

Vizsga zárthelyi dolgozat --0000
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.1, 0.60, 0.77)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 121° -hoz és 0.6 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -58, x_2 = -67$ és $x_3 = 20$ értékeket, amelyek rendre a(z) $7, 17$ és 27 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 21.46 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = 1$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0001
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.55, 0.18, 0.44)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Adott $a(z)$ $(-18, -13, 25)$ pont a térben. Perspektivikus leképzést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 6 egység távolságra van?
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -55^\circ$, $\varphi_2 = 6^\circ$ és $\varphi_4 = 106^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 4, 8 és 17 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 15.72 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = -z$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0002
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.85, 0.94, 0.43)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Adott a(z) $(40, 36, 23)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 7 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.3, 0.6, 0.7)$, $\mathbf{c}_2 = (0.5, 0.3, 0.7)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.4, 0.1, 0.7)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.2, t = 0.4$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0003
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Adjunk meg a(z) $(-3, -4, 7)$ Déscartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan 1 értékre adódik!
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-10, 10] \times [-2, 2)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×768 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -60, x_2 = 38$ és $x_3 = -21$ értékeket, amelyek rendre a(z) 2, 10 és 20 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 8.83 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(8, 5)$ színe fekete, a $(8, 6)$ színe fehér, a $(9, 5)$ színe magenta a $(9, 6)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(8.2, 5.6)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0004
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Ábrázolja az RGB színek kockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
- 3. Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
- 4. Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
- 5. Feladat** A síkban egy 14 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(5, -5, -10)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 9 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0, c_1 = 0.6, c_2 = 0.1$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(8, 0)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0005
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
- 3. Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
- 4. Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.62, 0.19, 0.53)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 343° -hoz és 0.1 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 55, x_2 = -70$ és $x_3 = -14$ értékeket, amelyek rendre a(z) $2, 11$ és 20 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 7.12 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = z$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0006
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** A síkban egy 12 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 132° -hoz és 0.5 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Teljesen sárga színű szórt fénnel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.8, 0.4, 0.6)$. A felületi normális a fény irányával 10° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = -14$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0007
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** A síkban egy 12 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Adott $a(z)$ $(-34, -10, 37)$ pont a térben. Perspektivikus leképzést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 6 egység távolságra van?
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -87, x_2 = -24$ és $x_3 = -26$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 3, 4 és 14 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 12.76 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(2, 5)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0008
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordináta-rendszerbeli pont koordinátáit homogén koordináta-rendszerbe?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
- 4. Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.44, 0.6, 0.10)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(5, 2, -10)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -86, x_2 = 64$ és $x_3 = 39$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 5, 9 és 12 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 7.53 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = 19$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0009
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordináta-rendszerbeli pont koordinátáit homogén koordináta-rendszerbe?
- 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.58, 0.91, 0.17)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 168^\circ$ és $\vartheta = 41^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -45, x_2 = -88$ és $x_3 = -35$ értékeket, amelyek rendre a(z) 9, 15 és 17 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 14.71 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-8, 6)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0010
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.58, 0.63, 0.65)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-7, 7] \times [-6, 6]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 800×600 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.7, 0.1, 0.8)$, $\mathbf{c}_2 = (0.4, 0.2, 0.1)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.4, 0.5, 0.9)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.5, t = 0.4$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-4, 6)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0011
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** A síkban egy 13 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 127° -hoz és 0.4 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 85, x_2 = 42$ és $x_3 = 17$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 4, 10 és 15 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 8.77 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-7, -6)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0012
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy körvonalat megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
5. **Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(2, -10)$ középponttal hatszorosára skálázza!
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 194° -hoz és 0.4 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 28, x_2 = -15$ és $x_3 = 55$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ $4, 6$ és 9 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 4.64 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.64, 0.22, 0.71)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0013
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.81, 0.97, 0.68)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 278^\circ$ és $\vartheta = 3^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Teljesen piros színű szórt fényrel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.3, 0.2, 0.3)$. A felületi normális a fény irányával 15° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-10, 2)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0014
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.79, 0.3, 0.55)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-6, 6] \times [-5, 5]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1280×720 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -57^\circ$, $\varphi_2 = -113^\circ$ és $\varphi_4 = 133^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 5, 6 és 12 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 10.32 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = -z$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0015
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.36, 0.9, 0.26)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(7, 2, -6)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 17 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.7, c_1 = 0.4, c_2 = 0.8$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-2, -7)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0016
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képfarmátumot!
4. **Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Egy teljesen ciánkék színű fényel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0, 0, 0.6)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -65, x_2 = -51$ és $x_3 = 32$ értékeket, amelyek rendre a(z) 2, 5 és 9 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 4.91 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.44, 0.65, 0.59)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSI színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0017
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képfarmátumot!
- 4. Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a (0.25, 0.43, 0.99) komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ (10, 1, 7) pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Teljesen magenta színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője (0.4, 0.7, 0.5). A felületi normális a fény irányával 50° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = z$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0018
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** A síkban egy 19 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 26^\circ$ és $\vartheta = 65^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -71^\circ$, $\varphi_2 = 79^\circ$ és $\varphi_4 = -152^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 6, 14 és 20 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 16.01 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0019
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.68, 0.6, 0.16)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Egy teljesen ciánkék színű fényvel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.8, 0, 0.3)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 7, x_2 = 1$ és $x_3 = 76$ értékeket, amelyek rendre a(z) 1, 5 és 13 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 6.75 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = -z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0020
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
4. **Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
5. **Feladat** A síkban egy 9 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Adott $a(z)$ $(6, -27, 43)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 3 egység távolságra van?
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -11, x_2 = -90$ és $x_3 = -9$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 2, 3 és 11 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 2.02 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $y = z$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0021
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 47^\circ$ és $\vartheta = 81^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -6^\circ$, $\varphi_2 = -83^\circ$ és $\varphi_4 = -164^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 2, 5 és 15 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 2.39 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.56, 0.17, 0.91)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0022
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
4. **Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.2, 0.19, 0.14)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 309° -hoz és 0.1 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 13 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.2, c_1 = 0.9, c_2 = 0.6$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-10, 6)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0023
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.97, 0.0, 0.33)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 154° -hoz és 0.1 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 26, x_2 = -58$ és $x_3 = -51$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 9, 11 és 18 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 13.44 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-9, 4)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0024
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.56, 0.89, 0.17)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-10, 10] \times [-8, 8]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 800×600 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Teljesen ciánkék színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0, 0.8, 0.2)$. A felületi normális a fény irányával 60° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-9, 2)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0025
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
5. **Feladat** A síkban egy 10 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Adott a(z) $(-10, -2, 44)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 1 egység távolságra van?
7. **Feladat** Teljesen ciánkék színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.9, 0.1, 0.9)$. A felületi normális a fény irányával 15° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = z$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0026
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.53, 0.55, 0.63)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk a (z) $(-2, -3, -2)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-6, -5, -1)$, $\mathbf{n}_2 = (8, -8, -7)$ és $\mathbf{n}_3 = (3, -5, -10)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.9, t = 0.3$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 6)$ színe sárga, a $(5, 7)$ színe kék, a $(6, 6)$ színe ciánkék a $(6, 7)$ színe pedig sárga. Milyen lesz a $(5.5, 6.1)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0027
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(2, -5)$ és $a(z)$ $(-1, 6)$ pontokon áthaladó egyenest!
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 3 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.3, c_1 = 0.5, c_2 = 0.1$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.13, 0.49, 0.34)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSI színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0028
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
3. **Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
4. **Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.79, 0.36, 0.88)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-5, 5] \times [-8, 8)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×768 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -12^\circ, \varphi_2 = 35^\circ$ és $\varphi_4 = 89^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 10, 16 és 22 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 14.21 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = 7$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0029
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 108° -hoz és 0.8 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 14 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0, c_1 = 0.6, c_2 = 0.7$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.20, 0.50, 0.42)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0030
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(-8, 9)$ középponttal harmincszorosára skálázza!
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 227° -hoz és 0.5 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-4, 7, -8)$, $\mathbf{n}_2 = (-7, -10, -10)$ és $\mathbf{n}_3 = (10, -8, 2)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.9, t = 0.6$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.7, 0.48, 0.97)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0031
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy körvonalat megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.57, 0.16, 0.32)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-5, 5] \times [-2, 2)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 800×600 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -172^\circ$, $\varphi_2 = 17^\circ$ és $\varphi_4 = -127^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 5, 14 és 16 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 15.99 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = 1$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0032
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
- 4. Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 194^\circ$ és $\vartheta = 0^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.2, 0.7, 0.9)$, $\mathbf{c}_2 = (0.4, 0.1, 0.3)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.7, 0.2, 0.6)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.6, t = 0.1$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -7$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0033
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.34, 0.96, 0.14)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 302^\circ$ és $\vartheta = 44^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 136^\circ$, $\varphi_2 = 66^\circ$ és $\varphi_4 = 113^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 2, 6 és 12 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 8.47 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = y$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0034
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** A síkban egy 10 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(6, 8, -4)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -34, x_2 = 13$ és $x_3 = 24$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 1, 7 és 15 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 13.88 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.3, 0.9, 0.95)$ komponensekkel adtunk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSI színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0035
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Adott a(z) $(-20, 26, 49)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 9 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-4, -2, -2)$, $\mathbf{n}_2 = (-4, -8, -8)$ és $\mathbf{n}_3 = (6, -10, -8)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.4, t = 0.8$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.82, 0.10, 0.71)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0036
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
- 3. Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
- 4. Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.41, 0.67, 0.76)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-9, 9] \times [-9, 9]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 640×480 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
- 7. Feladat** Teljesen magenta színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.6, 0.9, 0.6)$. A felületi normális a fény irányával 60° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-3, 6)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0037
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 800×600 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 174° -hoz és 0.6 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 143^\circ$, $\varphi_2 = 92^\circ$ és $\varphi_4 = 99^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 8, 18 és 23 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 16.61 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.9, 0.62, 0.73)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0038
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy körvonalat megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.10, 0.2, 0.42)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Adott $a(z)$ $(-38, 32, 33)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 1 egység távolságra van?
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -42, x_2 = -95$ és $x_3 = 33$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 10, 15 és 19 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 11.43 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $y = -20$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0039
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.50, 0.88, 0.36)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Adott a(z) $(31, 3, 43)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 6 egység távolságra van?
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 5 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.7, c_1 = 0.6, c_2 = 0.6$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -z$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0040
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
4. **Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 800×600 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 339° -hoz és 0.1 egység magassághoz tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 5, x_2 = 94$ és $x_3 = 26$ értékeket, amelyek rendre a(z) $5, 14$ és 24 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 19.89 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $z = -13$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0041
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.45, 0.46, 0.40)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 36^\circ$ és $\vartheta = 44^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -98, x_2 = 11$ és $x_3 = 37$ értékeket, amelyek rendre a(z) 4, 13 és 20 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 11.10 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -y$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0042
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-6, 6] \times [-2, 2]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×1024 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (6, 8, 3)$, $\mathbf{n}_2 = (-1, -4, -8)$ és $\mathbf{n}_3 = (1, 3, -1)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.2, t = 0.6$ ponthoz tartozó normálvektort!
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $\mathbf{a}(z)$ $(4, 3)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0043
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-8, 8] \times [-4, 4]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×1024 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -31^\circ$, $\varphi_2 = 165^\circ$ és $\varphi_4 = 102^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 6, 12 és 13 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 8.76 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-7, -1)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0044
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
- 5. Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(10, -4)$ középponttal háromszorosára skálázza!
- 6. Feladat** Egy teljesen piros színű fényel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0, 0.8, 0.9)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -131^\circ$, $\varphi_2 = 172^\circ$ és $\varphi_4 = 179^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 9, 15 és 24 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 9.49 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(6, 7)$ színe magenta, a $(6, 8)$ színe zöld, a $(7, 7)$ színe kék a $(7, 8)$ színe pedig zöld. Milyen lesz a $(6.1, 7.7)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0045
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(0, -7)$ középponttal hatszorosára skálázza!
6. **Feladat** Egy teljesen kék színű fényvel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.5, 0.1, 0.5)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -153^\circ$, $\varphi_2 = -23^\circ$ és $\varphi_4 = -118^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 4, 9 és 14 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 6.20 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(4, 7)$ színe zöld, a $(4, 8)$ színe magenta, a $(5, 7)$ színe fekete a $(5, 8)$ színe pedig fehér. Milyen lesz a $(4.1, 7.7)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0046
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képfarmátumot!
4. **Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.55, 0.98, 0.8)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Adott a(z) $(34, 15, 47)$ pont a térben. Perspektivikus leképzést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 1 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-3, -6, 10)$, $\mathbf{n}_2 = (-2, -6, -1)$ és $\mathbf{n}_3 = (3, 7, -2)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.6, t = 0.8$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 7)$ színe magenta, a $(5, 8)$ színe kék, a $(6, 7)$ színe fehér a $(6, 8)$ színe pedig piros. Milyen lesz a $(5.4, 7.2)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0047
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a (0.61, 0.2, 0.86) komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 315^\circ$ és $\vartheta = 16^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 21^\circ$, $\varphi_2 = 2^\circ$ és $\varphi_4 = 38^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 5, 9 és 10 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 5.68 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) (4, 9) vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0048
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-6, 6] \times [-1, 1)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1280×720 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -2, x_2 = 1$ és $x_3 = -6$ értékeket, amelyek rendre a(z) 2, 10 és 18 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 3.19 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = 5$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0049
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordináta-rendszerbeli pont koordinátáit homogén koordináta-rendszerbe?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
- 4. Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
- 5. Feladat** A síkban egy 15 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Egy teljesen sárga színű fényel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.2, 0.2, 0.2)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -49^\circ$, $\varphi_2 = 167^\circ$ és $\varphi_4 = -74^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 10, 13 és 20 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 16.79 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(0, -1)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0050
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.11, 0.74, 0.79)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 149^\circ$ és $\vartheta = 39^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.6, 0.9, 0.2)$, $\mathbf{c}_2 = (0.1, 0.6, 0.7)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.8, 0.4, 0.7)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.9, t = 0.1$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -y$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0051
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordináta-rendszerbeli pont koordinátáit homogén koordináta-rendszerbe?
- 2. Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.43, 0.24, 0.23)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(-3, 8, -8)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-7, 10, 7)$, $\mathbf{n}_2 = (-3, 2, 8)$ és $\mathbf{n}_3 = (-6, 2, 2)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.2, t = 0.4$ ponthoz tartozó normálvektort!
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-10, -5)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0052
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
- 3. Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy körvonalat megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
- 4. Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
- 5. Feladat** A síkban egy 5 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 327° -hoz és 0.1 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 12 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.7, c_1 = 0, c_2 = 0.9$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.38, 0.73, 0.54)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSI színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0053
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.38, 0.93, 0.15)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Adott a(z) $(27, -3, 38)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 6 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (3, 8, -9)$, $\mathbf{n}_2 = (-9, 8, -10)$ és $\mathbf{n}_3 = (-9, -4, -5)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.7, t = 0.4$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(9, 2)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0054
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** A síkban egy 6 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 176^\circ$ és $\vartheta = 77^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.1, 0.4, 0.4)$, $\mathbf{c}_2 = (0.8, 0.7, 0.6)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.4, 0.7, 0.4)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.2, t = 0.5$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a $z = -2$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0055
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
4. **Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
5. **Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(4, 7)$ középponttal háromszorosára skálazza!
6. **Feladat** Adott $a(z)$ $(20, 24, 35)$ pont a térben. Perspektivikus leképzést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 5 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (2, -8, -2)$, $\mathbf{n}_2 = (-9, 0, -10)$ és $\mathbf{n}_3 = (5, -8, -5)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.5, t = 0.9$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.22, 0.51, 0.16)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0056
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
 2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
 3. **Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
 4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
 5. **Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(-7, -4)$ középponttal ötszörösére skálázza!
 6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-2, 2) \times [-9, 9)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 800×600 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
 7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -14, x_2 = -44$ és $x_3 = 77$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 6, 15 és 23 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 13.29 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
 8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.80, 0.8, 0.34)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSL színtér esetében!
- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0057
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.55, 0.32, 0.73)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-10, 10] \times [-8, 8]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 640×480 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 68, x_2 = -13$ és $x_3 = -5$ értékeket, amelyek rendre a(z) 1, 9 és 11 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 4.21 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-10, -7)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0058
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
 2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
 3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
 4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
 5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.97, 0.93, 0.23)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
 6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 208^\circ$ és $\vartheta = 7^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
 7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.6, 0.8, 0.3)$, $\mathbf{c}_2 = (0.9, 0.3, 0.7)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.2, 0.8, 0.3)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.9, t = 0.7$ ponthoz tartozó színt!
 8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $\mathbf{a}(z)$ $(10, -5)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!
- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0059
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** A síkban egy 11 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 138^\circ$ és $\vartheta = 51^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 28^\circ$, $\varphi_2 = -84^\circ$ és $\varphi_4 = -105^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 6, 8 és 17 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 13.70 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(9, -6)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0060
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.38, 0.55, 0.3)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 135° -hoz és 0.5 egység magassághoz tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.5, 0.9, 0.2)$, $\mathbf{c}_2 = (0.5, 0.4, 0)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.4, 0.1, 0.5)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.1, t = 0.5$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = z$ síkra tükrözi!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0061
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.21, 0.50, 0.92)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-1, 1) \times [-8, 8)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 800×600 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.7, 0, 0.7)$, $\mathbf{c}_2 = (0.4, 0.5, 0.8)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.5, 0.2, 0.1)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.5, t = 0.3$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(9, 9)$ színe magenta, a $(9, 10)$ színe zöld, a $(10, 9)$ színe piros a $(10, 10)$ színe pedig piros. Milyen lesz a $(9.2, 9.1)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0062
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képfarmátumot!
4. **Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a (0.71, 0.71, 0.11) komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Egy teljesen piros színű fényel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók (0.4, 0.1, 0.6). Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -54^\circ$, $\varphi_2 = -64^\circ$ és $\varphi_4 = -92^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 5, 8 és 10 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 8.68 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = z$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0063
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** A síkban egy 14 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 18° -hoz és 0.4 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 6 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.3, c_1 = 0.2, c_2 = 0.5$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-4, -5)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0064
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** A síkban egy 14 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 85^\circ$ és $\vartheta = 83^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Teljesen piros színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.1, 0.8, 0.2)$. A felületi normális a fény irányával 15° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-5, -5)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0065
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
5. **Feladat** A síkban egy 8 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(-3, 4, 7)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (6, 0, 9)$, $\mathbf{n}_2 = (-1, 2, 10)$ és $\mathbf{n}_3 = (-2, 0, 2)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.7, t = 0.8$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-1, 10)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0066
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Ábrázolja az RGB színek kockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.18, 0.84, 0.81)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Adott a(z) $(23, -8, 46)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 1 egység távolságra van?
7. **Feladat** Teljesen piros színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.9, 0.6, 0.1)$. A felületi normális a fény irányával 50° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $z = -4$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0067
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
 2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
 3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
 4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
 5. **Feladat** A síkban egy 14 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
 6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(2, -9, -7)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
 7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 13 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.1, c_1 = 0.5, c_2 = 0.2$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
 8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $z = 8$ síkra vetíti!
- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0068
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
- 4. Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 800×600 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Adott $a(z)$ $(-33, -30, 26)$ pont a térben. Perspektivikus leképzést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 2 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Teljesen zöld színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.6, 0, 0.6)$. A felületi normális a fény irányával 10° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = -y$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0069
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
5. **Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(10, 5)$ középponttal hétszeresére skálázza!
6. **Feladat** Egy teljesen zöld színű fényel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.3, 0.1, 0.6)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 21^\circ$, $\varphi_2 = -93^\circ$ és $\varphi_4 = 166^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 6, 14 és 21 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 20.96 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 4)$ színe kék, a $(5, 5)$ színe piros, a $(6, 4)$ színe magenta a $(6, 5)$ színe pedig zöld. Milyen lesz a $(5.4, 4.7)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0070
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
- 4. Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-8, 8) \times [-4, 4)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 640×480 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0, 0.5, 0.8)$, $\mathbf{c}_2 = (0.1, 0.5, 0.9)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.9, 0.6, 0.9)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.4, t = 0.9$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $\mathbf{a}(z)$ $(-9, -5)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0071
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.53, 0.80, 0.87)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Számítsa ki a $a(z) (9, 2, 4)$ és $a(z) (9, 9, 2)$ vektorokkal megadott homogén koordinátarendszerbeli egyenesek metszéspontját!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.7, 0.3, 0.8)$, $\mathbf{c}_2 = (0.4, 0.9, 0.7)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.2, 0.8, 0.5)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.6, t = 0.3$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(4, 3)$ színe magenta, a $(4, 4)$ színe kék, a $(5, 3)$ színe fekete a $(5, 4)$ színe pedig fehér. Milyen lesz a $(4.8, 3.5)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0072
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
4. **Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.42, 0.85, 0.58)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-6, 6] \times [-9, 9]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×1024 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 20 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.5, c_1 = 0.3, c_2 = 0.1$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a $\mathbf{a}(z)$ $(1, 3)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0073
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordináta-rendszerbeli pont koordinátáit homogén koordináta-rendszerbe?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.36, 0.78, 0.30)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 185^\circ$ és $\vartheta = 11^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-1, 3, 8)$, $\mathbf{n}_2 = (10, -5, 9)$ és $\mathbf{n}_3 = (-4, 6, 4)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.7, t = 0.3$ ponthoz tartozó normálvektort!
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(7, -10)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0074
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.39, 0.7, 0.69)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Adott a(z) $(-24, 40, 33)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 8 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-3, -5, 4)$, $\mathbf{n}_2 = (-2, -8, 5)$ és $\mathbf{n}_3 = (-10, 6, 2)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.8, t = 0.5$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-8, 7)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0075
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.92, 0.33, 0.5)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Adott a(z) $(25, -12, 29)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 6 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-3, 6, 5)$, $\mathbf{n}_2 = (4, 2, 2)$ és $\mathbf{n}_3 = (1, -4, -2)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.7, t = 0.5$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0076
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.28, 0.97, 0.65)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Számítsa ki a(z) $(8, -10, 1)$ és a(z) $(4, -8, 4)$ vektorokkal megadott homogén koordinátarendszerbeli egyenesek metszéspontját!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-10, 6, 7)$, $\mathbf{n}_2 = (6, 8, 2)$ és $\mathbf{n}_3 = (2, -3, -7)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.7, t = 0.3$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 7)$ színe sárga, a $(5, 8)$ színe magenta, a $(6, 7)$ színe magenta a $(6, 8)$ színe pedig ciánkék. Milyen lesz a $(5.6, 7.3)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0077
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
- 5. Feladat** Adjunk meg a(z) $(5, -4, 6)$ Déscartes koordináta-rendszerbeli pontnak olyan homogén koordináta-rendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan -40 értékre adódik!
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk a(z) $(-1, -1, -5)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.1, 0.2, 0.3)$, $\mathbf{c}_2 = (0.3, 0.8, 0.6)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.6, 0.1, 0.1)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.9, t = 0.9$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(3, 4)$ színe fekete, a $(3, 5)$ színe fekete, a $(4, 4)$ színe zöld a $(4, 5)$ színe pedig fekete. Milyen lesz a $(3.1, 4.5)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0078
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordinátarendszerbeli pont koordinátáit homogén koordinátarendszerbe?
- 2. Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
- 3. Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
- 4. Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
- 5. Feladat** A síkban egy 12 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(2, -2)$ és $a(z)$ $(5, -2)$ pontokon áthaladó egyenest!
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 16 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.1, c_1 = 0.7, c_2 = 0.1$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(9, 5)$ színe kék, a $(9, 6)$ színe fekete, a $(10, 5)$ színe zöld a $(10, 6)$ színe pedig fehér. Milyen lesz a $(9.9, 5.4)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0079
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.79, 0.71, 0.95)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 309^\circ$ és $\vartheta = 13^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (5, 6, 6)$, $\mathbf{n}_2 = (9, 0, -6)$ és $\mathbf{n}_3 = (-3, -10, 0)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.1, t = 0.3$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $\mathbf{a}(z)$ $(2, 7)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0080
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
- 4. Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.91, 0.32, 0.85)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(1, 7)$ és $a(z)$ $(0, 9)$ pontokon áthaladó egyenest!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-6, -4, 8)$, $\mathbf{n}_2 = (0, -3, -7)$ és $\mathbf{n}_3 = (4, 2, -1)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.8, t = 0.5$ ponthoz tartozó normálvektort!
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(6, 5)$ színe magenta, a $(6, 6)$ színe magenta, a $(7, 5)$ színe fehér a $(7, 6)$ színe pedig fehér. Milyen lesz a $(6.5, 5.1)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0081
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** A síkban egy 17 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-10, 1, 1)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.4, 0.8, 0.2)$, $\mathbf{c}_2 = (0.8, 0.1, 0.1)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.9, 0, 0.9)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.9, t = 0.1$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(0, -2)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0082
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 800×600 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Számítsa ki $a(z)$ $(4, 1, 4)$ és $a(z)$ $(-6, -3, 2)$ vektorokkal megadott homogén koordinátarendszerbeli egyenesek metszéspontját!
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 18 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0, c_1 = 0, c_2 = 0.8$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(6, 8)$ színe kék, a $(6, 9)$ színe magenta, a $(7, 8)$ színe sárga a $(7, 9)$ színe pedig ciánkék. Milyen lesz a $(6.3, 8.3)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0083
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
- 4. Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
- 5. Feladat** A síkban egy 11 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(-1, 6)$ és $a(z)$ $(-7, 7)$ pontokon áthaladó egyenest!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.9, 0.6, 0.9)$, $\mathbf{c}_2 = (0, 0.5, 0.2)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.8, 0.2, 0.6)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.2$, $t = 0.9$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.79, 0.46, 0.95)$ komponensekkel adtunk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0084
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képfarmátumot!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(7, 8)$ középponttal háromszorosára skálázza!
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-4, 4] \times [-2, 2]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×1024 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 30, x_2 = 23$ és $x_3 = 74$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 9, 13 és 23 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 16.69 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(7, 5)$ színe kék, a $(7, 6)$ színe fekete, a $(8, 5)$ színe sárga a $(8, 6)$ színe pedig zöld. Milyen lesz a $(7.5, 5.8)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0085
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
- 4. Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.63, 0.7, 0.87)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 40^\circ$ és $\vartheta = 47^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (3, -3, 1)$, $\mathbf{n}_2 = (5, -3, -3)$ és $\mathbf{n}_3 = (-9, 9, -9)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.4, t = 0.9$ ponthoz tartozó normálvektort!
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $z = 12$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0086
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
- 4. Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 162^\circ$ és $\vartheta = 72^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -72, x_2 = 70$ és $x_3 = -63$ értékeket, amelyek rendre a(z) 10, 11 és 13 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 10.32 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = z$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0087
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
5. **Feladat** A síkban egy 18 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Egy teljesen kék színű fényvel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.7, 0.3, 0.1)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -11, x_2 = 26$ és $x_3 = -75$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 8, 15 és 23 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 14.79 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = z$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0088
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
- 4. Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
- 5. Feladat** Adjunk meg a(z) $(-3, 0, 6)$ Descartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan -4 értékre adódik!
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(7, -4, -1)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -118^\circ$, $\varphi_2 = 19^\circ$ és $\varphi_4 = 146^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 9, 14 és 17 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 11.29 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 8)$ színe piros, a $(5, 9)$ színe zöld, a $(6, 8)$ színe fehér a $(6, 9)$ színe pedig zöld. Milyen lesz a $(5.1, 8.2)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0089
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordináta-rendszerbeli pont koordinátáit homogén koordináta-rendszerbe?
- 2. Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.76, 0.52, 0.39)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-5, 5] \times [-5, 5]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×768 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.9, 0.1, 0.6)$, $\mathbf{c}_2 = (0.6, 0.3, 0.3)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.4, 0.2, 0.9)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.9, t = 0.8$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(9, 2)$ színe magenta, a $(9, 3)$ színe zöld, a $(10, 2)$ színe zöld a $(10, 3)$ színe pedig ciánkék. Milyen lesz a $(9.5, 2.3)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0090
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
- 3. Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
- 4. Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 207^\circ$ és $\vartheta = 68^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 13 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.6, c_1 = 0.2, c_2 = 0.9$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(5, -1)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0091
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.45, 0.79, 0.52)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-9, 9] \times [-9, 9]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×1024 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
7. **Feladat** Teljesen sárga színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.3, 0.6, 0.6)$. A felületi normális a fény irányával 45° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(2, 9)$ színe fehér, a $(2, 10)$ színe sárga, a $(3, 9)$ színe fehér a $(3, 10)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(2.3, 9.7)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0092
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 154° -hoz és 0.3 egység magassághoz tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-8, -3, 5)$, $\mathbf{n}_2 = (-1, 7, 8)$ és $\mathbf{n}_3 = (-5, 2, 6)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.4, t = 0.2$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.73, 0.9, 0.12)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0093
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 348° -hoz és 0.5 egység magassághoz tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 6 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.7, c_1 = 0.8, c_2 = 0.4$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(1, -2)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0094
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.21, 0.37, 0.2)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 25° -hoz és 0.2 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Teljesen kék színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.3, 0, 0.6)$. A felületi normális a fény irányával 50° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $z = -7$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0095
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(5, -1, -6)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 79, x_2 = -76$ és $x_3 = 82$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 7, 11 és 20 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 16.86 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = -z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0096
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
- 4. Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-1, 0, -5)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -81^\circ$, $\varphi_2 = 174^\circ$ és $\varphi_4 = -59^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 10, 19 és 23 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 12.34 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.98, 0.3, 0.29)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0097
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
- 3. Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
- 4. Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.21, 0.71, 0.77)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-4, -3, -1)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 17 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0, c_1 = 0.6, c_2 = 0.6$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $y = -z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0098
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
- 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.59, 0.88, 0.85)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a (z) $(-10, 9, 1)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.3, 0.2, 0.6)$, $\mathbf{c}_2 = (0.6, 0.9, 0.3)$ és $\mathbf{c}_3 = (0, 0.1, 0.9)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.4, t = 0.4$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a (z) $(-8, 8)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0099
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a (0.47, 0.62, 0.2) komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Adott a(z) (11, -38, 24) pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 3 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (7, -2, -8)$, $\mathbf{n}_2 = (-4, -10, 6)$ és $\mathbf{n}_3 = (5, -8, -10)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.2, t = 0.2$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0100
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.3, 0.54, 0.65)$ komponensekkel adtunk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Adott a(z) $(-32, 9, 22)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 9 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.2, 0.2, 0.7)$, $\mathbf{c}_2 = (0.4, 0.6, 0.8)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.5, 0.1, 0.1)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.9, t = 0.5$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(7, 7)$ színe kék, a $(7, 8)$ színe fehér, a $(8, 7)$ színe sárga a $(8, 8)$ színe pedig piros. Milyen lesz a $(7.6, 7.1)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0101
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
- 3. Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy körvonalat megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
- 4. Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
- 5. Feladat** A síkban egy 20 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Adott a(z) (20, 6, 31) pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 6 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -65, x_2 = 92$ és $x_3 = 78$ értékeket, amelyek rendre a(z) 2, 9 és 18 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 16.95 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) (4, 10) vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0102
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
 2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
 3. **Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
 4. **Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
 5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.36, 0.11, 0.65)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
 6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-3, 3] \times [-6, 6]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1280×720 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
 7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (7, -5, 3)$, $\mathbf{n}_2 = (-9, -5, 8)$ és $\mathbf{n}_3 = (-6, -1, 2)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.1, t = 0.4$ ponthoz tartozó normálvektort!
 8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = -z$ síkra vetíti!
- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0103
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-8, 8] \times [-3, 3]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×768 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-6, -2, -10)$, $\mathbf{n}_2 = (-4, -4, 0)$ és $\mathbf{n}_3 = (-4, 0, 6)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.1, t = 0.4$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0104
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Adjunk meg $a(z)$ $(7, 10, -3)$ Déscartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan -45 értékre adódik!
6. **Feladat** Egy teljesen kék színű fényvel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.7, 0.9, 0.6)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 27, x_2 = 76$ és $x_3 = -73$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 10, 15 és 19 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 12.14 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.48, 0.8, 0.3)$ komponensekkel adtunk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSI színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0105
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
4. **Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
5. **Feladat** A síkban egy 19 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Egy teljesen zöld színű fényvel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók (0.1, 0.2, 0.9). Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 26, x_2 = -38$ és $x_3 = 68$ értékeket, amelyek rendre a(z) 3, 4 és 13 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 11.09 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $z = -9$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0106
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-2, 4, -8)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Teljesen zöld színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.4, 0.4, 0.1)$. A felületi normális a fény irányával 60° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = -y$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0107
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
- 3. Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
- 4. Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 33° -hoz és 0.7 egység magassághoz tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 110^\circ$, $\varphi_2 = 37^\circ$ és $\varphi_4 = 93^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 4, 5 és 6 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 5.81 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = -1$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0108
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Adjunk meg $a(z)$ $(8, 5, 1)$ Déscartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan 30 értékre adódik!
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-2, 4, -1)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -68, x_2 = 23$ és $x_3 = 27$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 9, 18 és 25 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 11.27 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.92, 0.16, 0.77)$ komponensekkel adtunk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0109
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-9, 9] \times [-8, 8]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1280×720 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 18 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0, c_1 = 0.3, c_2 = 0$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(3, 8)$ színe sárga, a $(3, 9)$ színe sárga, a $(4, 8)$ színe piros a $(4, 9)$ színe pedig sárga. Milyen lesz a $(3.5, 8.7)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0110
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 38^\circ$ és $\vartheta = 57^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (4, -2, -6)$, $\mathbf{n}_2 = (0, -5, 8)$ és $\mathbf{n}_3 = (10, 8, -6)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.8, t = 0.6$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-8, -9)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0111
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.37, 0.83, 0.88)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(3, 2, 2)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -116^\circ$, $\varphi_2 = 133^\circ$ és $\varphi_4 = 36^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 4, 14 és 23 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 9.26 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-8, 0)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0112
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
- 4. Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
- 5. Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(8, -3)$ középponttal hétszeresére skálázza!
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-2, 3, 3)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Teljesen piros színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0, 0.8, 0.4)$. A felületi normális a fény irányával 75° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(6, 2)$ színe ciánkék, a $(6, 3)$ színe ciánkék, a $(7, 2)$ színe fehér a $(7, 3)$ színe pedig sárga. Milyen lesz a $(6.1, 2.4)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0113
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-4, 4] \times [-5, 5]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×768 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Teljesen zöld színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.4, 0.4, 0.8)$. A felületi normális a fény irányával 45° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(2, -7)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0114
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képfarmátumot!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** A síkban egy 9 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(0, -9, 9)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.5, 0.8, 0.9)$, $\mathbf{c}_2 = (0.9, 0.2, 0.6)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.3, 0.6, 0.2)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.3, t = 0.4$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = -y$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0115
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(5, 5, 4)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 12 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.3, c_1 = 0.2, c_2 = 0.1$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.48, 0.33, 0.6)$ komponensekkel adtunk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0116
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
- 3. Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.13, 0.40, 0.91)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-3, 3] \times [-2, 2)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 640×480 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-1, -10, -6)$, $\mathbf{n}_2 = (8, -1, -3)$ és $\mathbf{n}_3 = (-1, 5, -6)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.3, t = 0.5$ ponthoz tartozó normálvektort!
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(9, -9)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0117
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.77, 0.81, 0.98)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Adott $a(z)$ $(-34, -17, 23)$ pont a térben. Perspektivikus leképzést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 5 egység távolságra van?
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 166^\circ$, $\varphi_2 = -83^\circ$ és $\varphi_4 = -123^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 7, 8 és 11 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 9.08 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $y = z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0118
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
- 4. Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
- 5. Feladat** Adjunk meg a(z) $(2, -2, 10)$ Déscartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan -55 értékre adódik!
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(2, 3, 5)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.2, 0.5, 0)$, $\mathbf{c}_2 = (0.3, 0.9, 0.7)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.9, 0.1, 0.7)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.4, t = 0.7$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(6, 6)$ színe ciánkék, a $(6, 7)$ színe kék, a $(7, 6)$ színe sárga a $(7, 7)$ színe pedig sárga. Milyen lesz a $(6.8, 6.5)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0119
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képfarmátumot!
- 4. Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(3, -4, -5)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -155^\circ$, $\varphi_2 = 98^\circ$ és $\varphi_4 = 151^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 1, 2 és 9 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 8.78 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.74, 0.70, 0.18)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0120
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
- 4. Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-5, 5] \times [-6, 6]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×1024 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 10, x_2 = 40$ és $x_3 = -21$ értékeket, amelyek rendre a(z) 10, 12 és 15 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 13.35 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = z$ síkra tükrözi!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0121
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** A síkban egy 15 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 199° -hoz és 0.3 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (6, 5, 6)$, $\mathbf{n}_2 = (5, 1, 5)$ és $\mathbf{n}_3 = (5, -8, -4)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.3, t = 0.4$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(8, -1)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0122
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy körvonalat megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
- 4. Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
- 5. Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(2, -8)$ középponttal ötszörösére skálázza!
- 6. Feladat** Egy teljesen ciánkék színű fényel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.7, 0.2, 0.2)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 155^\circ$, $\varphi_2 = 119^\circ$ és $\varphi_4 = 165^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 6, 13 és 14 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 12.13 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.21, 0.52, 0.16)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0123
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
- 3. Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
- 4. Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.40, 0.22, 0.19)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-7, 7] \times [-10, 10)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 640×480 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.7, 0.8, 0)$, $\mathbf{c}_2 = (0.2, 0.3, 0.5)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.6, 0, 0.7)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.4, t = 0.3$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $\mathbf{a}(z)$ $(0, 0)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0124
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
 - 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
 - 3. Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
 - 4. Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
 - 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
 - 6. Feladat** Adott a(z) $(-6, 11, 31)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 8 egység távolságra van?
 - 7. Feladat** Teljesen ciánkék színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.9, 0, 0.3)$. A felületi normális a fény irányával 10° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
 - 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(9, 3)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!
- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0125
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
- 4. Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-6, 0, 9)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 5^\circ$, $\varphi_2 = -147^\circ$ és $\varphi_4 = -135^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 6, 15 és 20 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 14.90 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = y$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0126
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.38, 0.19, 0.46)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 180^\circ$ és $\vartheta = 41^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 103^\circ$, $\varphi_2 = 80^\circ$ és $\varphi_4 = -129^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 4, 6 és 12 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 7.04 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = 9$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0127
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
- 3. Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.10, 0.47, 0.98)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-9, 9] \times [-2, 2)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×1024 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 30^\circ, \varphi_2 = 78^\circ$ és $\varphi_4 = 101^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 4, 5 és 12 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 4.82 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(1, -7)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0128
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
- 3. Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
- 4. Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
- 5. Feladat** A síkban egy 10 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Adott $a(z)$ $(-40, 30, 40)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 10 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Teljesen piros színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.7, 0.1, 0.9)$. A felületi normális a fény irányával 30° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(0, 10)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0129
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.36, 0.70, 0.64)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(3, 9)$ és $a(z)$ $(6, -1)$ pontokon áthaladó egyenest!
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 44, x_2 = -87$ és $x_3 = -95$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 9, 12 és 14 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 10.66 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(4, 7)$ színe sárga, a $(4, 8)$ színe sárga, a $(5, 7)$ színe kék a $(5, 8)$ színe pedig ciánkék. Milyen lesz a $(4.2, 7.2)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0130
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.98, 0.66, 0.50)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a (z) $(-7, -2, -8)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0, 0.2, 0.2)$, $\mathbf{c}_2 = (0.7, 0.4, 0.6)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.6, 0.7, 0)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.8, t = 0.7$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a (z) $y = z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0131
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
3. **Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
4. **Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.55, 0.78, 0.50)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(6, -7, -7)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (2, -7, -3)$, $\mathbf{n}_2 = (8, 9, 8)$ és $\mathbf{n}_3 = (6, -4, 2)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.8, t = 0.2$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $y = -9$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0132
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Adott a(z) $(6, -27, 28)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 7 egység távolságra van?
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 5 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.2, c_1 = 0.1, c_2 = 0.9$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = -z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0133
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.74, 0.49, 0.25)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-4, -6, 5)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -33^\circ$, $\varphi_2 = -69^\circ$ és $\varphi_4 = 163^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 1, 5 és 15 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 12.09 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-6, -4)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0134
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
- 5. Feladat** A síkban egy 19 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 89^\circ$ és $\vartheta = 3^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 7 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.8, c_1 = 0.7, c_2 = 0.1$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(8, -10)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0135
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 311^\circ$ és $\vartheta = 23^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 95^\circ$, $\varphi_2 = -14^\circ$ és $\varphi_4 = 178^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 4, 13 és 17 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 7.19 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.42, 0.32, 0.53)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0136
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 10° -hoz és 0.4 egység magassághoz tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-10, -4, 7)$, $\mathbf{n}_2 = (-8, 9, 5)$ és $\mathbf{n}_3 = (4, -8, -9)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.8, t = 0.1$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = -z$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0137
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.5, 0.83, 0.77)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 79° -hoz és 0.8 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -48, x_2 = 1$ és $x_3 = 17$ értékeket, amelyek rendre a(z) 10, 15 és 24 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 15.80 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(3, -5)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0138
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordinátarendszerbeli pont koordinátáit homogén koordinátarendszerbe?
- 2. Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 243^\circ$ és $\vartheta = 6^\circ$ paramétereireihez tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 5 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.5, c_1 = 0.3, c_2 = 0.6$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = z$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0139
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.45, 0.43, 0.92)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 327° -hoz és 0.7 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Teljesen magenta színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0, 0.1, 0.5)$. A felületi normális a fény irányával 75° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = -2$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0140
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(-2, 4)$ középponttal háromszorosára skálázza!
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-3, 3] \times [-10, 10)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1280×720 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.4, 0.8, 0.6)$, $\mathbf{c}_2 = (0, 0.1, 0.1)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.1, 0.7, 0)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.6, t = 0.2$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.83, 0.18, 0.29)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0141
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.90, 0.63, 0.73)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Adott a(z) $(10, 17, 44)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 6 egység távolságra van?
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 168^\circ$, $\varphi_2 = 38^\circ$ és $\varphi_4 = -100^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 5, 9 és 16 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 13.61 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-5, -7)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0142
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.40, 0.56, 0.57)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 69° -hoz és 0.6 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (4, 10, -9)$, $\mathbf{n}_2 = (-2, -4, 2)$ és $\mathbf{n}_3 = (9, 1, -10)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.7, t = 0.8$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = -z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0143
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
 2. **Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
 3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
 4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
 5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.17, 0.87, 0.43)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
 6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-10, 1, -5)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
 7. **Feladat** Teljesen zöld színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.6, 0.9, 0.7)$. A felületi normális a fény irányával 75° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
 8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = 7$ síkra tükrözi!
- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0144
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
- 4. Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
- 5. Feladat** A síkban egy 12 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 310° -hoz és 0.7 egység magassághoz tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 95^\circ$, $\varphi_2 = -127^\circ$ és $\varphi_4 = 41^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 9, 10 és 14 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 12.32 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -8$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0145
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
5. **Feladat** Adjunk meg a(z) $(-2, 3, 4)$ Déscartes koordináta-rendszerbeli pontnak olyan homogén koordináta-rendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan -6 értékre adódik!
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-4, 4] \times [-4, 4]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×768 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Teljesen kék színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fény-összetevője $(0.7, 0, 0)$. A felületi normális a fény irányával 30° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(9, 2)$ színe piros, a $(9, 3)$ színe fekete, a $(10, 2)$ színe sárga a $(10, 3)$ színe pedig piros. Milyen lesz a $(9.7, 2.5)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0146
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.61, 0.24, 0.31)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 141° -hoz és 0.9 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -176^\circ$, $\varphi_2 = 148^\circ$ és $\varphi_4 = 5^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 7, 8 és 17 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 16.64 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-10, 8)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0147
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** A síkban egy 20 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 176^\circ$ és $\vartheta = 84^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Teljesen kék színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényössze-
tevéje $(0.4, 0.1, 0.9)$. A felületi normális a fény irányával 50° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(9, 2)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0148
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy körvonalat megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Adjunk meg $a(z)$ $(-4, 5, -3)$ Déscartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan 2 értékre adódik!
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(6, -9, 3)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Teljesen sárga színű szórt fénnel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.7, 0.2, 0.6)$. A felületi normális a fény irányával 50° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 2)$ színe kék, a $(5, 3)$ színe magenta, a $(6, 2)$ színe zöld a $(6, 3)$ színe pedig zöld. Milyen lesz a $(5.7, 2.7)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0149
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.79, 0.66, 0.67)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-10, 10] \times [-3, 3]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×768 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -21^\circ$, $\varphi_2 = 110^\circ$ és $\varphi_4 = 92^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 3, 9 és 13 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 6.04 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(7, 3)$ színe zöld, a $(7, 4)$ színe magenta, a $(8, 3)$ színe fekete a $(8, 4)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(7.8, 3.9)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0150
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy körvonalat megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 800×600 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(-9, 7)$ és $a(z)$ $(-8, 9)$ pontokon áthaladó egyenest!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-5, -9, -9)$, $\mathbf{n}_2 = (-9, -1, -2)$ és $\mathbf{n}_3 = (-10, -2, -10)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.7, t = 0.5$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(8, 7)$ színe kék, a $(8, 8)$ színe fehér, a $(9, 7)$ színe kék a $(9, 8)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(8.2, 7.5)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0151
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** A síkban egy 17 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(5, -6, 5)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 51^\circ$, $\varphi_2 = 91^\circ$ és $\varphi_4 = 174^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 10, 13 és 17 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 14.60 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-8, 2)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0152
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
- 4. Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 800×600 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-4, 4) \times [-1, 1)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1280×720 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
- 7. Feladat** Teljesen kék színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.5, 0.7, 0.6)$. A felületi normális a fény irányával 45° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = z$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0153
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-3, 3] \times [-9, 9]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×1024 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-3, 1, 5)$, $\mathbf{n}_2 = (-9, 0, 2)$ és $\mathbf{n}_3 = (-2, -2, -8)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.5, t = 0.5$ ponthoz tartozó normálvektort!
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.67, 0.27, 0.40)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0154
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 800×600 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 256° -hoz és 0.5 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 11 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.7, c_1 = 0.4, c_2 = 0.7$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -y$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0155
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** A síkban egy 10 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 49° -hoz és 0.8 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 6 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.6, c_1 = 0.8, c_2 = 0.2$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-7, 3)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0156
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.28, 0.17, 0.48)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(1, -8)$ és $a(z)$ $(-3, -7)$ pontokon áthaladó egyenest!
- 7. Feladat** Teljesen sárga színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.1, 0.8, 0.7)$. A felületi normális a fény irányával 60° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(6, 3)$ színe sárga, a $(6, 4)$ színe fehér, a $(7, 3)$ színe fehér a $(7, 4)$ színe pedig magenta. Milyen lesz a $(6.2, 3.1)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0157
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** A síkban egy 11 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(7, -2, 3)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 36, x_2 = -31$ és $x_3 = -51$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 7, 13 és 16 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 13.20 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = y$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0158
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy körvonalat megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.11, 0.5, 0.92)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Számítsa ki $a(z)$ $(8, 10, 3)$ és $a(z)$ $(5, 8, 1)$ vektorokkal megadott homogén koordinátarendszerbeli egyenesek metszéspontját!
7. **Feladat** Teljesen kék színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.6, 0.9, 0.7)$. A felületi normális a fény irányával 75° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(4, 4)$ színe kék, a $(4, 5)$ színe fehér, a $(5, 4)$ színe zöld a $(5, 5)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(4.3, 4.5)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0159
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
3. **Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 800×600 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(3, -5, 1)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.2, 0.2, 0.1)$, $\mathbf{c}_2 = (0.7, 0.7, 0.2)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.4, 0.9, 0)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.5, t = 0.8$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = y$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0160
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
- 3. Feladat** Mire szolgál a hátsó lapok eldobása, és hogyan működik a módszer?
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.38, 0.9, 0.94)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-7, 7] \times [-6, 6)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1280×720 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -20, x_2 = -33$ és $x_3 = 24$ értékeket, amelyek rendre a(z) 8, 15 és 19 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 12.59 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(2, 9)$ színe fehér, a $(2, 10)$ színe kék, a $(3, 9)$ színe piros a $(3, 10)$ színe pedig piros. Milyen lesz a $(2.9, 9.3)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0161
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Adjunk meg a(z) $(2, -2, 8)$ Déscartes koordináta-rendszerbeli pontnak olyan homogén koordináta-rendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan 45 értékre adódik!
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 258° -hoz és 0.8 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 48, x_2 = 50$ és $x_3 = -58$ értékeket, amelyek rendre a(z) 6, 7 és 16 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 14.66 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.36, 0.15, 0.28)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0162
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.19, 0.13, 0.26)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Adott $a(z)$ $(26, -19, 29)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 2 egység távolságra van?
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -166^\circ$, $\varphi_2 = 66^\circ$ és $\varphi_4 = 104^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 7, 11 és 21 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 16.12 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-6, -7)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0163
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Adott a(z) $(-37, -2, 29)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 2 egység távolságra van?
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 14 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.7, c_1 = 0.8, c_2 = 0.7$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(6, 9)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0164
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
- 3. Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(-8, -6)$ és $a(z)$ $(-7, 0)$ pontokon áthaladó egyenest!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-4, 8, -3)$, $\mathbf{n}_2 = (4, -10, -9)$ és $\mathbf{n}_3 = (3, -6, 2)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.2, t = 0.8$ ponthoz tartozó normálvektort!
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(7, 9)$ színe sárga, a $(7, 10)$ színe kék, a $(8, 9)$ színe zöld a $(8, 10)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(7.3, 9.1)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0165
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.0, 0.49, 0.61)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(0, -2, 4)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 41^\circ$, $\varphi_2 = -62^\circ$ és $\varphi_4 = 70^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 3, 8 és 17 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 8.89 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = y$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0166
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
- 4. Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
- 5. Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(-7, -10)$ középponttal tízszeresére skálázza!
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 209^\circ$ és $\vartheta = 89^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 29, x_2 = 86$ és $x_3 = -13$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 1, 9 és 14 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 9.09 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.40, 0.98, 0.2)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0167
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
4. **Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
5. **Feladat** A síkban egy 16 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(3, -9, 7)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Teljesen sárga színű szórt fénnel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.8, 0.9, 0.2)$. A felületi normális a fény irányával 30° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 7)$ színe piros, a $(5, 8)$ színe magenta, a $(6, 7)$ színe piros a $(6, 8)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(5.3, 7.9)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0168
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.53, 0.17, 0.36)$ komponensekkel adtunk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 124^\circ$ és $\vartheta = 23^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-5, -2, 1)$, $\mathbf{n}_2 = (2, -7, 10)$ és $\mathbf{n}_3 = (-9, 10, 0)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.5, t = 0.4$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-8, 10)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0169
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordináta-rendszerbeli pont koordinátáit homogén koordináta-rendszerbe?
- 2. Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
- 3. Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
- 4. Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.35, 0.2, 0.71)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-4, 4] \times [-5, 5]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1280×720 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -82^\circ$, $\varphi_2 = -19^\circ$ és $\varphi_4 = 61^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 6, 11 és 13 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 8.72 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -y$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0170
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
- 3. Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
- 4. Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(3, -10, 0)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Teljesen sárga színű szórt fénnel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.2, 0.1, 0.2)$. A felületi normális a fény irányával 60° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0171
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordináta-rendszerbeli pont koordinátáit homogén koordináta-rendszerbe?
- 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.74, 0.28, 0.35)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 201^\circ$ és $\vartheta = 28^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-8, 7, -6)$, $\mathbf{n}_2 = (-1, -1, 7)$ és $\mathbf{n}_3 = (-8, -1, -8)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.3, t = 0.3$ ponthoz tartozó normálvektort!
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a $z = -15$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0172
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(1, 1, -9)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Teljesen sárga színű szórt fénnel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.2, 0.7, 0.2)$. A felületi normális a fény irányával 80° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = -z$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0173
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
- 4. Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.98, 0.45, 0.17)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Adott a(z) $(24, -1, 38)$ pont a térben. Perspektivikus leképzést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 7 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Teljesen kék színű szórt fényrel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.2, 0.7, 0.1)$. A felületi normális a fény irányával 60° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 2)$ színe sárga, a $(5, 3)$ színe fehér, a $(6, 2)$ színe zöld a $(6, 3)$ színe pedig magenta. Milyen lesz a $(5.7, 2.7)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0174
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
4. **Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
5. **Feladat** Adjunk meg $a(z)$ $(10, -4, 1)$ Déscartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan 24 értékre adódik!
6. **Feladat** Adott $a(z)$ $(0, -15, 20)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 5 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-2, 0, 1)$, $\mathbf{n}_2 = (2, 1, -10)$ és $\mathbf{n}_3 = (9, -2, 10)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.1, t = 0.1$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.5, 0.88, 0.28)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0175
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy körvonalat megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-8, 8] \times [-7, 7]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 640×480 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 19^\circ$, $\varphi_2 = -180^\circ$ és $\varphi_4 = 139^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 9, 18 és 28 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 10.04 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(3, 2)$ színe sárga, a $(3, 3)$ színe fehér, a $(4, 2)$ színe kék a $(4, 3)$ színe pedig magenta. Milyen lesz a $(3.5, 2.1)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0176
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** A síkban egy 20 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Adott a(z) $(40, -39, 30)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 5 egység távolságra van?
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -32^\circ$, $\varphi_2 = 43^\circ$ és $\varphi_4 = -23^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 6, 8 és 17 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 13.89 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.71, 0.73, 0.24)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0177
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
- 4. Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 355^\circ$ és $\vartheta = 51^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.5, 0.9, 0.6)$, $\mathbf{c}_2 = (0.1, 0.7, 0)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.6, 0.9, 0.5)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.5, t = 0.6$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.77, 0.39, 0.94)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0178
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(-6, -1, 5)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Teljesen sárga színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.3, 0.7, 0.8)$. A felületi normális a fény irányával 60° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.89, 0.73, 0.44)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0179
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
- 5. Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(10, 4)$ középponttal hétszeresére skálázza!
- 6. Feladat** Egy teljesen ciánkék színű fényvel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.3, 0.1, 0.6)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -164^\circ$, $\varphi_2 = 140^\circ$ és $\varphi_4 = -158^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 4, 7 és 13 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 4.09 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(7, 6)$ színe zöld, a $(7, 7)$ színe sárga, a $(8, 6)$ színe zöld a $(8, 7)$ színe pedig sárga. Milyen lesz a $(7.4, 6.2)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0180
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(0, 6, -10)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-8, -8, 3)$, $\mathbf{n}_2 = (-4, 6, -10)$ és $\mathbf{n}_3 = (9, -7, -2)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.1, t = 0.9$ ponthoz tartozó normálvektort!
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.97, 0.6, 0.41)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0181
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.8, 0.31, 0.21)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 213^\circ$ és $\vartheta = 73^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Teljesen zöld színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.1, 0.8, 0.7)$. A felületi normális a fény irányával 60° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-3, -8)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0182
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 800×600 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 214° -hoz és 0.3 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.6, 0.4, 0.2)$, $\mathbf{c}_2 = (0.7, 0, 0.7)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.5, 0.3, 0.6)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.1, t = 0.1$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -y$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0183
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
 2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
 3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
 4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
 5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.30, 0.24, 0.21)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
 6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-8, -3, -6)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
 7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.5, 0.7, 0.8)$, $\mathbf{c}_2 = (0.3, 0.1, 0.1)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.5, 0.6, 0.3)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.5, t = 0.4$ ponthoz tartozó színt!
 8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-7, -3)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!
- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0184
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** A virtuális színterünkben mi az amit animálni tudunk? (Soroljon fel legalább 5-öt!)
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 800×600 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 290^\circ$ és $\vartheta = 86^\circ$ paramétereikhez tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Teljesen zöld színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.9, 0.4, 0.8)$. A felületi normális a fény irányával 10° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -y$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0185
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.54, 0.60, 0.66)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(-4, -3, -7)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-3, -3, -2)$, $\mathbf{n}_2 = (-3, 3, 6)$ és $\mathbf{n}_3 = (5, 6, -7)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.6, t = 0.5$ ponthoz tartozó normálvektort!
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-7, -4)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0186
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
- 3. Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.41, 0.7, 0.60)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Adott a(z) $(20, -29, 35)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 1 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.7, 0.4, 0.8)$, $\mathbf{c}_2 = (0.5, 0.8, 0.3)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.1, 0.7, 0.8)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.6, t = 0.1$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(4, 7)$ színe ciánkék, a $(4, 8)$ színe sárga, a $(5, 7)$ színe fekete a $(5, 8)$ színe pedig sárga. Milyen lesz a $(4.2, 7.9)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0187
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
- 5. Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(10, -7)$ középponttal ötszörösére skálázza!
- 6. Feladat** Adott $a(z)$ $(25, -37, 25)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 9 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -34, x_2 = -88$ és $x_3 = 98$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 5, 11 és 20 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 15.27 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(2, 7)$ színe fehér, a $(2, 8)$ színe fekete, a $(3, 7)$ színe kék a $(3, 8)$ színe pedig piros. Milyen lesz a $(2.6, 7.9)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0188
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordináta-rendszerbeli pont koordinátáit homogén koordináta-rendszerbe?
- 2. Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
- 3. Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Számítsa ki a(z) $(9, -7, 2)$ és a(z) $(6, -10, 2)$ vektorokkal megadott homogén koordináta-rendszerbeli egyenesek metszéspontját!
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 14 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.2, c_1 = 0.7, c_2 = 0.1$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(7, 3)$ színe fehér, a $(7, 4)$ színe zöld, a $(8, 3)$ színe sárga a $(8, 4)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(7.6, 3.9)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0189
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Adjunk meg a(z) $(-2, 7, 3)$ Déscartes koordináta-rendszerbeli pontnak olyan homogén koordináta-rendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan 27 értékre adódik!
6. **Feladat** Adott a(z) $(-4, 4, 32)$ pont a térben. Perspektivikus leképzést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 2 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-10, 6, 1)$, $\mathbf{n}_2 = (0, -3, 7)$ és $\mathbf{n}_3 = (5, -2, -8)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.3, t = 0.5$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(3, 3)$ színe fehér, a $(3, 4)$ színe fekete, a $(4, 3)$ színe fekete a $(4, 4)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(3.2, 3.4)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0190
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
- 4. Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.34, 0.88, 0.19)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 308^\circ$ és $\vartheta = 33^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -26, x_2 = -60$ és $x_3 = -5$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 4, 13 és 21 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 13.32 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $z = -3$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0191
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.99, 0.75, 0.81)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(5, 1, 2)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-9, 3, -4)$, $\mathbf{n}_2 = (-5, -8, 8)$ és $\mathbf{n}_3 = (9, 9, 0)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.4, t = 0.3$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(9, -8)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0192
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
- 3. Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
- 4. Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.59, 0.30, 0.16)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Egy teljesen magenta színű fényvel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.8, 0.5, 0.9)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 5, x_2 = 11$ és $x_3 = 89$ értékeket, amelyek rendre a(z) 7, 17 és 23 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 14.94 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -11$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0193
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(-2, 6)$ középponttal hétszeresére skálázza!
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(2, 2, -4)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Teljesen magenta színű szórt fénnel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.1, 0.3, 0.5)$. A felületi normális a fény irányával 10° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 3)$ színe fehér, a $(5, 4)$ színe sárga, a $(6, 3)$ színe ciánkék a $(6, 4)$ színe pedig sárga. Milyen lesz a $(5.1, 3.3)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0194
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
- 4. Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a (0.97, 0.80, 0.85) komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 143^\circ$ és $\vartheta = 2^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -178^\circ$, $\varphi_2 = -114^\circ$ és $\varphi_4 = 81^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 1, 7 és 12 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 3.84 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-8, -3)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0195
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.96, 0.76, 0.26)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 126^\circ$ és $\vartheta = 13^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 31, x_2 = 20$ és $x_3 = 29$ értékeket, amelyek rendre a(z) 7, 15 és 18 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 9.51 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-10, -10)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0196
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.73, 0.36, 0.31)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-2, -1, -3)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Teljesen ciánkék színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0, 0.5, 0.7)$. A felületi normális a fény irányával 50° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(1, -8)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0197
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
- 5. Feladat** A síkban egy 9 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Adott $a(z)$ $(-15, 39, 47)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 3 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Teljesen ciánkék színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.8, 0.7, 0.9)$. A felületi normális a fény irányával 15° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-7, -4)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0198
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
4. **Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(4, 1, -10)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 6 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0, c_1 = 0.3, c_2 = 0$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = y$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0199
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
- 5. Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(-2, 1)$ középponttal harmincszorosára skálázza!
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-8, 8] \times [-6, 6]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×1024 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.2, 0.4, 0)$, $\mathbf{c}_2 = (0.8, 0.6, 0.7)$ és $\mathbf{c}_3 = (0, 0.9, 0.7)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.2, t = 0.3$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(2, 6)$ színe fehér, a $(2, 7)$ színe piros, a $(3, 6)$ színe zöld a $(3, 7)$ színe pedig piros. Milyen lesz a $(2.5, 6.2)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0200
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
- 5. Feladat** A síkban egy 5 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 165^\circ$ és $\vartheta = 77^\circ$ paramétereikhez tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 149^\circ$, $\varphi_2 = -27^\circ$ és $\varphi_4 = -17^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 10, 13 és 22 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 15.67 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = y$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0201
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** Adjunk meg a(z) $(10, 10, 8)$ Descartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan 29 értékre adódik!
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 195° -hoz és 0.6 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Teljesen kék színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.3, 0.9, 0.8)$. A felületi normális a fény irányával 45° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.80, 0.81, 0.17)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0202
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-7, 7] \times [-5, 5]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 800×600 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.7, 0, 0.2)$, $\mathbf{c}_2 = (0.8, 0.6, 0.9)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.8, 0.9, 0.5)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.9, t = 0.6$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $\mathbf{a}(z)$ $(-6, -9)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0203
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.83, 0.72, 0.99)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Számítsa ki $a(z)$ $(-4, 3, 2)$ és $a(z)$ $(3, 7, 5)$ vektorokkal megadott homogén koordinátarendszerbeli egyenesek metszéspontját!
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -105^\circ$, $\varphi_2 = 51^\circ$ és $\varphi_4 = -5^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 8, 18 és 25 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 17.52 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(2, 4)$ színe ciánkék, a $(2, 5)$ színe magenta, a $(3, 4)$ színe piros a $(3, 5)$ színe pedig ciánkék. Milyen lesz a $(2.3, 4.9)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0204
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
- 4. Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.96, 0.10, 0.12)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Adott a(z) $(27, -3, 23)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 2 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 96, x_2 = 1$ és $x_3 = -88$ értékeket, amelyek rendre a(z) 6, 9 és 13 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 12.62 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -y$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0205
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
4. **Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.86, 0.17, 0.23)$ komponensekkel adtunk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 191° -hoz és 0.9 egység magassághoz tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -176^\circ$, $\varphi_2 = 161^\circ$ és $\varphi_4 = -27^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 7, 8 és 13 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 7.64 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(7, 1)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0206
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.22, 0.73, 0.33)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(9, 0, 4)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0, 0.5, 0.9)$, $\mathbf{c}_2 = (0.2, 0, 0)$ és $\mathbf{c}_3 = (0, 0.3, 0.7)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.7, t = 0.8$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-1, -3)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0207
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (y, z) síkra. A szempozíciónk a(z) $(3, -6, -5)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0, 0.3, 0.1)$, $\mathbf{c}_2 = (0.2, 0.2, 0.8)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.6, 0.8, 0.6)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.6, t = 0.2$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = y$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0208
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képfarmátumot!
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(6, -9)$ középponttal harmincszorosára skálázza!
6. **Feladat** Adott $a(z)$ $(-1, -8, 26)$ pont a térben. Perspektivikus leképzést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 1 egység távolságra van?
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 146^\circ$, $\varphi_2 = 62^\circ$ és $\varphi_4 = -118^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 2, 5 és 12 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 4.05 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(6, 7)$ színe kék, a $(6, 8)$ színe kék, a $(7, 7)$ színe fehér a $(7, 8)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(6.7, 7.1)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0209
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Milyen előnyei miatt használunk homogén koordináta rendszert?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
4. **Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 258° -hoz és 0.5 egység magassághoz tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 19 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.3, c_1 = 0.2, c_2 = 0.4$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-10, -10)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0210
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
- 5. Feladat** A síkban egy 13 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 171^\circ$ és $\vartheta = 41^\circ$ paramétereikhez tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Teljesen piros színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.4, 0.2, 0.5)$. A felületi normális a fény irányával 50° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -z$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0211
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
4. **Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 800×600 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Egy teljesen kék színű fényel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.4, 0.4, 0)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 95, x_2 = 2$ és $x_3 = -86$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 10, 16 és 20 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 10.24 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $x = -y$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0212
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
- 2. Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
- 4. Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
- 5. Feladat** A síkban egy 7 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ (10, 10) és $a(z)$ (10, 5) pontokon áthaladó egyenest!
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 141^\circ$, $\varphi_2 = -155^\circ$ és $\varphi_4 = -21^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 10, 11 és 15 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 10.65 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a (7, 9) színe fekete, a (7, 10) színe kék, a (8, 9) színe sárga a (8, 10) színe pedig zöld. Milyen lesz a (7.8, 9.3) pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0213
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a (0.8, 0.36, 0.81) komponensekkel adtunk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(3, -7, 5)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 42, x_2 = 75$ és $x_3 = 92$ értékeket, amelyek rendre a(z) 5, 6 és 11 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 5.46 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 8)$ színe piros, a $(5, 9)$ színe ciánkék, a $(6, 8)$ színe magenta a $(6, 9)$ színe pedig sárga. Milyen lesz a $(5.9, 8.3)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0214
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-3, 3] \times [-7, 7]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×768 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.5, 0.6, 0.9)$, $\mathbf{c}_2 = (0.5, 0.6, 0.7)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.2, 0.4, 0.9)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.6, t = 0.3$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.83, 0.1, 0.40)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSI színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0215
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
5. **Feladat** A síkban egy 16 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 60° -hoz és 0.8 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Teljesen zöld színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.3, 0, 0.4)$. A felületi normális a fény irányával 10° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -y$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0216
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
- 4. Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Számítsa ki $a(z)$ $(1, -5, 1)$ és $a(z)$ $(1, 0, 5)$ vektorokkal megadott homogén koordinátarendszerbeli egyenesek metszéspontját!
- 7. Feladat** Teljesen kék színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.8, 0.4, 0.2)$. A felületi normális a fény irányával 75° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.28, 0.82, 0.64)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSI színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0217
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.32, 0.3, 0.8)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Adott $a(z) (-40, 33, 41)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 10 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Teljesen sárga színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.7, 0.7, 0.1)$. A felületi normális a fény irányával 30° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $z = -4$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0218
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan írható át egy homogén koordinátarendszerbeli pont Descartes koordinátarendszerbe?
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.56, 0.11, 0.61)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Adott a(z) $(-17, 20, 20)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 9 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.7, 0.1, 0.4)$, $\mathbf{c}_2 = (0.1, 0.5, 0)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.2, 0.3, 0)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.3, t = 0.9$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(0, 2)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0219
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 3 olyan képformátumot (rövidítéssel és teljes névvel), amelyik támogatja az átlátszóságot!
- 4. Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×768 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal a(z) $(-10, 4)$ és a(z) $(-3, -3)$ pontokon áthaladó egyenest!
- 7. Feladat** Teljesen ciánkék színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.1, 0.9, 0.6)$. A felületi normális a fény irányával 30° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 2)$ színe zöld, a $(5, 3)$ színe piros, a $(6, 2)$ színe kék a $(6, 3)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(5.1, 2.1)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0220
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Adjunk meg $a(z)$ $(0, 9, 10)$ Déscartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan -20 értékre adódik!
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(10, 3, -1)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.1, 0.4, 0.3)$, $\mathbf{c}_2 = (0.2, 0.1, 0.4)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.4, 0.3, 0.8)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.3, t = 0.6$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 3)$ színe fekete, a $(5, 4)$ színe ciánkék, a $(6, 3)$ színe piros a $(6, 4)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(5.7, 3.7)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0221
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordináta-rendszerbeli pont koordinátáit homogén koordináta-rendszerbe?
- 2. Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
- 3. Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** Írja fel annak a síkbeli transzformációnak a transzformációs mátrixát, amelyik a sík pontjait $a(z)$ $(-3, 5)$ középponttal négyszeresére skálázza!
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 5^\circ$ és $\vartheta = 49^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0, 0.8, 0.1)$, $\mathbf{c}_2 = (0.6, 0.2, 0.7)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.2, 0.5, 0.2)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.6, t = 0.3$ ponthoz tartozó színt!
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.86, 0.34, 0.56)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0222
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.48, 0.12, 0.79)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Egy teljesen piros színű fényel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0, 0.3, 0.5)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 95^\circ$, $\varphi_2 = -115^\circ$ és $\varphi_4 = -96^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 3, 5 és 9 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 7.06 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(2, -7)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0223
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy körvonalat megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Adott a(z) $(38, -22, 31)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 2 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.1, 0.1, 0.1)$, $\mathbf{c}_2 = (0.8, 0.3, 0.2)$ és $\mathbf{c}_3 = (0, 0.4, 0.2)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.9, t = 0.8$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(7, -3)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0224
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.37, 0.16, 0.7)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(-4, -3)$ és $a(z)$ $(-9, 8)$ pontokon áthaladó egyenest!
7. **Feladat** Teljesen piros színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.3, 0.1, 0.3)$. A felületi normális a fény irányával 45° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(6, 8)$ színe fekete, a $(6, 9)$ színe magenta, a $(7, 8)$ színe kék a $(7, 9)$ színe pedig magenta. Milyen lesz a $(6.3, 8.1)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0225
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.49, 0.2, 0.35)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(-4, 8)$ és $a(z)$ $(-9, 10)$ pontokon áthaladó egyenest!
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 5 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.9, c_1 = 0.1, c_2 = 0.8$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(4, 5)$ színe kék, a $(4, 6)$ színe magenta, a $(5, 5)$ színe sárga a $(5, 6)$ színe pedig piros. Milyen lesz a $(4.3, 5.4)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0226
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordinátarendszerbeli pont koordinátáit homogén koordinátarendszerbe?
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
- 4. Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 58° -hoz és 0.8 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -50^\circ$, $\varphi_2 = -178^\circ$ és $\varphi_4 = 69^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 9, 11 és 20 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 18.29 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-7, -6)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0227
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az x tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.79, 0.28, 0.60)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(3, 4, -3)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 133^\circ$, $\varphi_2 = -146^\circ$ és $\varphi_4 = 76^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 4, 7 és 8 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 6.70 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $y = z$ síkra vetíti!
 - Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0228
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.51, 0.66, 0.81)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 309^\circ$ és $\vartheta = 34^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (10, 5, 7)$, $\mathbf{n}_2 = (1, 0, -8)$ és $\mathbf{n}_3 = (-7, -7, -1)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.1, t = 0.6$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $\mathbf{a}(z)$ $(9, 1)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0229
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(-9, 7, 5)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Teljesen magenta színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.4, 0, 0.7)$. A felületi normális a fény irányával 10° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(6, 8)$ színe ciánkék, a $(6, 9)$ színe piros, a $(7, 8)$ színe fekete a $(7, 9)$ színe pedig magenta. Milyen lesz a $(6.2, 8.6)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0230
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
- 4. Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a (0.56, 0.58, 0.3) komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Adott a(z) $(-2, 38, 48)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 1 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 36^\circ$, $\varphi_2 = -17^\circ$ és $\varphi_4 = 170^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 9, 18 és 21 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 11.01 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = y$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0231
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.29, 0.63, 0.18)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(5, -8)$ és $a(z)$ $(6, -10)$ pontokon áthaladó egyenest!
7. **Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 3 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.4, c_1 = 0.9, c_2 = 0.9$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(8, 9)$ színe fekete, a $(8, 10)$ színe ciánkék, a $(9, 9)$ színe ciánkék a $(9, 10)$ színe pedig kék. Milyen lesz a $(8.9, 9.2)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0232
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
- 4. Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
- 5. Feladat** A síkban egy 6 egység sugarú körvonulat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Írja fel homogén koordinátákkal $a(z)$ $(-10, -3)$ és $a(z)$ $(4, -10)$ pontokon áthaladó egyenest!
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -66^\circ$, $\varphi_2 = -169^\circ$ és $\varphi_4 = -148^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 4, 11 és 21 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 10.71 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(5, 7)$ színe magenta, a $(5, 8)$ színe sárga, a $(6, 7)$ színe kék a $(6, 8)$ színe pedig ciánkék. Milyen lesz a $(5.4, 7.8)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0233
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
3. **Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
5. **Feladat** A síkban egy 12 egység sugarú körvonalat 2 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 50^\circ$ és $\vartheta = 56^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.1, 0.9, 0.1)$, $\mathbf{c}_2 = (0.3, 0, 0.2)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.3, 0.6, 0.6)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.6, t = 0.3$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-2, 8)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0234
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Ábrázolja a HSV színteret, és jelölje be rajta a jellegzetes színeket!
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** Adjunk meg a(z) $(-5, 8, -1)$ Descartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan 3 értékre adódik!
- 6. Feladat** Adott a(z) $(-7, -19, 26)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 3 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 5 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0, c_1 = 0.4, c_2 = 0.1$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.88, 0.43, 0.45)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSI színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0235
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
4. **Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
5. **Feladat** Adjunk meg $a(z)$ $(10, -1, 5)$ Déscartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan 60 értékre adódik!
6. **Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 108^\circ$ és $\vartheta = 18^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.6, 0.9, 0.2)$, $\mathbf{c}_2 = (0.2, 0.4, 0.5)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.1, 0.4, 0.4)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.7, t = 0.2$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.60, 0.15, 0.33)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0236
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Mi az alapvető különbség a szórt (*diffúz*) és a tükröződő (*spekuláris*) fény között?
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1024×1024 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-5, 5] \times [-10, 10]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 800×600 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
- 7. Feladat** Teljesen sárga színű szórt fénnel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.6, 0.5, 0.7)$. A felületi normális a fény irányával 30° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(8, -1)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0237
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy henger megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.76, 0.24, 0.81)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 154^\circ$ és $\vartheta = 79^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 98, x_2 = -15$ és $x_3 = -33$ értékeket, amelyek rendre a(z) 5, 14 és 23 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 9.32 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = 2$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0238
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
3. **Feladat** Mire szolgál a mélységbuffer és hogyan működik?
4. **Feladat** Mi a különbség a statikus és a dinamikus linkelés között?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk egyszeres pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Adott a(z) $(-8, -7, 25)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 2 egység távolságra van?
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0, 0.3, 0.7)$, $\mathbf{c}_2 = (0.1, 0.4, 0.7)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.1, 0.2, 0)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.4, t = 0.9$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.28, 0.2, 0.67)$ komponensekkel adtunk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSL színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0239
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.23, 0.19, 0.63)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Egy teljesen zöld színű fényel világítottunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.3, 0.6, 0.1)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 17, x_2 = 100$ és $x_3 = -32$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 3, 7 és 10 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 6.95 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-6, -1)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0240
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
 2. **Feladat** Hasonlítsa össze röviden a Gourand és a Phong árnyalási módot!
 3. **Feladat** Miért van szükség dupla bufferelésre? Hogyan működik?
 4. **Feladat** Milyen előnyei és hátrányai vannak a raszteres és a vektorgrafikus megjelenítésnek?
 5. **Feladat** A síkban egy 8 egység sugarú körvonalat 1 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
 6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(8, 4, -1)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
 7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 52^\circ$, $\varphi_2 = -101^\circ$ és $\varphi_4 = 109^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 5, 6 és 16 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 13.51 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
 8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $y = z$ síkra vetíti!
- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0241
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan lehet átírni egy Descartes koordináta-rendszerbeli pont koordinátáit homogén koordináta-rendszerbe?
- 2. Feladat** Ábrázolja az RGB színek kockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
- 3. Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
- 4. Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.86, 0.7, 0.59)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Határozzuk meg egy gömbfelület $\varphi = 49^\circ$ és $\vartheta = 33^\circ$ paramétereire tartozó (u, v) koordinátákat! (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -66^\circ$, $\varphi_2 = 45^\circ$ és $\varphi_4 = 25^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 6, 10 és 16 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 11.35 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = -z$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0242
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.19, 0.54, 0.19)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(-3, 7, -2)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Teljesen piros színű szórt fényvel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.1, 0.4, 0)$. A felületi normális a fény irányával 30° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(1, -3)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 30 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0243
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az y tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Ábrázolja az RGB színek kockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
4. **Feladat** Miért szerepeltetünk a függvények többségénél első paraméterként egy struktúra mutatót? Mi ennek a megfelelője más nyelvekben?
5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-8, 8] \times [-3, 3]$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1024×768 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a képernyő képpontjaihoz a sík pontjait rendeli!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-8, 5, -2)$, $\mathbf{n}_2 = (2, -3, -5)$ és $\mathbf{n}_3 = (-2, -7, 10)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.7, t = 0.1$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $x = z$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0244
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben az eltolás transzformációs mátrixa?
 2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
 3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
 4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
 5. **Feladat** Tegyük fel, hogy egy 1280×720 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
 6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a(z) $(7, -5, 10)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
 7. **Feladat** Teljesen sárga színű szórt fénnel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.1, 0.2, 0.4)$. A felületi normális a fény irányával 30° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
 8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-2, 0)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!
- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
 - az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0245
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen problémák megoldásához használjuk az SDL2-őt?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.88, 0.8, 0.98)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk $a(z)$ $(-3, -4, 7)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -175^\circ$, $\varphi_2 = -82^\circ$ és $\varphi_4 = -49^\circ$ szögeket, amelyek rendre $a(z)$ 8, 12 és 16 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 9.94 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(-10, 2)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 90 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0246
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
- 3. Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 tömörített és tömörítetlen képformátumot!
- 4. Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
- 5. Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.23, 0.71, 0.16)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a (z) $(2, 1, 6)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
- 7. Feladat** Teljesen ciánkék színű szórt fényel világítunk meg egy felületet, amelynél az anyag szórt fényösszetevője $(0.4, 0.2, 0.7)$. A felületi normális a fény irányával 50° -os szöget zár be. Milyen lesz a visszaverődő szórt fény?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a (z) $y = z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0247
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a tükröződő (*specular*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képfarmátumot!
4. **Feladat** Egy C programkód esetében célszerűen mi kerül a forrás és a fejléc (*header*) állományokba?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a (0.91, 0.95, 0.81) komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Adott $a(z)$ (30, -20, 38) pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 10 egység távolságra van?
7. **Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = -82, x_2 = 17$ és $x_3 = 95$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 2, 12 és 18 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 6.18 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait $a(z)$ $z = -6$ síkra vetíti!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0248
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Ábrázolja az RGB színekockát, és jelölje be, hogy az egyes csúcsaihoz milyen színek tartoznak!
- 3. Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** A síkban egy 20 egység sugarú körvonalat 3 egység szélességű vonallal jelenítünk meg. Mennyi az így kapott alakzat területe?
- 6. Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 77° -hoz és 0.9 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
- 7. Feladat** Egy felületi pont fényforrástól való távolsága 18 egység. A fény tompítását a $c_0 = 0.5, c_1 = 0.8, c_2 = 0.2$ paraméterekkel írjuk le. Mennyi lesz a fény tompítása?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-1, 1)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 60 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0249
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki a háromdimenziós térben a skálázás transzformációs mátrixa?
2. **Feladat** Mit nevezünk felületi normálisnak?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy kúp megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Milyen módon tárolja a Wavefront OBJ szabványa a modellekhez tartozó adatokat?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.2, 0.69, 0.55)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 267° -hoz és 0.6 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, mely 3 csúcspontjának a színe $\mathbf{c}_1 = (0.6, 0, 0.7)$, $\mathbf{c}_2 = (0.8, 0.6, 0.4)$ és $\mathbf{c}_3 = (0.8, 0.7, 0.3)$. Számítsuk ki Gourand árnyalás esetén az $s = 0.4, t = 0.9$ ponthoz tartozó színt!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(3, -1)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 120 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0250
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél nem számít a transzformációk sorrendje!
- 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
- 3. Feladat** OpenGL esetében mit nevezünk láthatósági problémának?
- 4. Feladat** Mi a keretidő, mi a mértékegysége és mire használjuk a programokban?
- 5. Feladat** Adjunk meg $a(z)$ $(9, 10, 1)$ Déscartes koordinátarendszerbeli pontnak olyan homogén koordinátarendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan -42 értékre adódik!
- 6. Feladat** Tegyük fel, hogy az $(x, y) \in [-3, 3] \times [-2, 2)$ pontokat szeretnénk megjeleníteni a képernyőn. A képernyő felbontása 1280×720 képpont. Írja fel azt a függvényt, amelyik a sík pontjaihoz a képernyő képpontjait rendeli!
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 42, x_2 = 26$ és $x_3 = 32$ értékeket, amelyek rendre $a(z)$ 10, 18 és 25 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 15.77 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.80, 0.63, 0.19)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeket HSI színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0251
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Hogyan számíthatjuk ki egy összetett transzformáció transzformációs mátrixát az elemi transzformációs mátrixok ismeretében?
- 2. Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
- 3. Feladat** Mit nevezünk festő algoritmusnak? Milyen problémát és hogyan old meg?
- 4. Feladat** Milyen események tartoznak az egér kezeléséhez?
- 5. Feladat** Tegyük fel, hogy egy 640×480 felbontású képet szeretnénk megjeleníteni! A mélységbufferünkben a távolságok számításához használjunk dupla pontosságú lebegőpontos számokat. Mennyi helyet foglal így a mélységbuffer?
- 6. Feladat** Egy teljesen piros színű fényvel világítunk meg egy felületi pontot, melynél a környezeti fény visszaverődési állandók $(0.4, 0.1, 0.1)$. Milyen lesz a visszaverődő környezeti fény színe?
- 7. Feladat** Egy pont pozíciójának változtatásával szeretnénk animálni, és ismerjük az $x_1 = 8, x_2 = -4$ és $x_3 = 53$ értékeket, amelyek rendre a(z) 8, 18 és 26 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz az x értéke 18.57 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Írja fel azt a térbeli transzformációs mátrixot, amelyik a tér pontjait a(z) $y = -z$ síkra tükrözi!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0252
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan néz ki az z tengely körüli elforgatás mátrixa a háromdimenziós térben?
2. **Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a szórt (*diffuse*) fényösszetevőt!
3. **Feladat** Soroljon fel legalább 2-2 veszteséges és veszteségmentes képformátumot!
4. **Feladat** Milyen események tartoznak a billentyűzet kezeléséhez?
5. **Feladat** Egy színt a CMY színtérben a $(0.30, 0.22, 0.35)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg RGB színtér esetében?
6. **Feladat** Tegyük fel, hogy orthogonálisan szeretnénk vetíteni az (x, y) síkra. A szempozíciónk a (z) $(-6, -1, 9)$ pontban van. Írja fel a vetítéshez tartozó mátrixot!
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (-9, 6, -8)$, $\mathbf{n}_2 = (7, 0, 0)$ és $\mathbf{n}_3 = (-6, 4, 9)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.7, t = 0.7$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Bilineáris interpolációval mintavételezni szeretnénk egy textúrázott sík felület egy pontjának a színét. A textúrázáshoz használt kép alapján a legközelebbi pontok színe: a $(8, 2)$ színe piros, a $(8, 3)$ színe magenta, a $(9, 2)$ színe zöld a $(9, 3)$ színe pedig sárga. Milyen lesz a $(8.8, 2.3)$ pont színe?

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0253
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

- 1. Feladat** Miből tudhatjuk, hogy egy homogén koordinátarendszerbeli pontnak nincs Descartes koordinátarendszerbeli megfelelője?
- 2. Feladat** Röviden mutassa be OpenGL esetében a környezeti (*ambiens*) fényösszetevőt!
- 3. Feladat** Írja le, hogy hogyan lehet egy szakaszt megjeleníteni raszteres grafikus megjelenítésnél!
- 4. Feladat** Mi a szögsebesség mértékegysége? (Adjon meg legalább két alternatívát!)
- 5. Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.32, 0.45, 0.50)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
- 6. Feladat** Adott a(z) $(2, 23, 49)$ pont a térben. Perspektivikus leképezést feltételezve hova kerül a síkon, hogy ha a szempozíciónk az origó, és az (x, y) síkkal párhuzamos képernyősík attól 2 egység távolságra van?
- 7. Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = -46^\circ$, $\varphi_2 = 159^\circ$ és $\varphi_4 = 70^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 6, 14 és 23 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 9.31 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
- 8. Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait a(z) $(-4, -5)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 15 fokkal elforgatjuk. Határozza meg a transzformációhoz tartozó transzformációs mátrix inverzét!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0254
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Hogyan írható fel egy adott φ szög esetében síkban az origó körüli elforgatás mátrixa?
2. **Feladat** A fényeket az OpenGL milyen alapvető összetevőkre bontja?
3. **Feladat** Írja le egy lehetséges módszerét egy gömb megjelenítésének OpenGL-ben!
4. **Feladat** Miért előnyös, hogy ha a normálvektorok le vannak tárolva a modellfájlban?
5. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.54, 0.98, 0.50)$ komponensekkel adtuk meg. Milyen értékekkel adható meg CMY színtér esetében?
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 255° -hoz és 0.3 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Adott egy háromszög, amelynek normálvektorai $\mathbf{n}_1 = (9, -7, -2)$, $\mathbf{n}_2 = (-7, 3, 7)$ és $\mathbf{n}_3 = (-9, -2, 3)$. Számítsuk ki Phong modell szerint az $s = 0.1, t = 0.4$ ponthoz tartozó normálvektort!
8. **Feladat** Tegyük fel, hogy a sík pontait $a(z)$ $(4, 2)$ vektorral eltoljuk, majd az origó körül 45 fokkal elforgatjuk. Írja fel az ehhez tartozó transzformáció mátrixszát!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles

Vizsga zárthelyi dolgozat --0255
SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA (GEAGT131-B) c. tárgyból

1. **Feladat** Adjunk példát olyan összetett transzformációra, amelynél számít a transzformációk sorrendje!
2. **Feladat** Melyek az alapszínek additív és szubtraktív színkeverés esetén?
3. **Feladat** Milyen grafikus alapelemeket képes megjeleníteni az OpenGL?
4. **Feladat** Mire szolgálnak a statikus függvénykönyvtárak (*static library*)?
5. **Feladat** Adjunk meg a(z) $(-4, 4, 5)$ Déscartes koordináta-rendszerbeli pontnak olyan homogén koordináta-rendszerbeli felírását, melyben a koordináták összege pontosan 24 értékre adódik!
6. **Feladat** Egy egység magas, egységnyi sugarú körökkel adott henger palástjának 51° -hoz és 0.1 egység magasságához tartozó pontjának színét szeretnénk meghatározni. Milyen (u, v) koordináták tartoznak hozzá? (Írja fel és ábrázolja a leképzési módot is!)
7. **Feladat** Forgatást szeretnénk animálni, és ismerjük a $\varphi_1 = 56^\circ, \varphi_2 = -52^\circ$ és $\varphi_4 = 8^\circ$ szögeket, amelyek rendre a(z) 7, 15 és 20 másodperchez tartoznak. Mennyi lesz a szög értéke 13.86 másodpercnél (lineáris interpolációt használva)?
8. **Feladat** Egy színt az RGB színtérben a $(0.11, 0.3, 0.84)$ komponensekkel adtuk meg. Határozza meg a telítettség és a világosság értékeit HSV színtér esetében!

- Az ismertetéseket és az elvégzett számításokat ábrákkal illusztrálva részletezze!
- az 1-4. feladatok 1 pontosak, az 5-8. feladatok 2 pontosak.

Ponthatárok: 0-5 elégtelen, 6 elégséges, 7-8 közepes, 9-10 jó, 11-12 jeles