I. Matematika és mértékegységek

Definiált fogalom	Meghatározás
Kör kerülete, területe	$K = 2r\pi$ [m], $T = r^2\pi$ [m^2]
Téglalap kerülete, területe	$K = 2(a+b)$ [m], $T = ab$ [m^2]
Derékszögű háromszög kerülete, területe	$K = a+b+c$ [m], $T = ab / 2$ [m^2], ahol c az átfogó
Gömb felszíne, térfogata	$A = 4r^2\pi$ [m^2], $V = 4/3\, r^3\pi$ [m^3]
Henger felszíne, térfogata	$A = 2r^2\pi + 2r\,\pi h$ [m^2], $V = r^2\pi h$ [m^3], ahol h a magasság
Téglatest felszíne, térfogata	$A = 2(ab+ac+bc)$ [m^2], $V = abc$ [m^3]
Szög sin-a	sin α = szöggel szemközti befogó / átfogó
Szög cos-a	cos α = szög melletti befogó / átfogó
Szög tg-e	tg α = szöggel szemközti befogó / szög melletti befogó, illetve $\mathrm{tg}\alpha = \dfrac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$.
Vektorok összeadása	Lásd ppt segédanyag! $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$
Vektorok összeadása derékszögű Descartes-koordinátarendszerben	$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b} = \left(c_x, \quad c_y, \quad c_z\right)$, ahol $c_x = a_x + b_x$, $c_y = a_y + b_y$, $c_z = a_z + b_z$.
Vektorok szorzása számmal	Lásd ppt segédanyag! $\vec{c} = \mu\vec{a}$
Vektorok szorzása számmal derékszögű Descartes-koordinátarendszerben	$\vec{c} = \mu\vec{a} = \left(c_x, \quad c_y, \quad c_z\right)$, ahol $c_x = \mu\, a_x$, $c_y = \mu\, a_y$, $c_z = \mu\, a_z$.
Vektorok kivonása	Lásd ppt segédanyag! $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$
Vektorok kivonása derékszögű Descartes-koordinátarendszerben	$\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} = \left(c_x, \quad c_y, \quad c_z\right)$, ahol $c_x = a_x - b_x$, $c_y = a_y - b_y$, $c_z = a_z - b_z$.
Vektorok skaláris szorzása	$\mu = \vec{a} \cdot \vec{b} = \lvert\vec{a}\rvert\lvert\vec{b}\rvert\cos\varphi$
Vektorok skaláris szorzása derékszögű Descartes-koordinátarendszerben	$\mu = \vec{a} \cdot \vec{b} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$
Vektorok vektoriális szorzása	Lásd ppt segédanyag! $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$

Vektorok vektoriális szorzása derékszögű Descartes-koordinátarendszerben	$\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b} = (c_x, \quad c_y, \quad c_z)$, ahol $c_x = a_y b_z - a_z b_y$, $c_y = a_z b_x - a_x b_z$, $c_z = a_x b_y - a_y b_x$.
Vektor hosszának számítása	$\lvert a \rvert^2 = \vec{a} \cdot \vec{a}$
Vektor hosszának számítása derékszögű Descartes-koordinátarendszerben	$\lvert a \rvert^2 = \vec{a} \cdot \vec{a} = a_x a_x + a_y a_y + a_z a_z$
Prefixumok	Lásd ppt segédanyag!
Óra-másodperc átváltás	1 h = 60 min, és 1 min = 60 s, így 1 h = 3600 s
Köbméter-liter átváltás	1 liter = 1 dm^3, vagyis 1 m^3 = 1000 liter
Fok-radián átváltás	$\varphi^\circ = \frac{\varphi^{rad}}{2\pi} \cdot 360^\circ$, illetve $\varphi^{rad} = \frac{\varphi^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi$

II. Mechanika

Definiált fogalom	Meghatározás
Tömegpont	Pontszerű test. Olyan test, melynek jellemző méretei kicsik a pálya méreteihez képest.
Elmozdulás	A helyvektor megváltozása: $\Delta\vec{r}_{1,2} = \vec{r}(t_2) - \vec{r}(t_1)$
Sebesség	helyvektor változási gyorsasága $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$, mértékegység: $\frac{m}{s}$
Gyorsulás	sebesség változási gyorsasága $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$, mértékegység: $\frac{m}{s^2}$
Szabadesés során megtett út	$h = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \quad a = \pm g$ az iránytól függően, v_0 a kezdősebesség függőleges irányban
Szögsebesség	$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$, a szög (radiánban) változási gyorsasága, mértékegység: $\frac{1}{s}$
Szöggyorsulás	$\beta = \frac{d\omega}{dt}$ a szögsebesség változási gyorsasága, mértékegység: $\frac{1}{s^2}$

Centripetális gyorsulás	$a_{cp} = \frac{\lvert\vec{v}\rvert^2}{r} = \omega^2 r = \lvert\vec{v}\rvert\omega$, a sebesség irányának megváltozását jellemzi
Tangenciális gyorsulás	$a_t = \frac{d\lvert\vec{v}\rvert}{dt} = r\beta$, a sebesség nagyságának megváltozását jellemzi, a gyorsulás érintőirányú komponense
Inerciarendszer	Olyan vonatkoztatási rendszer, amelyben a magára hagyott testek megtartják eredeti mozgásállapotukat (azaz a sebességvektor állandó).
Newton II. axiómája	$\vec{F} = m\vec{a}$, a tömeg mértékegysége kg, az erőé Newton, ahol $1\mathrm{N} = 1\frac{\mathrm{kg\,m}}{\mathrm{s}^2}$
Hatás-ellenhatás törvénye	Ha az A test a B testre $\vec{F}_{AB}$ erőt fejt ki, akkor B test is erőt fejt ki az A testre. Ezen $\vec{F}_{BA}$ erő azonos nagyságú, de ellentétes irányú az eredeti F_{AB} erővel: $\vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB}$.
Szuperpozíció elve	Ha az anyagi pont egyidejűleg több hatásnak is ki van téve, azaz több erő hat rá, akkor együttes hatásuk egyetlen ún. eredő erővel helyettesíthető. Az eredő erő az egyes erők vektori összege $\vec{F}_e = \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i$
Súrlódási erő	$F_S = \mu F_{ny}$
Newton-féle gravitációs erő	$F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$
Súlyerő	$G = mg$
Rugóerő	$F_x = -Dx$
Impulzus	$\vec{I} = m\vec{v}$, mértékegysége $\frac{\mathrm{kg\,m}}{\mathrm{s}}$
Impulzustétel	$\frac{d}{dt}\vec{I} = \sum_i \vec{F}_i$, azaz tömegpont impulzusának idő szerinti deriváltja egyenlő a rá ható összes erő eredőjével
Munka	$W_{1,2} = \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{F} \cdot d\vec{r}$, mértékegysége Joule, ahol $1\mathrm{J} = 1\frac{\mathrm{kg\,m}^2}{\mathrm{s}^2}$
Munka állandó erő esetén	$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r} = F\Delta r\cos\alpha$, mértékegysége Joule, ahol $1\mathrm{J} = 1\frac{\mathrm{kg\,m}^2}{\mathrm{s}^2}$
Kinetikus (mozgási) energia	$E_k = \frac{1}{2}mv^2$, mértékegysége J
Munkatétel	$W = \Delta E_k$: a test mozgási energiájának megváltozása egyenlő a testre ható erők eredője által végzett munkával
Teljesítmény	$P = \frac{dE}{dt}$, mértékegysége Watt, ahol $1\mathrm{W} = 1\frac{\mathrm{kg\,m}^2}{\mathrm{s}^3}$

Teljesítménytétel	$P=\frac{dE_k}{dt}$, a tömegpontra ható erők teljesítménye megegyezik a tömegpont kinetikus energiájának változási gyorsaságával.
Hatásfok	$\eta=\frac{\Delta E_{hasznos}}{\Delta E_{befektetett}}$
Konzervatív erő	Olyan erő, amely általa a testen *A* és *B* pont között végzett munka független attól, milyen úton jut a test *A*-ból a *B*-be
Potenciális energia	A test potenciális (helyzeti) energiája a B pontban az a munka, amelyet a kérdéses erő végez, ha a B-ból abba az A pontba megy a test, amelyben a potenciális energiát nullának választottuk.
Helyzeti energia	$E_p=mgh$, mértékegysége J
Rugóerő potenciális energiája	Ha az egyensúlyi helyzethez képest x-lel nyújtottuk meg: $E_p(x)=\frac{1}{2}Dx^2$, mértékegysége J.
Mechanikai energia-megmaradás	Konzervatív erőtérben az összes mechanikai energia állandó, vagyis $E_M=E_k+E_p$=állandó
Centripetális erő	A testre ható erők eredőjének a pályavonalra merőleges komponense: $F_{cp}=ma_{cp}=m\frac{v^2}{r}=mr\omega^2$
Erőkar	az erő hatásvonalának a (rögzített) tengelytől való távolsága
Forgatónyomaték vektor	$\vec{M}=\vec{r}\times\vec{F}$, a forgatónyomaték mértékegysége Nm Tömegpont körmozgása esetén $M=mra_t=mr^2\beta=\Theta\beta$
Impulzusmomentum (perdület)	$\vec{L}=\vec{r}\times\vec{I}=m\vec{r}\times\vec{v}$, mértékegysége $\frac{kg\,m^2}{s}$ Tömegpont körmozgása esetén $L=mrv=mr^2\omega=\Theta\omega$
Impulzusmomentum-tétel	$\frac{d\vec{L}}{dt}=\sum_i\vec{M}_i$
Tehetetlenségi nyomaték tömegpontra	$\Theta=mr^2$, mértékegysége: $kg\,m^2$
Harmonikus rezgőmozgás	$x(t)=A\sin(\omega t+\delta)$, ahol A az amplitúdó, δ a fáziseltolás, ω pedig a körfrekvencia
Frekvencia	$f=\frac{\omega}{2\pi}$, mértékegysége Hz
Periódusidő	$T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{1}{f}$, mértékegysége s
Csillapított rezgőmozgás mozgásegyenlete	$m\ddot{x}=-Dx-\kappa\dot{x}$

Gyengén csillapított rezgőmozgás	$x(t) = Ae^{-\alpha t}\sin(\omega t + \delta)$, ahol $\alpha = \frac{k}{2m}$, $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2}$ és $\omega_0^2 = D/m$
Hullámmozgás	$A(x,t) = A_0 \sin(kx - \omega t)$
Sűrűség	$\rho = \lim_{V \to 0} \frac{m(V)}{V}$, mértékegysége: $\frac{kg}{m^3}$
Sűrűség homogén anyageloszlás esetén	$\rho = \frac{m}{V}$, mértékegysége: $\frac{kg}{m^3}$
Tömegközéppont (súlypont) helyvektora	$\vec{r}_s = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i} = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{m}$, tömegpontok esetén, vagy $\vec{r}_s = \frac{1}{m}\int_V \rho \vec{r} dV$ folytonos anyageloszlás esetén
Impulzus-tétel tömegpont-rendszerekre	$\frac{d}{dt}\vec{I} = \sum_i \vec{F}_i$, vagyis az impulzus idő szerinti deriváltja egyenlő azt összes **külső erő** eredőjével
Impulzusmomentum tétel tömegpont-rendszerekre	$\frac{d\vec{L}}{dt} = \sum_i \vec{M}_i$ vagyis az impulzusmomentum idő szerinti deriváltja egyenlő azt összes **külső erő** forgatónyomatékának eredőjével
Munkatétel tömegpont-rendszerekre	$W = \Delta E_k$, vagyis tömegpontrendszer kinetikus energiájának megváltozása egyenlő az összes **külső és belső erők** munkájával
Tömegközépponti tétel	Pontrendszer tömegközéppontja úgy mozog, mintha a rendszer egész tömege a tömegközéppontban lenne egyesítve és az összes külső erő erre a pontra hatna.
A dinamika alapegyenlete tömegpont-rendszerekre	$\sum_i \vec{F}_i = m\vec{a}_{tkp}$
Forgó mozgás alapegyenlete	Rögzített tengely körüli forgásra $\sum_i M_i = \Theta\beta$
Tökéletesen rugalmas ütközés egyenletei	Impulzus-megmaradás: $m_1 v_{1(A)} + m_2 v_{2(A)} = m_1 v_{1(B)} + m_2 v_{2(B)}$ Energia-megmaradásból: $m_1 v_{1(A)}^2 + m_2 v_{2(A)}^2 = m_1 v_{1(B)}^2 + m_2 v_{2(B)}^2$
Tökéletesen rugalmatlan ütközés egyenletei	Impulzus-megmaradás: $m_1 v_{1(A)} + m_2 v_{2(A)} = m_1 v_{1(B)} + m_2 v_{2(B)}$ Az ütközés után együtt mozognak: $v_{1(B)} = v_{2(B)}$
Tehetetlenségi nyomaték definíciója	Tömegpontok esetén $\Theta = \sum m_i r_i^2$, folytonos anyag esetén $\Theta = \int_V \rho r^2 dV$, mértékegysége $kg\,m^2$

Homogén anyageloszlású rúd tehetetlenségi nyomatéka	Középpontján áthaladó tengelyre: $\Theta = ml^2 / 12$ Végén áthaladó tengelyre: $\Theta = ml^2 / 3$
Henger tehetetlenségi nyomatéka	$\Theta = mR^2 / 2$
Steiner-tétel	A súlyponttól d távolságra lévő tengelyre vonatkozó tehetetlenségi nyomaték: $\Theta_d = \Theta_s + md^2$
Merev test	Olyan test, amelynek bármely két pontja közti távolság állandó
Merev test egyensúlyának feltételei	Az erők egyensúlya $\sum \vec{F}_i = 0$ Nyomatékegyenlet $\sum \vec{M}_i = 0$
Nyomás	$p = \lim_{A \to 0} \frac{F(A)}{A}$, mértékegysége Pascal, ahol $1\text{Pa} = 1\frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$
Nyomás állandó erőhatás esetén	$p = \frac{F}{A}$, mértékegysége Pascal, ahol $1\text{Pa} = 1\frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$
Hidrosztatikai nyomás	A folyadék súlyából származó nyomás, $p_H = \rho g h$, mértékegysége Pa
Arkhimédész törvénye	Folyadékba mártott testre felhajtóerő hat, amelynek nagysága egyenlő a test által kiszorított (azaz a test bemerülő részével egyenlő térfogatú) folyadék súlyával.

III. Termodinamika

Definiált fogalom	Meghatározás
Kvázisztatikus folyamat	Olyan folyamat, amely lényegében egyensúlyi állapotok sorozatán át vezet
Extenzív állapotjelző	Olyan állapotjelző, amely két rendszer egyesítésével összeadódik
Intenzív állapotjelző	Olyan állapotjelző, amely két rendszer egyesítésekor kiegyenlítődik
Közölt hő	Makroszkópikus elmozdulás és munkavégzés nélküli, a részecskék rendezetlen mozgásával kapcsolatos energiaátadás
Fajhő	c, ahol $Q = cm\Delta T$, mértékegysége $\frac{\text{J}}{\text{kg}\,\text{C}°}$, vagy $\frac{\text{J}}{\text{kg}\,\text{K}}$
Mólhő	C, ahol $Q = Cn\Delta T$, mértékegysége $\frac{\text{J}}{\text{mol}\,\text{K}}$ vagy ritkábban $\frac{\text{J}}{\text{mol}\,\text{C}°}$
Térfogati munka	$W^* = \int_{V_1}^{V_2} p\,dV$ a gáz által a környezetén végzett munka, amíg a gáz térfogata V_1-ről V_2-re változik. Mértékegysége természetesen J.

Belső energia	a részecskék egymáshoz képesti (relatív) mozgásához tartozó kinetikus energia plusz a részecskék egymással való kölcsönhatásához tartozó potenciális energia
Ekvipartíció tétele	egyensúlyi rendszerben adott hőmérsékleten minden egyes szabadsági fokra időátlagban ugyanannyi energia jut: $E=\frac{1}{2}kT$
Szabadsági fok	az egymástól független energiatárolási lehetőségek
Egy rendszer belső energiája	$E_b=\frac{f}{2}NkT$, vagy $E_b=\frac{f}{2}nRT$, mértékegysége J.
Hőmérséklet	két test közül az a magasabb hőmérsékletű, amelyiknek átlagosan több energia jut egy szabadsági fokára
A hőtan első főtétele	$\Delta E_b=Q+W$
Ideális gáz állapot-egyenlete	$pV=NkT$, vagy $pV=nRT$
Izoterm állapotváltozás definíciója és egyenletei	$n=\text{áll.},\quad T=\text{áll.},\quad pV=\text{áll.}$ $\Delta E_b=0,\quad W^*=Q=nRT\ln\frac{V_2}{V_1}$
Izochor állapotváltozás definíciója és egyenletei	$n=\text{áll.},\quad V=\text{áll.},\quad \frac{p}{T}=\text{áll.}$ $\Delta E_b=Q=\frac{f}{2}nR\Delta T=\frac{f}{2}V\Delta p,\quad W^*=0$
Izobár állapotváltozás definíciója és egyenletei	$n=\text{áll.},\quad p=\text{áll.},\quad \frac{V}{T}=\text{áll.}$ $\Delta E_b=\frac{f}{2}nR\Delta T,\quad W^*=p\Delta V=nR\Delta T,\quad Q=\Delta E_b+W^*$
Adiabatikus állapotváltozás definíciója és egyenletei	$n=\text{áll.},\quad Q=0,\quad \kappa=1+\frac{2}{f}$ $TV^{\kappa-1}=\text{áll.},\quad pV^{\kappa}=\text{áll.},\quad \frac{p^{\kappa-1}}{T^{\kappa}}=\text{áll.}$ $\Delta E_b=\frac{f}{2}nR\Delta T,\quad W^*=-\Delta E_b$

IV. Elektrosztatika

Definiált fogalom	**Meghatározás**
Coulomb-erő	Nagysága: $F_C = k\dfrac{Q_1Q_2}{\mathrm{r}^2}$, ahol $k \approx 9\cdot 10^9 \dfrac{Nm^2}{C^2}$
Vákuum permittivitása	$\varepsilon_0 = \dfrac{1}{4\pi k} \approx 8{,}85\cdot 10^{-12}\dfrac{C^2}{Nm^2}$
Elektromos térerősség	$\vec{E} = \dfrac{\vec{F}}{Q}$, mértékegysége: $\dfrac{N}{C}$.
Erőhatás elektromos térben	$\vec{F} = Q\vec{E}$
Feszültség	$U_{AB} = \dfrac{W_{AB}}{Q}$, mértékegysége Volt, ahol $1V = 1\dfrac{J}{C}$. *Ha kiszámoljuk a Munka kifejezéséből, akkor* $U_{AB} = \int_A^B \vec{E}\, d\vec{r}$
Feszültség homogén elektromos térben	$U = \vec{E}\cdot\vec{d}$, mértékegysége Volt, ahol $1V = 1\dfrac{J}{C}$. Ha az elmozdulás párhuzamos a térerősséggel, $U = E\,d$.
Az elektrosztatikus mező I. alaptörvénye	$\oint_g \vec{E}\cdot d\vec{r} = 0$
Kapacitás	$C = \dfrac{Q}{U}$, mértékegysége a Farad, ahol $1F = 1\dfrac{C}{V}$
Kondenzátor	Két vezető test elszigetelve egymástól, amelyet sokszor töltés tárolására használnak
Elektromos dipólus	Egy pozitív Q ponttöltésből és egy ugyanolyan nagyságú negatív ponttöltésből (-Q) áll, melyek távolsága ℓ. Ha ℓ kicsiny a feladatban előforduló egyéb távolságokhoz képest, akkor pontszerű dipólusról beszélünk.
Elektromos dipólmomentum	$\vec{p} = Q\vec{\ell}$, mértékegysége Cm
Dipólusra ható forgatónyomaték	$\vec{M}_{forg} = \vec{p}\times\vec{E}$
Töltésközéppont helyvektora	$\vec{\mathrm{r}}_{\mathrm{tkp}} = \dfrac{\sum \mathrm{Q_i}\vec{\mathrm{r}}_\mathrm{i}}{\sum \mathrm{Q_i}}$
Polarizációvektor	$\vec{P} = \lim\limits_{\Delta V\to 0}\dfrac{\Delta\vec{p}}{\Delta V}$, mértékegysége $\dfrac{C}{m^2}$

Elektromos indukcióvektor	$\vec{D}=\varepsilon_0\vec{E}+\vec{P}$, mértékegysége $\frac{C}{m^2}$
Elektromos szuszceptibilitás	χ, Amely a lineáris anyagegyenlet esetében megadja, hogy elektromos térben milyen erősen polarizálódik az anyag: $\vec{P}=\chi\cdot\varepsilon_0\cdot\vec{E}$.
Relatív permittivitás	Megadja, hányszor nagyobb az illető szigetelő vagy dielektrikum permittivitása a vákuuménál: $\varepsilon_r=1+\chi$
Abszolút permittivitás	$\varepsilon=\varepsilon_0\cdot\varepsilon_r$
Elektromos fluxus	Megadja a felületet átdöfő elektromos indukcióvonalak előjeles számát, pontosabban: $\Psi=\iint_A \vec{D}d\vec{A}$, mértékegysége C. Homogén elektromos térben: $\Psi=\vec{D}\cdot\vec{A}$ Ha a felület merőleges az indukcióra: $\Psi=D\,A$
Az elektrosztatika II. alaptörvénye	$\oint\!\!\oint_A \vec{D}d\vec{A}=Q$
Síkkondenzátor kapacitása	$C=\varepsilon_0\varepsilon_r\frac{A}{d}$
Kondenzátor energiája	$W_C=\frac{Q^2}{2C}=\frac{1}{2}QU=\frac{1}{2}CU^2$
Elektrosztatikus mező energiája	$W_E=\frac{1}{2}\iiint_V \vec{D}\vec{E}dV$ Homogén elektromos térben $W_E=\frac{1}{2}\vec{D}\cdot\vec{E}V$
Elektrosztatikus mező energiasűrűsége	$w_E=\frac{1}{2}\vec{D}\cdot\vec{E}$ Ha a polarizációvektor arányos a térerősséggel $w_E=\frac{\varepsilon}{2}E^2$ Vákuumban $w_E=\frac{\varepsilon_0}{2}E^2$

Félkövér és dőlt betű: beugróban szerepel, ahol a job oldali sávban is jelölve van, ott a beugróban csak az adott változat fog szerepelni, de a vizsgán kelleni fog az általános is!

Félkövér betű: alapvető fogalmak, a tételek mellett ezek szerepelnek kérdésként

Fontos kiemelni, hogy az anyag nem tartalmaz minden összefüggést, ami a vizsgára kell!