

KOVÁCS ENDRE, PARIPÁS BÉLA,

FIZIKA I.

12



A Műszaki Földtudományi Alapszak tananyagainak kifejlesztése a
TÁMOP 4.1.2-08/1/A-2009-0033 pályázat keretében valósult meg.

XII. MINTAFELADATOK ÉS ELLENŐRZŐ TESZTEK

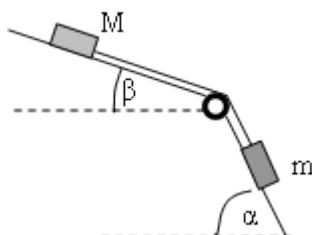
1. MINTAFELADATOK

Megoldások:	láthatók	nem láthatók
--------------------	----------	--------------

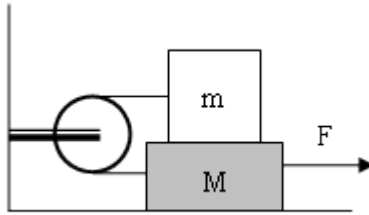
- Vízszintes szállítószalagról a szén egy 2,5 m-rel mélyebben, vízszintes irányban 1,8 m távolságra álló csillébe hullik. Mekkora a szalag sebessége?
- Egy villamosvonalon a villamosok T időközönként járnak c sebességgel. A villamosín mellett egy autó halad v sebességgel. Milyen időközönként találkozik az autó a villamosokkal?
- Egy adott koordináta-rendszer z tengelye körül n fordulatszámmal forog egy test. Adjuk meg a test (x, y, z) koordinátákkal rendelkező pontjának pillanatnyi sebességének nagyságát!
- Mekkora a munkavégzés, ha az $s_{\max}=3\text{m}$ hosszúságú elmozdulás során az erő a kezdeti $F_1=10\text{N}$ értékről egyenletesen $F_2=50\text{N}$ értékre növekszik?
- A vízszinteshez képest milyen szögben kell eldobnunk egy pontszerű testet, hogy a lehető legmesszebb essen le. (A közegellenállást elhanyagoljuk.)
- Az 1 kg tömegű anyagi pont koordinátái az időnek a következő függvényei

$$x = 2t^2 + 3t, \quad y = t^2 + 2, \quad z = 2t + 1$$

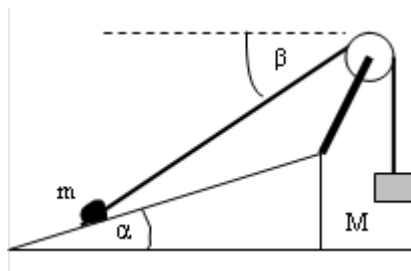
- Határozza meg a tömegpont sebességét és gyorsulását, mint az idő függvényét!
 - Adja meg a tömegpontra ható eredő erő teljesítményét, mint az idő függvényét!
 - Mennyi munkát végez a tömegpontra ható eredő erő, míg a $P_1(0; 2; 1)$ pontból a $P_2(5; 3; 3)$ pontba jut? (A feladatban szereplő mennyiségek SI egységekben vannak megadva.)
- A 9 m/s sebességgel elütött korong a jégen 36 m út megtétele után áll meg. Mekkora a súrlódási együttható a korong és a jég között?
 - Egy fél kilós kalapáccsal szöveget verünk be egy farönkbe. Mekkora az átlagos erőhatás, ha a 25 m/s sebességre felgyorsított kalapács 0,02 másodperc alatt fékeződik le?
 - Egy teherautó egyenletesen gyorsulva $t=4,8\text{s}$ alatt éri el a $v=54\text{km/h}$ sebességet. Mennyivel csúszik hátra ennek következtében az egyenes platóra helyezett láda, ha mind a tapadási, mind a csúszási súrlódási együttható $m = 0,3$?
 - Egy test vízszintes talajon 5 N erő hatására $0,6 \text{ m/s}^2$, 3 N erő hatására pedig $0,2 \text{ m/s}^2$ gyorsulással mozog. Mekkora a test tömege és mekkora a súrlódási együttható?
 - Az ábrán az alsó lejtő $\alpha = 70^\circ$, a felső pedig $\beta = 20^\circ$ szöget zár be a vízszintessel. A felső test tömege $M = 2 \text{ kg}$, az alsóé $m = 1 \text{ kg}$, a kötélen és a csiga súlytalan. A M test és a lejtő közti súrlódási együttható $m_1 = 0,5$, az alsó test és lejtő között $m_2 = 0,1$. Mekkora a testek gyorsulása?



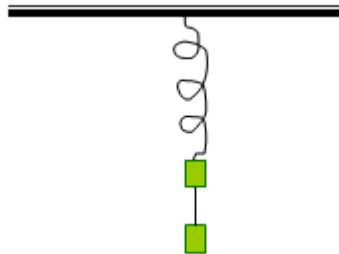
12. Egy $M=20\text{kg}$ tömegű ládát leteszünk a padlóra, ráhelyezünk egy $m=5\text{kg}$ tömegű dobozt. A két testet egy nyújthatatlan, de könnyű kötéllel összekötjük egy falhoz rögzített könnyű csigán keresztül. Ezután $F=220\text{N}$ erővel elkezdjük a ládát húzni vízszintesen. A doboz és a láda között a súrlódási együttható $m_1 = 0,2$, a láda és a padló között pedig $m_2 = 0,4$. Mekkora a láda gyorsulása?



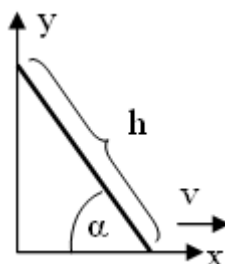
13. Az ábrán a lejtő szöge $\alpha=20^\circ$, a köté a vízszintessel $\beta=50^\circ$ szöget zár be, $m=1\text{kg}$. A kötelek és a csigák súlytalanok, a csiga rögzített vízszintes tengely körül szabadon foroghat. Mekkora M , ha a rendszer egyensúlyban van, és a súrlódástól eltekintünk, ill. ha a súrlódási együttható $m=0,1$?



14. Egy rugón két egyenlő tömegű teher függ egymás alatt. A rugó megnyúlása a terhelés hatására 1 cm . Az alsó teher hirtelen leesik. Mekkora amplitúdójú és mekkora periódusidejű rezgést végez a felső test?



15. A falhoz támasztott $h = 5\text{ m}$ hosszú létra talajon lévő pontját $v = 3\text{ m/s}$ sebességgel elcsúsztatjuk. A létra vízszintessel bezárt szöge a $t=0$ időpontban $\alpha=60^\circ$. Mekkora a falnál lévő pont sebessége $0,5\text{ s}$ múlva?



16. Két országút merőlegesen keresztezi egymást. Az egyikén 60 km/h , a másikon 40 km/h sebességgel halad egy-egy autó a kereszteződés felé. Amikor a gyorsabb autó távolsága a kereszteződéstől 200 m , akkor a másiké 500 m . Mikor kerül legközelebb egymáshoz a két jármű, és mekkora a minimális távolság?

17. Egy bakelit-lemezjátszó korongjára a középponttól 15cm távolságra egy kis testet helyezünk. Mekkora a tapadási súrlódási együttható, ha a test $\omega = 4 \times 1/s$ szögsebességnél csúszik meg?

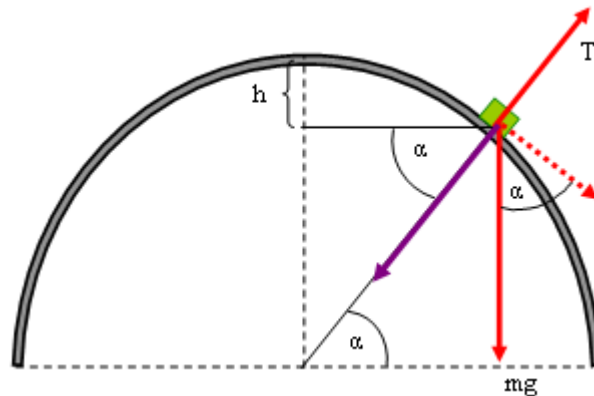
18. Egytonnás autó halad 54 km/h sebességgel az úton. Egy olyan bukkanóhoz ér, amelyik egy 40m sugarú függőleges síkú, felülről nézve domború körívvel közelíthető.

a) Mekkora erővel nyomja a bukkanó tetején az utat?

b) Mekkora sebességnél lenne ez az erő nulla? ("ugratás")

c) Elemezzük a problémát homorú körív esetében.

19. 1 m sugarú rögzített gömb sima felületéről $v_0=2$ m/s sebességgel elindítunk egy tömegpontot. Hol és mekkora sebességgel hagyja el a test a gömb felületét?



20.

a) Mekkora annak a testnek a sebessége, amely a 6300 km sugarú Föld körül, a felszín közvetlen közelében kering? (I. kozmikus sebesség: 7905 m/s)

b) Legalább mekkora sebességgel induljon egy test a Földől, hogy végleg kikerüljön annak gravitációs erőteréből? (II. kozmikus vagy szökési sebesség: 11,2 km/s)

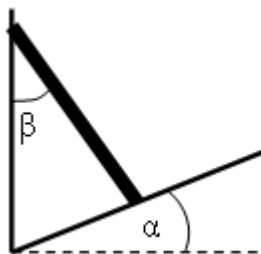
21. A 6×10^{24} kg tömegű Föld körül körpályán keringő $7,2 \times 10^{22}$ kg tömegű Holdnak a Föld középpontjára vonatkozó impulzusmomentuma $2,8 \times 10^{34}$ kgm²/s. Számítsuk ki a Hold összes mechanikai energiáját. (A gravitációs állandó $6,7 \cdot 10^{-11}$ m³/kgs²).

22. Tegyük fel, hogy egy rúgóra nem a szokásos Hooke-féle $F=-Dx$ erőtvény, hanem módosított $F = -D_1x - D_2x^3$ változata teljesül. Ha a rugót 10cm-re kihúzzuk, 900N erőt kell kifejtenünk és 35J munkát kell végeznünk. Mekkora D_1 és D_2 ?

23. Az xy síkban mozgó m tömegű pont koordinátái a következőképpen függnek az időtől:

$x(t) = a \cos \omega t$, $y(t) = b \sin \omega t$, (a, b és ω pozitív állandó). Milyen pályán mozog a pont? Számítsuk ki a pontra ható erő munkáját a $(0, \pi/4\omega)$ időközben.

24. Egy m tömegű homogén rúd egyik végét falnak támasztjuk, a másik végét egy súrlódás-mentes lejtőre helyezük. Keresendő a lejtő a szöge és a rúd fallal bezárt β szöge között egyensúly esetén fennálló egyszerű összefüggés ($k \cdot \text{tga} = \text{tgb}$, $k=?$).



25. $m_1 = 4 \text{ kg}$ tömegű $R = 50 \text{ cm}$ sugarú homogén hengerre (amely a tömegközéppontján átmenő vízszintes tengely körül foroghat, de haladó mozgást nem végez) könnyű fonál van rátekerve, a fonál végére $m_2 = 2 \text{ kg}$ tömegű test van erősítve, amely egy $\alpha = 45^\circ$ -os meredekségű, súrlódásmentes lejtőre van helyezve. Mekkora a m test gyorsulása és $x = 10 \text{ cm}$ út megtétele után mennyi lesz a m test sebessége, ha álló helyzetből indul?

26. Sárgarézből készült gömbhéj külső sugara 1 m . Mekkora a falvastagsága, ha félig bemerülve úszik a vízben? (A sárgaréz sűrűsége $8,5 \text{ kg/dm}^3$.)

27. Egy molekulanyaláb $5,4 \times 10^{-26} \text{ kg}$ tömegű részecskékből áll, ezek 460 m/s sebességgel azonos irányban röpködnek. A nyaláb a sebességére merőleges falba ütközik. Mekkora nyomás terheli a falat, ha az ütközés rugalmas, és a molekulák sűrűsége $1,5 \times 10^{14} / \text{cm}^3$?

28. Legalább mekkora munkát kell végezni egy $m=2\text{kg}$ tömegű kis test elhúzásához $x_0=0$ -tól $x_1=0,5\text{m}$ -ig, ha a súrlódási együttható $\mu = \mu_0(1+2x)$ módon függ x -től, ahol $\mu_0=0.1$ konstans.

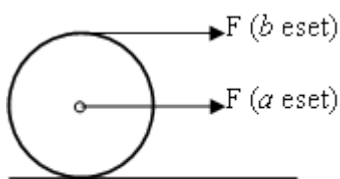
29. Álló vízben 6 m/s kezdősebességgel indított, majd magára hagyott csónak sebessége 69 s alatt 3 m/s -ra csökken. A víz ellenálló ereje a test sebességével arányos. Hogyan változik a csónak által befutott út az idő függvényében?

30. Egy puskagolyót nagy v_0 sebességgel kilőnek. Hogyan változik a sebessége, ha a közegellenállás a sebesség négyzetével arányos és minden más erőtlől eltekintünk.

31. Egy testet h magasságból leejtünk. A testre a nehézségi erőn kívül a test sebességével arányos fékezőerő is hat. Hogyan változik a test sebessége az időben?

32. Egy tömegpont egyenes vonalú mozgást végez, miközben a rá ható erők eredőjének teljesítménye állandó, P_0 . Hogyan változik a tömegpont kiindulási helyétől való távolsága, sebessége és gyorsulása az időben, ha $x_0 = 0$, $v_0 = 0$?

33. Egy hengert a talajra helyezünk, majd vízszintes F erővel húzzuk a középpontjánál (a eset) ill. a tetejénél (b eset). Adott μ esetén legfeljebb mekkora lehet F , hogy tiszta gördülés jöjjön létre?



34. Egy melegvíz-tárolóban a víz hőfoka a fűtés kikapcsolásakor $80 \text{ }^\circ\text{C}$, egy óra múlva $79 \text{ }^\circ\text{C}$. Mekkora lesz a víz hőfoka 24 óra múlva, ha a környezet hőmérséklete $20 \text{ }^\circ\text{C}$?

2. ELEMI SZÁMÍTÁSOS FELADATOK I.

Az elemi számításos feladatsorok célja az általános és középiskolai anyag ismételése, felelevenítése. A megoldáshoz számológépet, valamint füzetet készítsen elő.

ELEMI I/4.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Mekkora távolságot tesz meg a nyugalmi helyzetből induló, és szabadon eső test a $t_1 = 6$ s és $t_2 = 8$ s közötti időközben?

s= m

ELEMI I/5.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Mekkora a Föld tengely körüli forgásának szögsebessége? Mekkora a Föld felszínén elhelyezkedő (a középponttól pl. 6370 km-re lévő) pontoknak az ebből adódó sebessége?

v= km/h

ELEMI I/6.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy tömegpont álló helyzetből indulva egyenletesen gyorsuló körmozgást végez, a kör sugara 50 cm. A pont sebessége a 4. másodpercben 6 m/s.

Mekkora a szöggyorsulás?

$$\beta = \quad 1/s^2$$

Mekkora a pont szögsebessége a 10. másodpercben?

$$\omega_2 = \quad 1/s$$

Mekkora a pont sebessége:

$$v = \quad m/s$$

ELEMI I / 7.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy farkas üldözőbe vesz egy őzgidát. Tegyük fel, hogy mindketten ugyanazon egyenes mentén mozognak, a farkas sebessége 36 km/h, a gidáé 21,6 km/h, és utóbbinak 100 m előnye van.

Mennyi idő múlva éri utol a farkas?

$$t_f = \quad s$$

Mennyit kell futnia a farkasnak?

$$s = \quad m$$

ELEMI I/8.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy hajó északra halad 20 km/h sebességgel, egy másik keletre 15 km/h-val.
Milyen távol lesznek egymástól 4 óra múlva?

km

ELEMI I/9.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Mekkora az emelődaru kötelében fellépő húzóerő (F_h) egy 100 kg tömegű gépalkatrész süllyesztésekor, ha a gyorsulás nagysága 2 m/s^2 ? A kötélt és a végén levő horogszerkezet súlyát elhanyagolható.

$F_h =$ N

ELEMI I/10.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.

Mekkora az emelődaru kötelében fellépő húzóerő (F_h) egy 100 kg tömegű gépalkatrész emelésekor, ha a gyorsulás nagysága 2 m/s^2 ? A kötélt és a végén levő horogszerkezet súlya elhanyagolható.

$F_h =$ N

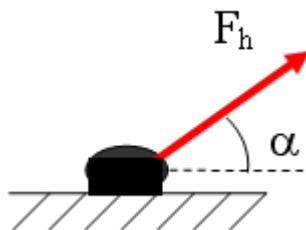
3. ELEMISZÁMÍTÁSOS FELADATOK II.

Oldja meg a feladatokat! A vizsgára való felkészülés a cél. A megoldáshoz számológépet valamint papírt készítsen elő.

ELEMI I / 11.

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.

Egy fél mázsás zsák vízszintes, súrlódásmentes talajon hever. Egy munkás elkezd húzni a vízszintessel $\alpha = 40^\circ$ -os szöget bezáró, $F_h = 400 \text{ N}$ nagyságú erővel.



Milyen irányú a test gyorsulása? (A megoldás egy szó.)

Mekkora a test gyorsulása?

$a =$ m/s^2

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy $m=8$ kg tömegű pontszerű testre a súlyán kívül még két, $F_1 = F_2 = 60$ N nagyságú erő hat, mindkettő $\alpha=30^\circ$ -os szöget zár be a vízszintessel, és e két utóbbi erő a súlyerővel egy síkban van. Mekkora a test gyorsulása?

$$a = \quad \text{m/s}^2$$

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy 5 kg tömegű testet 40 N centripetális erővel lehet $R=2$ m sugarú körpályán tartani.

a) Mekkora a test sebessége?

$$v = \quad \text{m/s}$$

b) Mekkora a test szögsebessége?

$$\omega = \quad 1/\text{s}$$

b) Ha a centripetális erőt egy rugó fejt ki, amelynek rugóállandója 200 N/m, mekkora a rugó feszítetlen hossza?

$$\Delta x = \quad \text{m}$$

ELEMI I/14.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy $m = 4$ kg-os testre a súlyán kívül egy vízszintes, 30 N nagyságú erő hat. Mekkora a test gyorsulása?

$a =$ m/s^2

ELEMI I/15.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy vektor hossza $h = 2$ m, a vízszintes komponense $h_v = 1,2$ m. Mekkora a h_f függőleges komponens és mekkora φ szöget zár be a vektor a függőlegessel?

$h_f =$ m

ELEMI I/16.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy test $t = 0$ -ban a Descartes-koordináta rendszer $(3,2,1)$ pontjában volt, $t = 3$ -ban pedig a $(5,5,-1)$ pontban. Mekkora az átlagsebessége?

$v_{\text{atl}} =$ m/s

ELEMI I/17.

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy $m = 50$ kg-os zsákot vízszintesen húzunk $F = 300$ N erővel, így a gyorsulása $a = 1 \text{ m/s}^2$. Mekkora a súrlódási együttható a talaj és a zsák között?

$\mu =$

ELEMI I/18.

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Mekkora sebességet ér el a nyugalmi helyzetből induló 20 kg tömegű test 40 joule munka árán?

$v =$ m/s

ELEMI I/19.

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy rugóra felakasztunk egy $V = 2 \text{ dm}^3$ térfogatú, $\rho = 5 \text{ kg/dm}^3$ sűrűségű testet, így a rugó $x = 2 \text{ cm}$ -t nyúlik meg. Mekkora a rugóállandó?

D=

N/m

ELEMI I /20.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Függőlegesen feldobunk egy testet $v = 30 \text{ m/s}$ kezdősebességgel. Milyen magasra jut?

h=

m

ELEMI I /21.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy pontszerű, 200 g tömegű test körmozgást végez egy 40 cm sugarú körpályán. Mennyi energiát kell befektetni, hogy a szögsebességét $10/\text{s}$ -ról $20/\text{s}$ -ra növeljük?

W=

J

4. ELEMI SZÁMÍTÁSOS FELADATOK III.

ELEMI II /1.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.

Oldja meg a feladatoka! A vizsgára való felkészülés a cél. A megoldáshoz számológépet, valamint füzetet készítsen elő!



Válaszoljon az alábbi kérdésekre!

Egy izzólámpa ellenállása 50Ω . Mekkora lesz az áramerősség, ha 100 V -os feszültségre kötjük?

$I =$ A

ELEMI II/2.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy 80 kg tömegű testet 15 méter magasra emelünk egyenletesen. Mekkora az emelőerő munkája?

$W_1 =$ kJ

Mekkora a nehézségi erő munkája?

$W_2 =$ kJ

Mekkora az emelőerő teljesítménye, ha az emelés időtartama 30 s ?

$P =$ kW

ELEMI II/3.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás**

számít.



Egy teherautót álló helyzetből változatlan előhatással 40 másodpercig gyorsítanak. Hányszor nagyobb a teherautó lendülete a 40. másodpercben, mint a 10. másodpercben? (A megoldás egy szám!)

-szer

Hányszor nagyobb a mozgási energiája a 40. másodpercben, mint a 10. másodpercben? (A megoldás egy szám!)

-szor

 ELEMII/4.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy rögzített tengelyű kerék 10 fordulatot tesz meg percenként. Mennyi a kerületi sebessége és mennyi a gyorsulása a kerék azon pontjának, amely a forgástengelytől 0,2 m-re van?

$v =$ m/s

$a_{cp} =$ m/s

 ELEMII/5.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás**

számít.



Egy traktor és egy személyautó egyenletesen halad, a traktor sebessége 36 km/h, kerekeinek át-mérője $d_t = 1$ m, az autó sebessége 108 km/h, kerekeinek átmérője fél méter. Melyik jármű kerekeinek nagyobb a fordulatszáma?

Az _____ kerekének fordulatszáma nagyobb.

És mennyivel nagyobb? (Egy számot kérünk beírni!): _____ -szor

 ELEMII/6.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy $h = 20$ cm magas műanyagból ($\rho = 0,9$ g/cm³) készült körhenger tömege 18 kg.
a) Mekkora az átmérő?

$d =$ _____ m

b) Ha vízbe tesszük ezt a testet, milyen mélyre süllyed be, ha a tengelye függőleges?

$h =$ _____ m

 ELEMII/7.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy tó fenekén egy 20 kg tömegű fémdarab hever, átlagos sűrűsége $\rho = 4 \text{ kg/dm}^3$.
Legalább mekkora erő kell, hogy kiemeljük?

F= N

ELEMI II/8.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy $m = 1 \text{ mg}$ tömegű, $q = 5 \text{ }\mu\text{C}$ töltésű tömegpont kering egy álló helyzetű, $Q = 2 \text{ }\mu\text{C}$ töltésű test körül 2 cm távolságra.

Mennyi a centripetális gyorsulás?

$a_{cp} =$ $\cdot 10^8 \text{ m/s}^2$

Mennyi a tömegpont szögsebessége?

$\omega =$ $\cdot 10^5 \text{ 1/s}$

Mennyi idő alatt tesz meg a tömegpont egy kört?

T = $\cdot 10^{-5} \text{ s}$

ELEMI II/9.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy 20 g tömegű, 4 m/s sebességű golyó rugalmatlanul ütközik és összetapad egy álló helyzetű, 60 g tömegű golyóval. Mekkora az ütközés utáni közös sebesség?

$v =$ _____ m/s

ELEMI II/10.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



1 kWh munkavégzéssel mekkora terhet lehet 50 m magasra felvinni?

$m =$ _____ kg

5. ELEMI SZÁMÍTÁSOS FELADATOK IV.

ELEMI II/11.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



A HCN (hidrogén-cianid, egy mérgező gáz) mólömege 27 g/mol. Ha egy olyan szobában, melynek méretei 4 m × 4 m × 3 m, egyenletesen elosztatunk 5 mol gázt, hány gramm molekula kerül a tüdőnkbe, ha azt teletöltjük 5 liter levegővel? (A becslések szerint 8 gramm belélegzett HCN gáz halált okoz)

$m =$ _____ g

ELEMI II/12.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Ha egy 0,5 m oldalú kocka alakú tartályba egy bizonyos folyadékból 120 kg fér bele, akkor mennyi fér egy 3 m belső átmérőjű gömb alakú tartályba?

$m_g =$ t

 **ELEMI II/13.**



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Mennyi a víz nyomása az óceán felszíne alatt 1 km mélyen, ha feltételezzük, hogy a tengervíz sűrűsége végig $1,026 \text{ kg/dm}^3$? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$p =$ kPa

 **ELEMI II/14.**



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Fél liter alkohol tömege 400 gramm. Milyen mélyre kell süllyednünk az alkoholba, hogy a hidrosztatikai nyomás a p_0 légköri nyomás felével egyezzen meg? ($p_0 = 105 \text{ Pa}$)

$h =$ m

ELEMI II/15.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Mérleghinta (libikóka) két oldalán egy-egy 40 kg tömegű gyerek ül a tengelytől 3 m, ill. 2 m távolságra. Hova üljön a harmadik, 50 kg-os gyerek, hogy a hinta egyensúlyban legyen?

$k_3 =$ _____ m

ELEMI II/16.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



60 kg terhet egy könnyű, h hosszúságú rúddal ketten tartanak. Mekkora erőt kell a rúd végeire kifejteni, ha a teher a rúd harmadában van felfüggesztve? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

$F =$ _____ N

ELEMI II/17.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Mennyi vizet lehet $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -os állapotból elforralni 2 mázsa 15 MJ/kg égéshőjű fával, ha feltesszük, hogy nincs energiaveszteség? A víz fajhője $4,2 \text{ kJ/(kg}\times\text{C}^\circ)$, forráshője $2,25 \text{ MJ/kg}$.

$m_{\text{v\u00edz}} =$

kg

ELEMI II/18.



T\u00f6bbsz\u00f6r megoldhat\u00f3 feladat, **elv\u00e9gz\u00e9se k\u00f6telez\u0151**.
A feladat v\u00e9gs\u0151 eredm\u00e9ny\u00e9nek a mindenkori **legutols\u00f3 megold\u00e1s** sz\u00e1m\u00edt.



Tegy\u00fcnk fel, hogy egy targonca 8 tonn\u00e1nyi \u00e1rut pakol fel 2,5 m magasra, mik\u00f6zben 0,5 kg \u00fczemanyagot \u00e9get el, melynek \u00e9g\u00e9sh\u00f3je $L_{\u00e9} = 40$ MJ/kg. Mennyi a hatásfok?

$\eta =$

ELEMI II/19.



T\u00f6bbsz\u00f6r megoldhat\u00f3 feladat, **elv\u00e9gz\u00e9se k\u00f6telez\u0151**.
A feladat v\u00e9gs\u0151 eredm\u00e9ny\u00e9nek a mindenkori **legutols\u00f3 megold\u00e1s** sz\u00e1m\u00edt.



K\u00e9t t\u00f6megpont lebeg a vil\u00e1g\u00fcrben, t\u00f6meg\u00fcnk $m_1 = 2$ kg, $m_2 = 3$ kg, az els\u0151 t\u00f3lt\u00e9se $Q_1 = 20$ nC. Mekkora a m\u00e1sodik t\u00f3lt\u00e9se, ha a gravit\u00e1ci\u00f3s \u00e9s az elektrosztatikus er\u0151 pont kiegyenl\u00edt\u00ed egym\u00e1st?

$Q_2 =$

pC

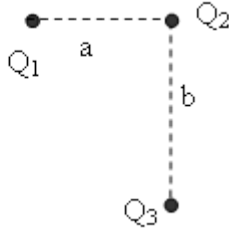
ELEMI II/20.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Az ábrán látható töltések értéke $Q_1 = 25 \mu\text{C}$, $Q_2 = 1 \text{ mC}$, $Q_3 = 40 \mu\text{C}$, Q_1 és Q_2 távolsága $a = 5 \text{ mm}$, Q_2 és Q_3 távolsága $b = 1 \text{ cm}$, az a és b szakaszok merőlegesek. Mekkora erőt fejt ki Q_1 és Q_3 együtt Q_2 -re?



$$F_e^2 = \quad \quad \quad *10^6 \text{ N}$$

6. KÖNNYŰ TESZTEK

Általában ennél nehezebb feladatok várhatók a zárthelyin és a vizsgán.

FELADATSOR (KÖNNYŰ)



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Adja meg a helyes választ!

1. Az alábbi mozgások közül melyiknél használható a $v=s/t$ képlet?

szabadesés

mindegyiknél

gyorsuló körmozgás

egyenletes körmozgás

egyiknél sem

2. Ha felfelé hajítunk egy követ és eltekintünk a közegellenállástól, hogyan változik a kő sebességének és gyorsulásának nagysága (mielőtt földet ér a kő)?

v először csökken, aztán nő, a folyamatosan nő

v csökken, a nő

mindkettő csökken

v nő, a csökken

v először csökken, aztán nő, a nem változik

mindkettő növekszik

3. Az alábbiak közül melyiknél van szó a centrifugális erőről?

A jobbra kanyarodó autóban úgy érezzük, hogy valamilyen erő balra nyom minket.

A hirtelen fékező villamoson az utasok előreesnek.

A ferdén eldobott kő pályája a föld felé hajlik.

Ha a cowboy a lassóját megpörgeti a feje fölött, a keze erőt fejt ki a lassóra.

4. Egy test egyenletes körmozgást végez, egy kört 5s alatt tesz meg. Ekkor:

gyorsulása nulla

a pont impulzusmomentuma nulla

tangenciális gyorsulása nulla

centripetális gyorsulása nulla

sem a centripetális, sem a tangenciális gyorsulása nem nulla

csak a pont konkrét sebességének ismeretében dönthető el, melyik fenti mennyiség nulla

5. Két fémtömbel ugyanakkora hőt közlünk. Az első tömege és fajhője is kétszer akkora, mint a másodiké. Melyik állítás igaz?

A két test hőmérsékletváltozása azonos.

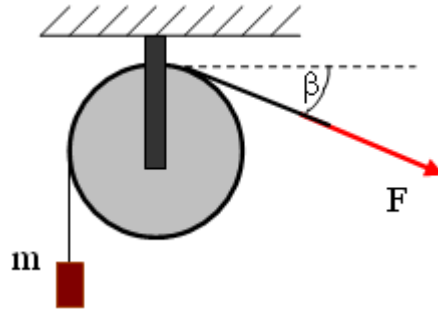
Az első fémtömb hőkapacitása kétszer akkora, mint a másodiké.

A második fémtömb hőmérséklete kétszer annyival emelkedett, mint az elsőé.

Az első fémtömb hőmérséklet-változása nagyobb, mint a másodiké.

A két test belsőenergia-változása azonos.

6. Mekkora F erőt kell kifejteni a vízszintessel β szöget bezáró kötéel végén, hogy az m tömegű testet az ábrán látható elrendezésben az állócsiga segítségével egyensúlyban lehessen tartani?



$mg \tan \beta$	$2mg$
$mg \sin \beta$	mg
$mg \cos \beta$	

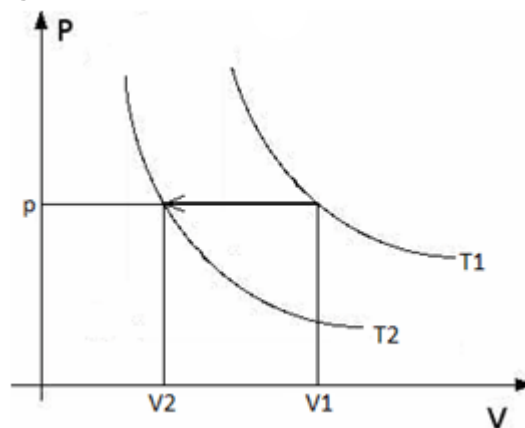
7. Két edényben egy-egy különböző folyadék van. Ha egy testet az első folyadékba teszünk, úszni fog és térfogatának fele lóg ki a folyadékból. A második folyadékban is úszik, de csak a negyede lóg ki belőle. Hányszor nagyobb az első folyadék sűrűsége?

- | | |
|----------------|------------|
| háromszor | másfélszer |
| nem is nagyobb | négyszer |
| kétszer | |

8. Tegyük fel, hogy egy atomerőmű hatásfoka 30%. Egy reaktorblokkban az urán hasadása miatt 3 óra alatt $1,5 \times 10^{10}$ kJ hőenergia szabadul fel. Mekkora villamos teljesítményű az erőmű egy blokkja?

- | | |
|-----------|-----------|
| 416,67 MW | 4,125 MW |
| 45,375 MW | 1633,5 kW |
| 41,25 MW | |

9. Ideális gázt összenyomjuk, így a gáz ábrán látható folyamatot végzi. Melyik állítás igaz?



A gáz hőenergiát vett fel a környezetéből.

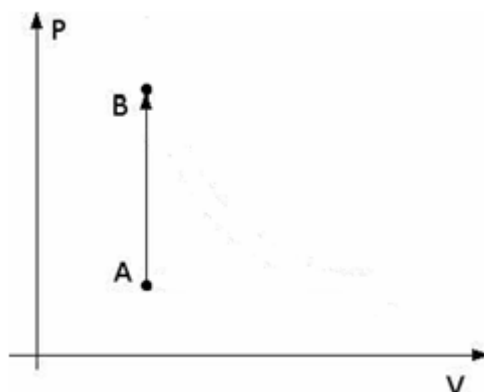
$$T_1/V_1 = T_2/V_2$$

A gáz nyomása növekedett a folyamat során.

A gázon végzett munka független attól, hogy az ábra szerinti összenyomás mekkora p nyomáson történik.

A gáz hőmérséklete nőtt a folyamat során.

10. Egy folyamat során a mellékelt grafikon szemlélteti egy adott mennyiségű ideális gáz állapotjelzői közötti kapcsolatot. A "B" pontbeli nyomás az "A" pontban mért nyomás négyszerese. Melyik a helytelen állítás?



"A"-ból "B"-be úgy is eljuthatunk, hogy hőt vezetünk a rendszerbe.

A "B" pontban a hőmérséklet egynegyede az "A" pontban mért értékeknek.

A gáz nyomásának és abszolút hőmérsékletének hányadosa egy állandó, mely többek között a gáz térfogatát is tartalmazza

A gáz nyomása egyenesen arányos annak Kelvinben mért hőmérsékletével.

A gáz a folyamat során nem végzett munkát.

7. NORMÁL NEHÉZSÉGŰ TESZTEK I.

Általában ilyen jellegű és nehézségű feladatok várhatók a zárthelyin és a vizsgán.

 NORMÁL I / 1.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy 50% hatásfokkal működő motor 30 kWh energiát vett fel 12 perc alatt.
Mennyi volt az átlagos hasznos teljesítmény?

180 W

150 kW

54000 J/min

3 kWh

180 kW

75 kW

 NORMÁL I / 2.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy lift felfelé gyorsul 2 m/s^2 gyorsulással. Benne egy 5 kg-os testet húzunk vízszintesen egy olyan talajon, ahol a súrlódási együttható 0,4.
Mekkora a súrlódási erő?

16 N

25 N

24 N

4 N

20 N

csak a sebesség ismeretében lehet kiszámolni

 NORMÁL I / 3.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy testet először egy vízszintessel 10° -os szöget bezáró lejtőre teszünk, ahol a súrlódási együttható $0,1$, majd egy 50° -os lejtőre, ahol a súrlódási együttható $0,5$. Hányszor nagyobb a test gyorsulása a második esetben?

3,21

22

nem nagyobb

5,9

25

 NORMÁL I / 4.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy adott tömegű testet felfelé hajítunk. Hányszor nagyobb kezdeti impulzussal kell rendelkeznie, hogy négyszer magasabbra jusson?

kétszer

csak a test tömegének ismeretében lehet megmondani

négyszer

nyolcszor

tizenhatszor

 NORMÁL I / 5.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Harmonikus rezgésnél a tömegpont sebessége és gyorsulása:

ugyanakkor veszi fel a nulla értéket

különböző frekvenciával változik

állandó

ugyanazzal a frekvenciával változik

mindig ugyanabba az irányba mutat

mindig ellentétes irányba mutat

 NORMÁL 1/6.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy testet 60 N erővel lehet 4 m sugarú körpályán tartani úgy, hogy a test másodpercenként fél fordulatot tesz meg. Mekkora a test tömege?

7,5 kg

30 kg

3,87 kg

1,52 kg

3,75 kg

120 kg

4,77 kg

 NORMÁL 1/7.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Van két golyónk, amelyek ugyanolyan, $\rho=0,5 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű műanyagból készültek, csak az első átmérője 20 cm, a másodiké 10 cm. Hányszor nagyobb az első golyó tömege?

négyszer

nyolcszor

tizenhatszor

nem nagyobb

kétszer

 NORMÁL I/8.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Ha az előbbi két golyó egymástól 90 cm-re van, hány cm-re van az első golyótól a tömegközéppontjuk?

45 cm

80 cm

20 cm

40 cm

10 cm

 NORMÁL I/9.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Ha az előbbi két golyót $\rho=1 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű vízbe tesszük, hányszor nagyobb az első golyó vízből kilógó részének térfogata?

kétszer

nyolcszor

feleakkora

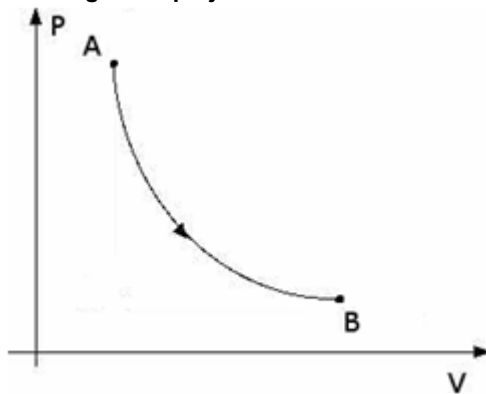
ugyanakkora

négyszer

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Ideális gáz állapotjelzői az ábrán látható módon változtak.



Az állapotváltozás során végig igaz volt, hogy $p \times V = \text{állandó érték}$. Melyik állítás igaz az alábbiak közül?

Az expanzió során a gáz hőmérséklete csökkent.

A gáz hőt vett fel a környezetéből.

A gáz hőt adott le a környezetének.

A folyamat során a gáz belső energiája növekedett.

Az expanzió során a gáz hőmérséklete nőtt.

8. NORMÁL NEHÉZSÉGŰ TESZTEK II.

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Kétdimenziós Descartes koordináta-rendszerben egy pont koordinátái (9, 12). Melyek lehetnek az (r, φ) koordináták síkpolár koordináta rendszerben?

(15, arcsin1,25)

(15, arctg1,25)

(21,3)

(21, 0,75)

(3, arctg0,75)

NORMÁL II/2.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy $m = 5$ kg tömegű testre állandó nagyságú és irányú erő hat. A test sebességvektorának Descartes-koordinátái $t = 1$ s-nál $(1,1,0)$, $t = 5$ s-nál pedig $(1,-7,0)$. Melyek az erő-vektor koordinátái?

(0,0,10)

(5,160,0)

(0,-10,0)

(0,-160,0)

(0,20,0)

(10,0,0)

NORMÁL II/3.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy (kezdetben feszítetlen) rugót 50 J munkával lehet 2 cm-rel megnyújtani. Mennyi a rugóállandó?

1 Jm

kevés az adat

1250 N/m

250000 N/m

2500 J/m

100 N/m

 NORMÁL II/4.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy tömegpont egyenletes körmozgást végez az x-y síkban az origó körül, szögsebessége $12/s$, a z tengely irányába mutat (x, y, és t jobbsodrású koordináta-rendszert alkotnak). Tudjuk, hogy $t=0$ -nél épp az $x=3, y=0$ pontban van. Mi igaz a pont koordinátáira $t=4s$ -nál?

$x<0, y>0$

$x=0, y=0$

$x<0, y<0$

$x=0, y>0$

$x>0, y>0$

$x>0, y<0$

 NORMÁL II/5.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Harmonikus rezgőmozgást végző test esetén hányadrésze az egy teljes periódushoz tartozó átlagsebesség a maximális sebességnek?

0,637

0,707

0,5

0,318

0,25

NORMÁL II/6.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy 8 méter hosszú merev homogén rúd egyenletesen gyorsulva forog a tömegközéppontja körül. Hányszor nagyobb a rúd végének gyorsulása azon pont gyorsulásától, amelyik a középponttól egy méterre van?

- | | |
|----------|---------------|
| 2 | 32 |
| 4 | kisebb |
| 8 | kevés az adat |
| egyenlők | 16 |

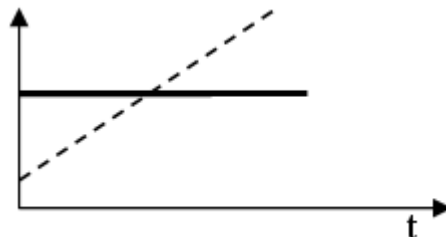
NORMÁL II/7.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy tömegpont gyorsuló körmozgást végez állandó szöggyorsulással. A pont mely jellemzőit ábrázolhatja az alábbi grafikonon a szaggatott és a vastag vonal (sorrendben)?



impulzus és gyorsulás

centripetális és tangenciális gyorsulás

tangenciális és centripetális gyorsulás

sebesség és mozgási energia

mozgási energia és impulzus

sebesség és tangenciális gyorsulás

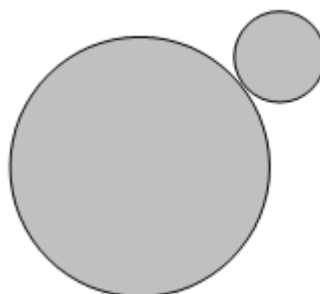
NORMÁL II/8.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Az ábrán látható, egymással érintkező két körlapot ugyanazon homogén fémlapból vágtuk ki. A nagyobb körlap sugara 3 m, a kisebbiké 1 m. A két körlapból álló rendszer tömegközéppontja nyilván a két kör középpontját összekötő egyenesen, a két középpont között van, de milyen távolságra?



A nagyobbik kör közepétől 2 m távolságban.

A nagyobbik kör középpontjától 1 m távolságban.

A nagyobbik kör középpontjából 0,4 m távolságban.

A nagyobbik kör közepétől 3 m távolságban.

NORMÁL II/9.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Az ekvipartíció tétele kimondja, hogy adott hőmérsékleten:

a rendszerben a szóba jöhető szabadsági fokokra időátlagban ugyanannyi energia jut;

a rendszerben a szóba jöhető szabadsági fokokra minden időpillanatban ugyanannyi energia jut;

a rendszer teljes energiája $\frac{1}{2} kT$.

a rendszer minden részecskéjére ugyanannyi energia jut;

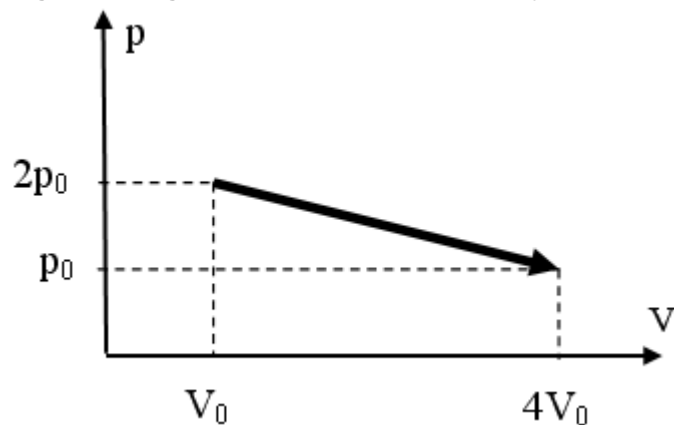
NORMÁL II/10.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Mekkora a gáz által végzett munka az ábrán látható folyamatban?



$4,5 p_0 V_0$

$2 p_0 V_0$

$1,5 p_0 V_0$

$6 p_0 V_0$

$-4 p_0 V_0$

$-8 p_0 V_0$

9. NORMÁL NEHÉZSÉGŰ TESZTEK III.

NORMÁL III/1.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy autó először egyenletes gyorsulással álló helyzetből felgyorsul 60 km/h sebességre, majd ugyancsak egyenletesen lelassul álló helyzetig. Mekkora az átlagsebessége?

15 km/h

45 km/h

Csak a gyorsulások konkrét értékeinek ismeretében adható meg.

Csak az egyes szakaszok időtartamának ismeretében adható meg.

30 km/h

NORMÁL III/2.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy testet egy torony tetejéről 3 m/s sebességgel hajtunk el vízszintesen. Mennyi idő múlva lesz a sebessége 5 m/s?

0,4 s

0,5 s

2 s

A test sebessége sohasem lehet 5 m/s.

0,2 s

 NORMÁL III /3.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy könnyű csigán kötélen van átvetve, amelynek egyik oldalára egy 2 kg-os, másikra egy 4 kg-os test van akasztva. Mekkora lesz utóbbi gyorsulása?

$g/2$

g

$g/3$

egyik sem, mert folyamatosan növekszik

$g/4$

$g/6$

 NORMÁL III /4.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy magas toronyból leejtünk egy fél kilogramm tömegű testet. Mennyi a gravitációs erő teljesítménye az elejtés után 2 másodperccel?

100 W

5 W

50 W

20 W

2 W

10 W

4 W

1 W

 NORMÁL III/5.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Hogyan változik az időben egy csillapított rezgőmozgást végző test impulzusa? Az alábbiak közül melyik függvénnyel lehet arányos?

$$e^{-\alpha t}$$

$$e^{-\alpha t} \times \sin(\omega t)$$

$$\sin(m\omega t)$$

$$\sin(\omega t)$$

$$\sin^2(\omega t)$$

$$t \times e^{-\alpha t}$$

 NORMÁL III/6.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy test harmonikus rezgőmozgást végez körfrekvenciával. Hogyan változik a rugóerő teljesítménye?

szinusz-négyzetesen változik \propto körfrekvenciával

szinuszosan változik \propto körfrekvenciával

folyamatosan nő

nem változik

egyik korábbi válasz sem lehet igaz

NORMÁL III/7.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Mekkora átlagteljestmény kell ahhoz, hogy egy 2 m hosszú, 24 kg-os homogén rudat álló helyzetből 3 s alatt felpörgessünk a rúd közepén átmenő, rúdra merőleges tengely körül $9/s$ szögsebességre?

432 W

216 W

144 W

1296 W

108 W

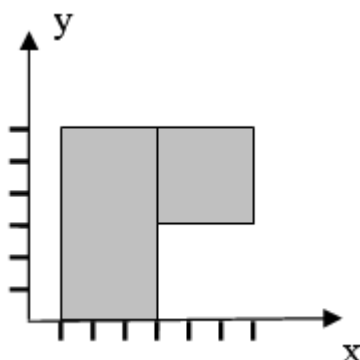
NORMÁL III/8.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Melyek az ábrán látható, homogén lemezből kivágott alakzatnak a tömegközéppontjának (x,y) koordinátái? Mindkét tengelyen a beosztások távolsága 2 egység.



(8, 6)

(7, 7)

(6, 8)

(7.5, 6.5)

 NORMÁL III/9.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



4 mol gázt melegítünk úgy, hogy a nyomása végig a légköri nyomás. A gáz hőmérsékletének 10°C -kal való emeléséhez 831 J hőre van szükség. Hány atomos lehet a gáz?

2

1

ennyi adatból nem lehet legalább 3 megmondani

 NORMÁL III/10.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Melyik állítás feltétlenül igaz? Ha a gázzal egy folyamatban hőt közlünk, akkor a folyamatban a gáz:

belső energiája növekszik

hőmérséklete növekszik

nyomása növekszik

pozitív munkát végez

egyik sem mindig igaz

10. NEHEZEBB TESZTEK

Általában ennél könnyebb feladatok várhatók a zárthelyin és a vizsgán.

NEHEZEBB I/1.

Többször megoldható feladat, **elvégzése nem kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



**Egyenletesen lassuló test 80 m-es úton elveszti a sebessége 2/3-ad részét.
Mekkora utat tesz még meg a megállásig? (Javasolt: grafikus megoldás)**

80 m	10 m
kevés az adat	26,6 m
13,3 m	40 m

NEHEZEBB I/2.

Többször megoldható feladat, **elvégzése nem kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy test a Föld felszínétől $R/2$ távolságra van, ahol R a Föld sugara. A test a Föld vonzása következtében leesik a talajra. Hányszorosára nő eközben a potenciális energiájának abszolút értéke, ha a nulla szintet végtelen távol választjuk?

9/4	2
3	3/2
nem is nő	

NEHEZEBB I/3.



Többször megoldható feladat, **elvégzése nem kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy tömegpont egyenletesen gyorsuló körmozgást végez, álló helyzetből indulva. Ha az első másodperc végéig éppen egy fordulatot tett meg, hány további másodperc szükséges a következő teljes fordulat megtételéhez?

0,707 s

0,414 s

0,25 s

0,75 s

0,5 s

NEHEZEBB I/4.



Többször megoldható feladat, **elvégzése nem kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Tegyük fel, hogy egy olyan rugónk van, ahol a potenciális energia $E_p = Ax^2 + Bx^4$ módon függ az x megnyúlástól, A és B állandók. Melyik lehet az adott rugó erőtvénnye?

$$F = -Cx - Dx^3$$

$$F = -Cx^3$$

$$F(x) = A \sin(\omega x)$$

$$F = -(A + B)x$$

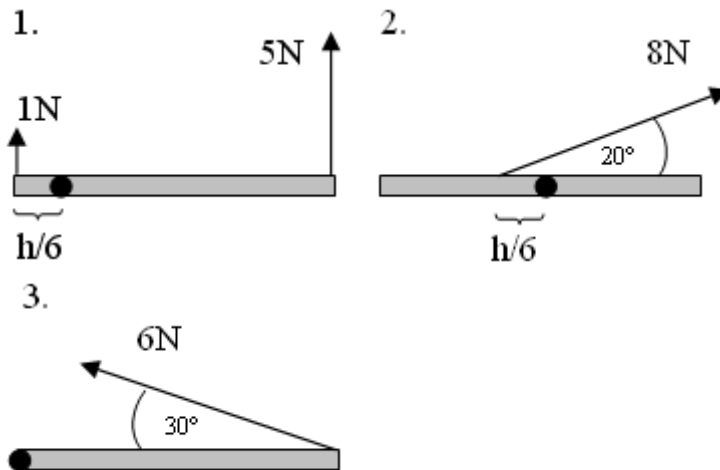
$$F = -Cx$$

NEHEZEBB I/5.



Többször megoldható feladat, **elvégzése nem kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.

Az ábrákon ugyanakkora tömegű és ugyanolyan h hosszúságú rudakat láthatunk felülnézetből, a forgástengelyt kis fekete pötty jelöli. A rudak álló helyzetből indulnak.



Hasonlítsuk össze a tengely körüli elfordulásuk szögét 0,2 s alatt!

$$\varphi_2 < \varphi_1 < \varphi_3$$

$$\varphi_1 < \varphi_3 < \varphi_2$$

$$\varphi_1 < \varphi_2 < \varphi_3$$

$$\varphi_3 < \varphi_1 < \varphi_2$$

$$\varphi_2 < \varphi_3 < \varphi_1$$

$$\varphi_3 < \varphi_2 < \varphi_1$$

NEHEZEBB I/6.

Többször megoldható feladat, **elvégzése nem kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.

Azonos tengely körül, egymás felett két test forog, $\theta_1=2 \text{ kgm}^2$, $\theta_2= 3 \text{ kgm}^2$ tehetetlenségi nyomatékkal és $\omega_1=7 \text{ 1/s}$, $\omega_2=2 \text{ 1/s}$ szögsebességgel. Mekkora lesz a rendszer szögsebessége, ha a két testet egymásra csúsztatva összekapcsoljuk?

$$2 \text{ 1/s}$$

$$4 \text{ 1/s}$$

$$4,5 \text{ 1/s}$$

$$7 \text{ 1/s}$$

NEHEZEBB I/7.



Többször megoldható feladat, **elvégzése nem kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Tegyük fel, hogy egy $m = 20$ dkg tömegű, pontszerűnek tekintett labda csillapodás nélkül pattog egy mérleg $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ területű serpenyőjében. A pályálya csúcsa mindig $h = 10$ cm-re van a serpenyőtől. Mekkora átlagos nyomást fejt ki a serpenyőre?

2×10^3 Pa

50 Pa

10^5 Pa

5×10^3 Pa

egyik sem

20 Pa

NEHEZEBB I/8.



Többször megoldható feladat, **elvégzése nem kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Van két függőleges falú tartály, a falak magassága $h_1 = 800$ mm és $h_2 = 1,5$ m. Az első tartály alapja $a = 600$ mm oldalú négyzet, a másiké $A_2 = 12000\text{ cm}^2$ alapterületű kör. Mindkét tartályt folyadékkal töltjük fel, az elsőbe $\rho_1 = 0,5$ g/cm³ sűrűségű folyadékból másodpercenként $0,2$ kg tömegű áramlik, a másodikba $\rho_2 = 1200$ kg/m³ sűrűségűből percenként 4 kg. Hányszor több ideig tart, amíg a második tartály megtelik?

3,2-szer

32-szer

45-ször

4,5-ször

2-szer

nem is tart több ideig

24-szer

NEHEZEBB I/9.



Többször megoldható feladat, **elvégzése nem kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Hányszor nagyobb a első tartály alján a hidrosztatikai nyomás (a második tartály aljához képest), abban a pillanatban, amikor az első tartály éppen megtelik?

- | | |
|----------|-------------|
| 2,4-szer | 0,5333-szor |
| 10-szer | egyenlők |
| 24-szer | 0,222 -szer |

NEHEZEBB I/10.



Többször megoldható feladat, **elvégzése nem kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Melyik ideális gázra vonatkozó folyamatban növekszik biztosan a gáz entrópiája?

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| izobár kompresszió | izochor melegítés |
| izochor hűtés | adiabatikus kompresszió |
| izoterm kompresszió | |

11. GYAKORLATON MEGOLDANDÓ FELADATSOR I.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy testet 25 m/s nagyságú, a vízszintessel 60° -os szöget bezáró kezdősebességgel elhajítunk. Mikor ér pályája tetőpontjára?

$t_1 =$ s

Milyen távolságban ér újra földet a test?

$x =$ m



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Motorkerékpáros $r = 20$ m sugarú körpályán kezdősebesség nélkül indulva egyenletes gyorsul $t_1 = 4$ s-ig. Ezalatt $s_1 = 9,6$ m utat tesz meg.

Mekkora a gyorsulása a t_1 pillanatban?

$a =$ m/s^2



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egyenlő szárú háromszög alapja 10 cm, magassága 12 cm. Az alap végpontjaiban $0,5 \mu\text{C}$ -os töltések ülnek.

Mekkora erő hat a harmadik csúcsba helyezett $0,1 \mu\text{C}$ töltésű pontra?

$F =$ N

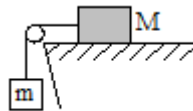
🔊 KIADANDÓ FELADATOK I / 26.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Elhanyagolható tömegű csigán átvezetett kötélen egyik végén $m = 5 \text{ kg}$ tömegű test függ, a másik vége egy vízszintes síkon mozgó $M = 20 \text{ kg}$ tömegű testhez kapcsolódik.



Mekkora a rendszer gyorsulása ha elhanyagoljuk a súrlódást?

$a =$ m/s^2

Mekkora a kötélerő, ha elhanyagoljuk a súrlódást?

$F =$ N

Mekkora a rendszer gyorsulása, ha $\mu = 0,1$?

$a =$ m/s^2

Mekkora a kötélerő, ha a $\mu = 0,1$?

$F =$ N

🔊 KIADANDÓ FELADATOK II / 3.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy $h = 3$ m magas, vízszintesen $b = 4$ m hosszú lejtő tetejéről $v_0 = 4$ m/s kezdősebességgel elindítunk lefelé egy testet. A lejtő és a test közötti súrlódási együttható $\mu_1 = 0,25$, a lejtő utáni vízszintes talaj és a test között $\mu_2 = 0,28$.

Mekkora utat tesz meg a test a megállásig, miután elhagyta a lejtőt?

s= m

 KIADANDÓ FELADATOK II/13.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy rögzített, $100 \mu\text{C}$ töltésű test körül egy 1 kg tömegű, $-60 \mu\text{C}$ töltésű test kering 1 km távolságra.

Mekkora a keringési idő?

T= h (a gravitációs erőt elhanyagolva)

 KIADANDÓ FELADATOK III/7.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Két test együttes tömege 12 kg. A testek egymás felé mozognak 6 m/s, illetve 4 m/s sebességgel, és rugalmatlan centrális egyenes ütközés után $0,25$ m/s sebességgel haladnak tovább a második test eredeti sebességének irányában.

Mekkora az egyes testek tömege?

$m_1 =$ kg

$m_2 =$ kg

Hány százalékkal csökken a rendszer kinetikus energiája?

%-val

🔊 KIADANDÓ FELADATOK III/14.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy $m_r = 20$ kg tömegű, 6 méter hosszú homogén rúd két helyen van alátámasztva, a bal szélén és a jobb szélétől 2 m távolságra. A két alátámasztás közé félútra egy $m_t = 10$ kg tömegű kis testet teszünk.



Mekkora a tartóerő a két alátámasztási pontban egyensúly esetén?

$F_1 =$ N

$F_2 =$ N

🔊 KIADANDÓ FELADATOK IV/7.

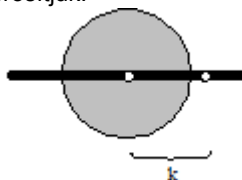


Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy $M = 3$ kg tömegű $R = 20$ cm sugarú homogén hengert egy $m = 2$ kg tömegű, $l = 60$ cm hosszú homogén rúd közepére erősítjük.



A szimmetriatengelyétől milyen k távolságra kell lennie ahhoz a forgástengelynek, hogy a tehetetlenségi nyomaték pontosan $0,2 \text{ kgm}^2$ -tel legyen több, mint ha a szimmetriatengelynél lenne a forgás-tengely?

$k =$ cm

KIADANDÓ FELADATOK IV/16.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy lezárt, 100 l-es gázpalackban $4 \cdot 10^5$ Pa nyomású, 7°C hőmérsékletű hélium van.

Mennyi lesz a gáz nyomása, ha 70°C -kal megnöveljük a hőmérsékletét?

$p =$ 10^6 Pa

Mennyi hő kellett ehhez?

$E =$ KJ

KIADANDÓ FELADATOK IV/17.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.

Ideális gáz kezdetben $V_1 = 0,16 \text{ m}^3$ térfogatú, $p_1 = 5 \cdot 10^5$ nyomású és $T_1 = 400 \text{ K}$ hőmérsékletű. A gázt lehűtjük $T_2 = 300 \text{ K}$ -re, eközben nyomása $p_2 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ -ra változik.

Mekkora V_2 ?

$V_2 =$ m^3

IGAZ-HAMIS



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.

Döntse el az alábbi állításokról, hogy igaz vagy hamis!

- Ha egy egyenletesen változó mozgást végző autó kezdősebessége 40 km/h , végsebessége 60 km/h , akkor az átlagsebessége mindenképp 50 km/h .

I	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Hengerkoordináta-rendszerben kizárólag görbe vonalú mozgásokat lehet leírni.

I	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ha két test lendülete (impulzusa) egyenlő, akkor a tömegük és a sebességük is egyenlő.

I	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ha egy test potenciális energiája 5 J -al csökkent, abból következik, hogy kinetikus energiája 5 J -al nőtt.

I	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Csillapítatlan kényszerrezgésnél rezonancia akkor következik be, ha a rezgő rendszer sajátfrekvenciája a gerjesztő erő sajátfrekvenciájával megegyezik.

I	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ha egy hullám amplitúdója kétszer akkora, mint egy másiké, akkor a hullámhossza is kétszer akkora.

I	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ha egy merev rúd az erők eredője és a forgatónyomatékok eredője is nulla, akkor a rúd nyugalomban van.

I	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- A holdon a testek tehetetlenségi nyomatéka jóval kisebb, mint a Földön.

I	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ha egy nagyon vékony függőleges üvegcsövet egy tál vízbe teszünk, benne a víz magasabbra kúszik, mint a tálban.

I	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. A haramat azért keletkezik általában hajnalban, mert akkor hűl le a levegő annyira, hogy a benne lévő pára egy része kicsapódjon.

I	H

KIADANDÓ FELADATOK V/1.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy $R = 100$ m sugarú, $2 \cdot 10^{10}$ kg tömegű, gömb alakú kisbolygó felszínétől 60 m-re egy $m = 0,5$ kg tömegű test található.

1. Mennyi a potenciális energiája, ha a kisbolygó felszínre vesszük a nulla szintet? (Válaszát tízezredes pontossággal adja meg!)

J

2. Mennyi a potenciális energiája, ha a végtelenbe vesszük a nulla szintet? (Válaszát tízezredes pontossággal adja meg!)

J

KIADANDÓ FELADATOK V/2.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy $m = 0,5$ kg tömegű, $500 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{C}^\circ)$ fajhőjű golyó $h = 60$ m magasról homokra esik és megáll, miközben a fékezésakor fellépő súrlódási munka hővé alakul és a fele a golyó hőmérsékletét növeli.

1. Hány C° -kal növekedett a golyó hőmérséklete? (Válaszát tizedes pontossággal adja meg!)

$^\circ\text{C}$



Mekkora lenne ez a hőmérsékletváltozás, ha nem a Földre, hanem egy $R = 100$ m sugarú, $2 \cdot 10^{10}$ kg tömegű, gömb alakú kisbolygó felszínére esne ugyanekkora magasságból?

2.

$$5 \cdot 10^{-6} \text{ C}^\circ$$

$$6 \cdot 10^{-5} \text{ C}^\circ$$

$$2 \cdot 10^{-5} \text{ C}^\circ$$

$$2 \cdot 10^{-6} \text{ C}^\circ$$

12. GYAKORLATON MEGOLDANDÓ FELADATSOR II.

KIADANDÓ FELADATOK I / 1.

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Vízszintes szállítószalagról a szén egy 2,5 m-rel mélyebben, vízszintes irányban 1,8 m távolságra álló csillébe hullik.

Mekkora a szalag sebessége?

v= m/s

KIADANDÓ FELADATOK I / 2.

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy követ $h = 125$ m magasról kezdősebesség nélkül leejtünk. Ezután 1 másodperccel utána dobunk egy másik követ függőlegesen lefelé irányuló v_0 kezdősebességgel.

Mekkora legyen v_0 , hogy pontosan egyszerre érjenek földet?

$v_0 =$ m/s

🔊 KIADANDÓ FELADATOK I /4.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



A vízszinteshez képest milyen szögben kell eldobnunk egy pontszerű testet, hogy a lehető legmesszebb essen le? (A közegellenállást elhanyagoljuk.)

◦

🔊 KIADANDÓ FELADATAOK I /5.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Két hegyi falu közötti autóbuszjáraton a buszok átlagsebessége egyik irányban 30 km/óra, a másik irányban 60 km/óra.

Mekkora az átlagsebesség egy teljes fordulót figyelembe véve?

v= km/h

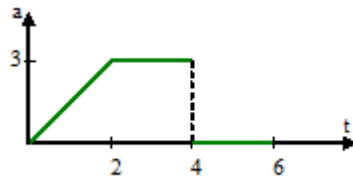
🔊 KIADANDÓ FELADATAOK I /6.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy test egydimenziós mozgást végez, a gyorsulás-idő függvény az ábrán látható, $v_0=0$. Rajzoljuk fel vázlatosan a sebesség-idő grafikon!



Mekkora az átlagsebesség?

$v =$ m/s

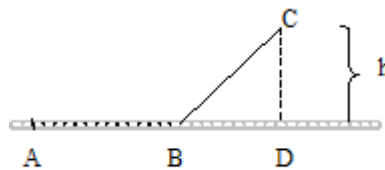
KIADANDÓ FELADATOK I / 7.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező.**



Egy motorkerékpáros az ábra szerinti A pontból a C pontba kíván eljutni. Sebessége az úton (A és D között) $v_1 = 50$ km/h, a mezőn $v_2 = 25$ km/h.



Melyik B pontnál kell letérnie a műútról, hogy A-ból C-be a legrövidebb idő alatt érjen?
(Legyen x az A és a B távolsága, $d=4$ km pedig az A és a D távolsága, $h=3$ km)

$x =$ km

KIADANDÓ FELADATOK I / 8.

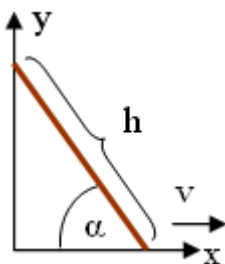


Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező.**



A falhoz támasztott $h = 5$ m hosszú létra talajon lévő pontját $v = 3$ m/s sebességgel

elcsúsztatjuk. A létra vízszintessel bezárt szöge a $t = 0$ időpontban $\alpha = 60^\circ$.



Mekkora a falnál lévő pont sebessége 0,5 s múlva?

$v =$ m/s

❏ KIADANDÓ FELADATOK I/9.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Két országút merőlegesen keresztezi egymást. Az egyikén 60 km/h, a másikon 40 km/h sebességgel halad egy-egy autó a kereszteződés felé. Amikor a gyorsabb autó távolsága a kereszteződéstől 200 m, akkor a másiké 500 m.

Mikor kerül legközelebb egymáshoz a két jármű?

$t =$ s

Mekkora a minimális távolság?

$s =$ m

❏ KIADANDÓ FELADATOK I/10.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy pont a 10 m sugarú körön nyugalomból indulva 2 m/s^2 tangenciális gyorsulással egyenletesen változó mozgást végez.

Mekkora a pont sebessége, gyorsulása, szögsebessége és szöggyorsulása 10 s-mal az indulás után?

$a =$ m/s^2

Mennyi utat tett meg eddig a pont?

$s =$ m

Mikor volt egyenlő nagyságú a tangenciális és a normális gyorsulása?

$t_e =$ s

🔍 KIADANDÓ FELADATOK I/12.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy hajó $v_h = 20 \text{ km/h}$ sebességgel halad kelet felé. A raktérben egy patkány a hajóhoz képest északkeleti irányban szalad $v_p = 15 \text{ km/h}$ sebességgel.

Mekkora a patkány sebessége a Földhöz képest?

$v =$ m/s

Milyen szöget zár be a keleti iránnyal?

◦

🔍 KIADANDÓ FELADATOK I/14.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



A proton tömege $1,7 \cdot 10^{-27}$ kg, töltése $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, a gravitációs állandó $6,7 \cdot 10^{-11}$ m³/kgs².

Hányszor nagyobb a két proton között fellépő elektromos taszítóerő a gravitációs vonzóerőnél?

*10³⁶

 KIADANDÓ FELADATOK I /13.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Az 1 kg tömegű anyagi pont koordinátái az időnek a következő függvényei $x = 2t^2 + 3t$, $y = t^2 + 2$, $z = 2t + 1$.

Mennyi munkát végez a tömegpontra ható erő, míg a P1(0; 2; 1) pontból a P2(5; 3; 3) pontba jut?

W= J

 KIADANDÓ FELADATOK I /15.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Hányszor nagyobb a két proton között fellépő elektromos taszítóerő a gravitációs vonzóerőnél?

*10³⁶

🔊 KIADANDÓ FELADATOK I/16.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy négyzet csúcsaiban azonos Q töltésű pontszerű testek vannak.

Mekkora a négyzet középpontjában elhelyezkedő ötödik részecske töltése, ha a rendszer egyensúlyban van?

Q

🔊 KIADANDÓ FELADATOK I/18.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy teherautó egyenletesen gyorsulva $t = 4,8\text{s}$ alatt éri el a $v = 54\text{ km/h}$ sebességet.

Mennyivel csúszik hátra ez alatt az egyenes platóra helyezett láda, ha mind a tapadási, mind a csúszási súrlódási együttható $\mu = 0,3$?

m

🔊 KIADANDÓ FELADATOK I/19.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



A 9 m/s sebességgel elütött korong a jégen 36 m út megtétele után áll meg.

Mekkora a súrlódási együttható a korong és a jég között?

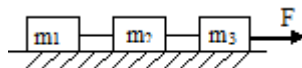
🔍 KIADANDÓ FELADATOK I/20.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Az ábra szerint összekapcsolt $m_1 = 3$ kg, $m_2 = 5$ kg, $m_3 = 2$ kg tömegű testeket $F = 40$ N erő gyorsítja.



Mekkora lesz a közös gyorsulás, ha nincs súrlódás?

a= m/s

Mekkora lesz a közös gyorsulás ha a súrlódási együttható $\mu = 0,2$?

a= m/s

Mekkora erők hatnak a kötelekben, ha nincs súrlódás?

F= N

F= N

Mekkora erők hatnak a kötelekben ha a súrlódási együttható $\mu = 0,2$?

F= N

F= N

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy $M = 10$ kg tömegű, téglatest alakú ládát leteszünk a padlóra, függőleges oldalára helyezünk egy $m = 2$ kg tömegű kis dobozt. A doboz és a láda között mind a csúszási, mind a tapadási súrlódási együttható $\mu_1 = 0,2$, a láda és a padló között pedig mindkettő $\mu_2 = 0,5$. (legyen $g = 10 \text{ m/s}^2$)



a) Legalább mekkora legyen a láda gyorsulása, hogy a doboz ne essen le?

$$a = \quad \text{m/s}^2$$

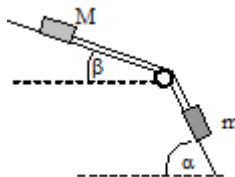
b) Mekkora vízszintes F erővel kell ehhez a ládára hatni?

$$F = \quad \text{N}$$

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Az ábrán az alsó lejtő $\alpha = 70^\circ$, a felső pedig $\beta = 20^\circ$ szöget zár be a vízszintessel. A felső test tömege $M = 2$ kg, az alsóé $m = 1$ kg, a kötél és a csiga súlytalan. A M test és a lejtő közti súrlódási együttható $\mu_1 = 0,5$, az alsó test és lejtő között $\mu_2 = 0,1$.



Mekkora a testek gyorsulása?

$$a = \quad \text{m/s}^2$$

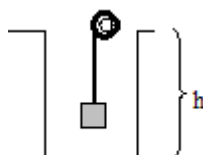
☰ KIADANDÓ FELADATOK I/23.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy $h = 20$ m mélységű aknából $M = 1$ kg tömegű testet húzunk fel $\lambda = 0,2$ kg/m vonalsűrűségű drótkötéllel.



Mennyi munkát kell végeznünk?

$W =$ J

Mekkora a hatásfok?

%

Hogyan függ a drótkötél felhúzására fordítandó munka a drótkötél hosszától?
(Megoldást kérjük betűvel kiírni!)

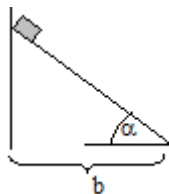
☰ KIADANDÓ FELADATOK I/24.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy vízszintesen rögzített b kiterjedésű súrlódásmentes lejtő milyen α szöget zárjon be a vízszintessel ahhoz, hogy a lehető leghamarabb csússzon le róla egy test?



$$\alpha = \quad \circ$$

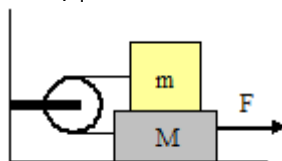
KIADANDÓ FELADATOK I/25.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy $M = 20$ kg tömegű ládát letesszünk a padlóra, ráhelyezünk egy $m = 5$ kg tömegű dobozt. A két testet egy nyújthatatlan, de könnyű kötéllel összekötjük egy falhoz rögzített könnyű csigán keresztül. Ezután $F = 220$ N erővel elkezdjük a ládát húzni vízszintesen. A doboz és a láda között a súrlódási együttható $\mu_1 = 0,2$, a láda és a padló között pedig $\mu_2 = 0,4$.



Mekkora a láda gyorsulása? $a = \quad \text{m/s}^2$

13. GYAKORLATON MEGOLDANDÓ FELADATSOR III.

Oldja meg a feladatokat. A vizsgára való felkészülés a cél. A megoldáshoz számológépet, valamint füzetet készítsen elő.

KIADANDÓ FELADAT II/1.

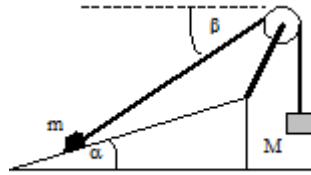


Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.

Három tizedesjegy pontossággal adja meg a választ! A tizedesvesszőt használja!

Az ábrán a lejtő szöge $\alpha=20^\circ$, a köté a vízszintessel $\beta=50^\circ$ szöget zár be, $m=1\text{kg}$. A kötelek és a csigák súlytalanok, a csiga rögzített vízszintes tengely körül szabadon foroghat.



Mekkora M , ha a rendszer egyensúlyban van, és a súrlódástól eltekintünk?

$M=$ kg

Mekkora M , ha a súrlódási együttható $\mu=0,1$?

$M=$ kg

KIADANDÓ FELADATOK II / 2



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy $G=50\text{N}$ súlyú testet a padlóra helyezünk, és a vízszintessel α szöget bezáró rögzített $F=25\text{N}$ nagyságú erővel húzni kezdjük.

Mekkora α esetén maximális a test gyorsulása, ha a test és talaj közti súrlódási együttható $\mu=0,2$?

$\alpha=$ $^\circ$

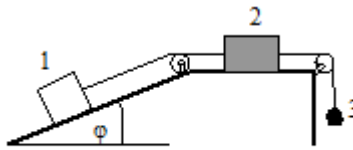
KIADANDÓ FELADATOK II / 4.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Az ábrán látható elrendezésben a lejtő szöge $\varphi=30^\circ$, a (pontszerűnek tekinthető) testek tömege sorrendben $m_1=4\text{kg}$, $m_2=5\text{kg}$, $m_3=1\text{kg}$, mindkét csiga könnyű és szabadon foroghat. A súrlódási együttható mindenütt 0.



Mekkora lesz a testek gyorsulása a lejtőhöz képest?

$a_1 = \quad \text{m/s}^2$

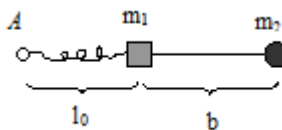
KIADANDÓ FELADATOK II/5.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Egy $m_1 = 0,2\text{ kg}$ és egy $m_2 = 0,3\text{ kg}$ tömegű pontszerű testet $b = 0,5\text{ m}$ hosszú könnyű nyújthatatlan zsinórral összekötünk, majd az m_1 testre egy $D = 9\text{ N/m}$ rugóállandójú, feszítetlen állapotban $l_0 = 0,2\text{ m}$ hosszú rugót erősítünk. A rugó A végénél fogva az így keletkezett test-rendszert megpörgetjük.



Mennyi a rugó megnyúlása, ha a rendszer egyenletesen forog ($\omega=3/\text{s}$), és a gravitációtól eltekintünk?

$x[\text{vektor}] = \quad \text{m}$



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Lemezjátszó korongjára a középponttól 10 cm távolságra, 1 gramm tömegű kis testet helyezünk.

Mekkora a tapadási súrlódási együttható, ha a test $\omega = 5 \text{ 1/s}$ szögsebességnél csúszik meg?

$\mu =$



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.



Kúpinga $l = 0,3 \text{ m}$ hosszú (könnyű) fonala $\alpha = 30^\circ$ -os konstans szöget zár be a függőlegessel.

Mekkora a periódusidő?

$T =$ s



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy test egyenletes körmozgást végez. Mozgási energiája $E = 44 \text{ J}$, impulzusa 44 kgm/s , impulzus-momentuma $22 \text{ kgm}^2/\text{s}$.

Mekkora a rá ható erők eredője?

R= N

🔊 KIADANDÓ FELADATOK II/9.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Az úttesten lévő bukkanó egy 40 m sugarú függőleges síkú, felülről nézve domború körívvel közelíthető. Az úttesten egy egytonnás autó halad 54 km/h sebességgel.

a) Mekkora erővel nyomja a bukkanó tetején az utat?

$F_{ny} =$ N

b) Mekkora sebességnél lenne ez az erő nulla („ugratás”)?

$v =$ m/s

c) Mi lenne a válasz homorú körív esetében? Egészítse ki a mondatot egy számmal!:

"Sosem tehát nem jöhet létre ugratás."

🔊 KIADANDÓ FELADATOK II/10.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



1 m sugarú rögzített gömb sima felületéről $v_0 = 2$ m/s sebességgel elindítunk egy tömegpontot.

Hol és mekkora sebességgel hagyja el a test a gömb felületét a középponttól?

m magasságra

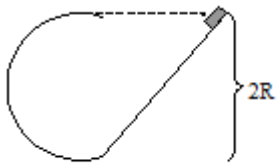
❏ KIADANDÓ FELADATOK II/11



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy $R = 30$ cm sugarú függőleges körpályára egy $2R$ magasságú lejtőről engedünk rácsúszni egy kis testet. A súrlódás elhanyagolható.



Milyen magasan válik el a test a pályától?

cm

Mekkora a sebesség az elválás pillanatában?

$v =$ m/s

❏ KIADANDÓ FELADATOK II/12.

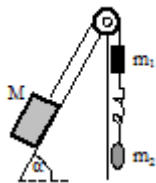


Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Az ábrán látható testek tömege $M = 5$ kg, $m_1 = 2$ kg, $m_2 = 3$ kg, a rugó, a csiga és a

kötelek tömege, valamint a súrlódás elhanyagolható. Tudjuk, hogy mindhárom testnek ugyanakkora $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ a gyorsulása.



Mekkora a lejtő α szöge?

$\alpha =$ $^\circ$

Mennyi a rugó megnyúlása, ha a rugóállandó $D = 20 \text{ N/cm}$?

cm

KIADANDÓ FELADATOK II/14.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Körpályán keringő geostacionárius műhold az egyenlítő mindig ugyanazon pontja fölött van.

Mekkora sugarú pályán kering? (A Föld sugara 6370 km .)

$\times 10^4 \text{ km}$

Mekkora sebességgel kering?

km/s

KIADANDÓ FELADATOK II/15.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Mekkora annak a testnek a sebessége, amely a Föld körül, a felszín közvetlen közelében kering?

$v_1 =$ m/s

 KIADANDÓ FELADATOK II/16.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



16) Legalább mekkora sebességgel induljon egy test a Földől, hogy végleg kikerüljön annak gravitációs erőteréből?

$v_2 =$ km/s

 KIADANDÓ FELADATOK II/17.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



A $6 \cdot 10^{24}$ kg tömegű Föld körül körpályán keringő $7,2 \cdot 10^{22}$ kg tömegű Holdnak a Föld középpontjára vonatkozó impulzusmomentuma $2,8 \cdot 10^{34}$ kgm²/s.

Számítsuk ki a Hold összes mechanikai energiáját! (A gravitációs állandó $6,7 \cdot 10^{-11}$

$\text{m}^3/\text{kg}\cdot\text{s}^2$.)

$E = \quad \quad \quad \cdot 10^{-28}$

🔊 KIADANDÓ FELADATOK II/18.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Az Egyenlítő mentén épült vasútvonalon két mozdony halad ellenkező irányban, egyaránt 72 km/h pályasebességgel. Mindkét mozdony tömege 25 t. A Föld forgása következtében a két mozdony nem egyforma erővel nyomja a síneket (Eötvös-hatás). Melyik fejt ki nagyobb nyomóerőt? (Egy égtáj ragozott alakjával egészítse ki a mondatot!)

A $\quad \quad \quad$ haladó.

Mekkora a két nyomóerő különbsége?

$F = \quad \quad \quad$ N

🔊 KIADANDÓ FELADATOK II/19.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy alapállapotban 0,5 m hosszúságú, $D = 100 \text{ N/m}$ rugóállandójú rugó egyik végét a plafonra erősítjük, a másik végére $M = 0,5 \text{ kg}$ tömegű (pontoszerű) testet akasztunk. Ezután addig húzzuk a testet, amíg a rugó hossza eléri a 0,7 m-t. Mekkora lesz a test gyorsulása abban a pillanatban, amikor elengedjük?

$$a = \quad \text{m/s}^2$$

Mekkora lesz a sebessége $x = 10 \text{ cm}$ út megtétele után?

$$v = \quad \text{m/s}$$

❏ KIADANDÓ FELADATOK II/20



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Tegyük fel, hogy egy rúgóra nem a szokásos $F = -Dx$ erőtvény, hanem módosított $F = -D_1x - D_2x^3$ változata teljesül. Ha a rugót 10cm-re kihúzzuk, maximálisan 900N erőt kell kifejtenünk és 35 J munkát kell végeznünk.

Mekkora D_1 ? N/m

Mekkora D_2 ? N/m^3

❏ KIADANDÓ FELADATOK II/21



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy $m = 10 \text{ kg}$ tömegű béka ugráskor maximálisan $W = 0,4 \text{ J}$ munkát képes kifejteni.

a) Maximum milyen magasra tud ugrani?

$h = \quad \text{cm}$

b) Milyen magasra ugorhat akkor, ha a szintén m tömegű testvére hátára veszi őt, majd W munkát végezve felugrik, és pályájuk legmagasabb pontján a felső béka W munkát végezve lefelé ellöki magától testvérét?

$h =$ cm

🔊 KIADANDÓ FELADATOK II/22.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



50 g tömegű test 0,16 s periódusidővel 3,2 cm amplitúdójú harmonikus rezgést végez.
Mekkora a testre ható erő teljesítménye az egyensúlyi helyzeten való áthaladás után 0,06 s-mal?

$P =$ W

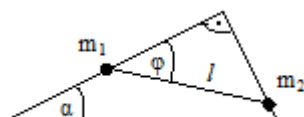
🔊 KIADANDÓ FELADATOK II/23.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



1. Az ábrán látható, merev drótból készült vezetőkeret függőleges síkban áll, felül lévő szöge derékszög, $\alpha = 30^\circ$. A két befogóra m_1 és m_2 tömegű golyókat húzunk, melyeket egy l hosszúságú kótél köt össze.



Keressük meg az egyensúlyi helyzetet ($\varphi=?$)

$\operatorname{tg}\varphi=$

$$\operatorname{tg}\varphi = \sqrt{2}m_2 / m_1$$

$$\operatorname{tg}\varphi = \sqrt{3}m_1 / m_2$$

$$\operatorname{tg}\varphi = \sqrt{3}m_2 / m_1$$

2. Egy D_1 és egy D_2 rugóállandójú rugót sorosan, majd párhuzamosan kapcsolunk.

Mennyi lesz a rugóállandó a két esetben?

sorosnál:

$$D=D_1+D_2/D_1*D_2$$

$$D=D_1*D_2/D_1+D_2$$

3. Párhuzamos kapcsolásnál:

$$D=D_1*D_2$$

$$D=D_1+D_2$$

4. Az xy síkban mozgó m tömegű pont koordinátái a következőképpen függnek az időtől: $x(t) = a \cos \omega t$, $y(t) = b \sin \omega t$, (a , b és ω pozitív állandó).

Mekkora a pontra ható erő munkája a $(0; \pi/4 \text{ omega})$ időközben?

$$W=m\omega^2/4*(a^2-b^2)$$

$$W=4/m\omega^2*(a^2-b^2)$$

14. GYAKORLATON MEGOLDANDÓ FELADATSOR IV.

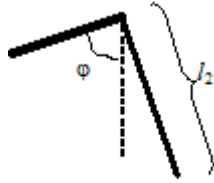
Oldja meg a feladatokat. A vizsgára való felkészülés a cél. A megoldáshoz számológépet, valamint füzetet készítsen elő.

KIADANDÓ FELADATOK III/1.

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.

Válassza ki a helyes megoldást!

1. Egy l_1 és egy l_2 hosszúságú, A_1 és A_2 kereszt-metszetű, ρ_1 és ρ_2 sűrűségű homogén vas- és ólomrudat a végüknél összehegesztünk úgy, hogy derékszöget zárnak be, majd az összehegesztési pontnál vízszintes tengelyre akasztjuk őket, amely körül szabadon foroghatnak.



Milyen φ szögnél lesz egyensúlyban a rendszer?

$$\operatorname{tg} \varphi = l_2^2 A_2 \rho_2 / l_1^2 A_1 \rho_1$$

$$\operatorname{tg} \varphi = l_1^2 A_1 \rho_1 / l_2^2 A_2 \rho_2$$

$$\operatorname{tg} \varphi = l_2 A_2 \rho_2 / l_1 A_1 \rho_1$$

2. Változik-e a szög, ha vízbe merítjük a rudakat?

Nem

Igen

KIADANDÓ FELADATOK III/2



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy fél méter magas, $\rho = 3 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű, 2 kg tömegű téglatestet $D = 120 \text{ N/m}$ rugóállandójú rugóra akasztunk és alá vízzel telt edényt teszünk úgy, hogy ha a rugó feszítetlen lenne, a test alja pont érintené a víz felszínét.
Mennyi lesz a rugó megnyúlása egyensúlyi helyzetben?

$l =$ cm

KIADANDÓ FELADATOK III/3



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Henger alakú, 0,4 cm átmérőjű cső alsó végében nehezék van. Ezt az eszközt areométerként (úszó sűrűségmérőként) alkalmazzuk. Az areométer tömege 0,2 kg, a folyadék sűrűsége 0,8 g/cm³.

Mekkora periódusidővel fog a mérőeszköz rezegni, ha függőleges lökést kap?

t= kb. s

❏ KIADANDÓ FELADATOK III/4.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Nyugalomban levő 100 kg tömegű csónak A végén 60kg tömegű ember áll. Mennyit mozdul a csónak, ha az ember átsétál a csónak B végébe? (AB = l, a víz ellenállását hanyagoljuk el.) (A megoldást törteként kell beírni, pl. 1/3!)

❏ KIADANDÓ FELADATOK III/5.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Legalább mekkora munkát kell végezni egy $m = 2$ kg tömegű kis test elhúzásához $x_0 = 0$ -tól $x_1 = 0,5$ m-ig, ha a súrlódási együttható $\mu = \mu_0 (1+2x)$ módon függ x -től, ahol $\mu_0 = 0,1$ konstans.

W= J

☰ KIADANDÓ FELADATOK III/6.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



1 m hosszú fonálon 2 kg tömegű homokzsák lóg. Vízszintesen belelövünk egy 10 g tömegű puskagolyót, amely benne marad a homokzsákban és a zsák (a golyóval együtt) 45° -os szöggel lendül ki.
Mekkora volt a golyó sebessége?

v= m/s

☰ KIADANDÓ FELADATOK III/8.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy 30° hajlásszögű, 4 kg tömegű lejtő vízszintes síkon mozoghat. A lejtőre 1 kg tömegű testet helyezünk, súrlódás nincs.
Mekkora lesz a test gyorsulása?

a= m/s^2

Mekkora lesz a lejtő gyorsulása?

a= m/s^2

KIADANDÓ FELADATOK III/9.

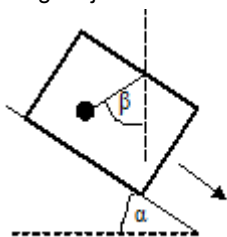


Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy üres doboz tetejére könnyű fonállal kis testet kötünk, majd a dobozt egy $\alpha=30^\circ$ szögű lejtőre tesszük, ahol a doboz (és vele a kis test) a gyorsulással gyorsulni kezd.



Milyen szöget zár be a fonál a függőlegessel, ha a lejtő súrlódásmentes?

$\alpha =$ °

Milyen szöget zár be a fonál a függőlegessel, ha a súrlódási együttható $\mu=0,2$?

$\beta =$ °

KIADANDÓ FELADATOK III/10.

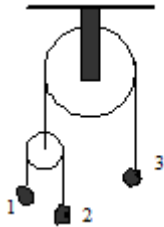


Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Az ábrán látható elrendezésben a csigák és a kötelek súlytalanok, a csigák vízszintes tengelyük körül szabadon foroghatnak. A testek tömegei sorrendben $m_1 = 1$ kg, $m_2 = 2$ kg, $m_3 = 3$ kg.



Mekkora az egyes testek gyorsulása (a plafonhoz képest)?

$$a_1 =$$

$$a_2 =$$

$$a_3 =$$

Mekkora a nagy ($R=20$ cm sugarú) csiga szöggyorsulása? (pl. $a_3=g/17$)

$$1/s^2$$

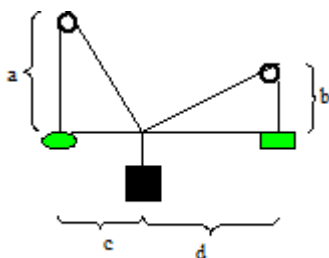
🔍 KIADANDÓ FELADTOK III/11.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Mekkora a két szélső (zöld színnek jelölt) test tömege, ha a rendszer egyensúlyban van és a középső (feketével jelölt) test tömege $M=25$ kg, valamint $a=d=4$ m, $b=c=3$ m? A kötél súlytalan, a csigák rögzített vízszintes tengely körül szabadon foroghatnak.



$$m_1 = \quad \text{kg}$$

$$m_2 = \quad \text{kg}$$

☰ KIADANDÓ FELADATOK III/12. i

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Számoljuk ki egy l hosszúságú rúd és egy R sugarú, m tömegű henger tehetetlenségi nyomatékát a rúdra vonatkozólag! Írja fel a képletet! (A megoldásban "/"-jel szerepel!)

☰ KIADANDÓ FELADATOK III/13. i

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



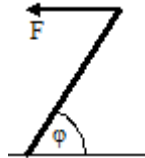
Számoljuk ki egy l hosszúságú rúd és egy R sugarú, m tömegű henger tehetetlenségi nyomatékát a henger alaplapjára merőleges tengelyre vonatkozólag! Írja fel a képletet! (A megoldásban "/"-jel szerepel!)

☰ KIADANDÓ FELADATOK III/15. i

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy homogén, $m = 1,4$ kg tömegű pálcát F nagyságú, vízszintes irányú, a pálca felső végére ható erővel tartunk egyensúlyban. A pálca vízszintessel bezárt szöge $\varphi = 60^\circ$, és a pálca alsó vége nincs rögzítve a talajhoz, mégsem csúszik meg.



a) Mekkora az F erő?

$F =$ N

b) Legalább mekkora a pálca és a talaj közti tapadási súrlódási együttható?

$\mu =$

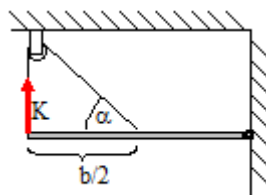
🔍 KIADANDÓ FELADATOK III/16.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy $b = 6$ m hosszú, $m = 25$ kg tömegű homogén rúd jobb oldalán rögzített tengely körül foroghat. Egy könnyű, csigán átvetett zsinórt a rúd bal végéhez és a rúd közepéhez erősítünk. Utóbbi helyen a zsinór $\alpha = 30^\circ$ szöget zár be a rúddal.



Mekkora a K kötélerő egyensúlyi helyzetben?

$$F_k = \quad N$$

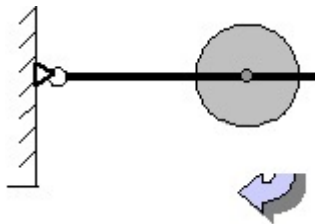
❏ KIADANDÓ FELADATOK III/17.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy $b = 40$ cm hosszú, $m_1 = 3$ kg tömegű rúdra egy $R = 8$ cm sugarú, $m_2 = 6$ kg tömegű homogén hengert erősítünk úgy, hogy a henger középpontja a rúd jobb végétől 10 cm-re legyen. A forgástengely a rúd bal végén van.



Mekkora lesz a szöggyorsulás, ha magára hagyjuk a rendszert?

$$\beta = \quad 1/s^2$$

Mekkora lesz a henger középpontjának a sebessége, mikor a rúd eléri a függőleges helyzetet?

$$v = \quad m/s$$

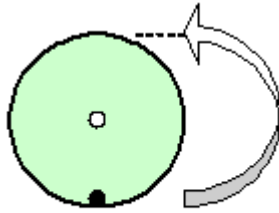
❏ KIADANDÓ FELADATOK III/18.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy $m_1 = 8 \text{ kg}$ tömegű, $R = 2 \text{ m}$ sugarú homogén henger a középpontján átmenő vízszintes tengely körül szabadon foroghat. A henger szélére $m_2 = 1 \text{ kg}$ tömegű pontszerű testet erősítettünk (az ábrán fekete pötty).



Mekkora szögsebességgel kell meglendítenünk a hengert, hogy éppen egy fél fordulatot tegyen meg, a nyílnak megfelelően?

$$\omega = \quad 1/s$$

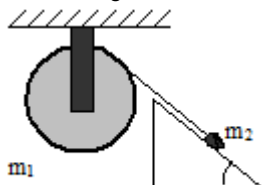
KIADANDÓ FELADATOK III/19.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



$M = 4 \text{ kg}$ tömegű $R = 50 \text{ cm}$ sugarú homogén hengerre (amely a tömegközéppontján átmenő vízszintes tengely körül foroghat, de haladó mozgást nem végez) könnyű fonál van rátekerve, a fonál végére $m = 2 \text{ kg}$ tömegű test van erősítve, amely egy $\varphi = 45^\circ$ -os meredekségű, súrlódásmentes lejtőre van helyezve.



Mekkora az m test gyorsulása?

$$a_m = \quad \text{m/s}^2$$

$x = 10 \text{ cm}$ út megtétele után mennyi lesz az m test sebessége, ha álló helyzetből indul?

$$v_m = \quad \text{m/s}$$

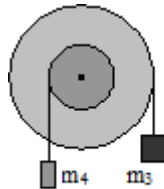
❏ KIADANDÓ FELADATOK III/20.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy $d_1 = 1$ m átmérőjű, $m_1 = 16$ kg tömegű homogén hengerre egy $r_2 = 20$ cm sugarú, $m_2 = 15$ kg tömegű homogén hengert erősítünk. Az így elkészített test rögzített vízszintes tengely körül szabadon foroghat. A nagyobb hengerre $m_3 = 6$ kg, a kisebbre



$m_4 = 5$ kg tömegű testet akasztunk.

Mekkora az m_3 test gyorsulása?

$$a_{m_3} = \quad \text{m/s}^2$$

Mekkora a henger szöggyorsulása?

$$\beta = \quad \text{1/s}^2$$

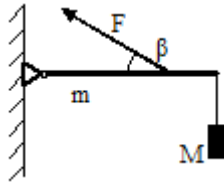
❏ KIADANDÓ FELADATOK III/21.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy $m = 1$ kg tömegű, 30 cm hosszú homogén rúd bal oldalán rögzített helyű csukló körül foroghat. A rúd végére $M = 2$ kg tömegű test van akasztva.



A rúd $2/3$ -ánál mekkora F erővel kell hatnunk, hogy egyensúlyban legyen a rúd, ha az erő rúddal bezárt szöge $\beta=30^\circ$?

$F=$ N

Mekkora F erő szükséges, ha a $\rho_M=4000 \text{ kg/m}^3$ sűrűségű M testet vízbe merítjük?

$F=$ N

Mekkora ez az erő, ha az egész elrendezés (víz nélkül) egy liftben van, amelyik lefelé egyenletesen gyorsul $a=2 \text{ m/s}^2$ gyorsulással?

$F=$ N

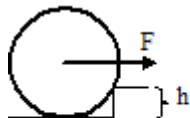
🔍 KIADANDÓ FELADATOK III / 22.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



M tömegű, r sugarú hengert vízszintes erővel akarunk felhúzni egy h magasságú lépcsőfokra.



Mekkora erőre van szükség?

$F=$

$$mg \cdot \sqrt{h \cdot (2R - h)} / \sqrt{(R - h)}$$

$$mg \cdot \sqrt{h \cdot (2R - h)} / (R - h)$$

$$mg \cdot \sqrt{h \cdot (R - h)} / (R - h)$$

15. GYAKORLATON MEGOLDANDÓ FELADTSOR V.

Oldja meg a feladatokat. A vizsgára való felkészülés a cél. A megoldáshoz számológépet, valamint füzetet készítsen elő.

KIADANDÓ FELADATOK IV/1.

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.

Válassza ki a helyes megoldást!

Egyik végén beforrasztott cső a légkörtől h hosszúságú higanyfonállal elválasztott levegőt tartalmaz. Ha a csövet függőlegesen tartjuk, az elzárt légoszlop hossza L_1 , illetve L_2 aszerint, hogy a beforrasztott vagy a nyitott vége néz fölfelé. A higany sűrűsége ρ .
Számítsuk ki a légköri nyomást!

$$p_0 = \rho g h (L_1 + L_2) / (L_2 - L_1)$$

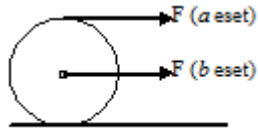
$$p_0 = \rho g h (L_1 + L_2) / (L_1 - L_2)$$

$$p_0 = \rho g h (L_1 - L_2) / (L_1 + L_2)$$

KIADANDÓ FELADATOK IV/2.

Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.

Egy hengert a talajra helyezünk, majd vízszintes F erővel húzzuk a tetejénél (a eset) ill. a középpontjánál (b eset). Adott μ esetén legfeljebb mekkora lehet F , hogy tiszta gördülés jöhessen létre?



$$F \leq \mu mg$$

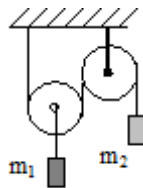
🔍 KIADANDÓ FELADATOK IV/3.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Mekkora m_2 , ha $m_1=60$ kg, a rendszer egyensúlyban van és a mozgó és az állócsiga tömege elhanyagolható?



$$m_2 = \quad \text{kg}$$

🔍 KIADANDÓ FELADATOK IV/4.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy α hajlásszögű lejtőre homogén hengert teszünk. Legalább mekkora legyen a

tapadási súrlódási együttható, hogy tiszta gördülés jöhessen létre? (A megoldást törtben kérjük megadni, pl. 1/4!)

tapadási együttható = $\tan \alpha$

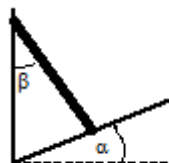
KIADANDÓ FELADATOK IV/5.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



Egy m tömegű homogén rúd egyik végét falnak támasztjuk, a másik végét egy súrlódásmentes lejtőre helyezük. Keresendő a lejtő α szöge és a rúd fallal bezárt β szöge között egyensúly esetén fennálló egyszerű összefüggés!



$k =$

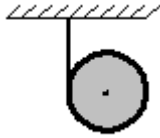
KIADANDÓ FELADATOK IV/6.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.



$R = 10$ cm sugarú homogén hengerre könnyű, nyújthatatlan fonalat rátekerünk, a fonál másik végét a mennyezethez erősítjük.



Mekkora lesz a henger tömegközéppontjának (függőleges) gyorsulása, ha a fonál a hengeren nem csúszik meg? (A megoldást törtben kréjük megadni, pl. $3g/4$)

a=

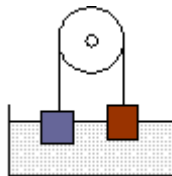
❏ KIADANDÓ FELADATOK IV/8.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Csigán könnyű fonalat vetünk át, amelynek végeire egy-egy $a = 10$ cm oldalélű homogén, kocka alakú testet erősítünk. A nehezebb test sűrűsége 1,2-szer, a könnyebbé 0,8-szer akkora, mint a vízé.



Mennyire merül bele a vízbe a nehezebb test, ha a fonál pont olyan hosszú, hogy ha a nehezebb test épp teljesen belemerülne, akkor a könnyebb test alja éppen a víz felszínénél lenne?

cm

🔍 KIADANDÓ FELADATOK IV/9.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy 30 cm oldalú, $0,9 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű kockát vízre (1 g/cm^3) teszünk, de előtte a vízre azzal nem keveredő olajat öntünk ($0,7 \text{ g/cm}^3$).

Milyen vastag az olajréteg, ha pont ellepi a kockát?

cm

🔍 KIADANDÓ FELADATOK IV/10.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy téglatest alakú fadarab méretei: $50 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$, sűrűsége 600 kg/m^3 .

Milyen mélyre fog a (vízen a legnagyobb lapjával úszó) fadarab a vízbe merülni, ha egy 4 kg-os testet teszünk rá?

cm

🔍 KIADANDÓ FELADATOK IV/11.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



U alakú üvegcső bal oldali vége zárt, a másik nyitott. A csőben alul $13,6 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű higany, a jobb szárban előlött 50 cm magas vízoszlop van. A légköri nyomás 1 bar , a bal szárban a Hg fölött a levegő nyomása $0,9 \text{ bar}$.
Mekkora a magasságkülönbség a két higanyszint között?

cm

KIADANDÓ FELADATOK IV/12.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy "a" oldalú négyzet alapú hasáb alakú edénybe vizet töltünk. Milyen magasan álljon a víz, hogy az egyes oldalfalakra ható hidrosztatikai erő megegyezzen a víz súlyával?

h=

KIADANDÓ FELADATOK IV/13.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Legalább mekkora munkavégzés szükséges ahhoz, hogy egy 2 mm sugarú higanycseppet két egyforma méretű csepre szakítsunk? A higany felületi feszültsége $0,49 \text{ J/m}^2$.

W= $\quad \quad \quad$ $\cdot 10^{-6} \text{ J}$

🔍 KIADANDÓ FELADATOK IV/14.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Fürdőnk elkészítéséhez 80 °C-os és 10 °C-os vizet használunk fel.
Hány liter meleg, illetve hideg vizet kell a kádba eresztelnünk, hogy 140 l, 40 °C hőmérsékletű fürdővizet kapjunk? (A hőveszteségektől és a víz hőtágulásától tekintünk el.)

liter melegvizet

liter hidegvizet

🔍 KIADANDÓ FELADATOK IV/15.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy lezárt, 200 l-es gázpalackban $5 \cdot 10^5$ Pa nyomású, 27 °C hőmérsékletű ideális gáz van.

Mennyi lesz a (megmaradt) gáz nyomása, ha 16 mólnyi gázt kiengedjük egy szelepen, és ez alatt a bent maradó gáz hőmérséklete állandó?

p=kb. 10^5 Pa

🔊 KIADANDÓ FELADATOK IV/18.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy buborék térfogata megháromszorozódik, amíg a tó aljáról a tetejére emelkedik, miközben hőmérséklete állandó.

Milyen mély a tó?

$h =$ m

🔊 KIADANDÓ FELADATOK IV/19.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



5 mol, kezdetben 2 liter térfogatú nitrogénnel három szakaszból álló körfolyamatot végeztetünk. Először állandó hőmérsékleten összenyomjuk az eredeti térfogatának a felé-re, majd a gáz állandó nyomáson eredeti térfogatára tágul, miközben hőmérséklete $T = 300 \text{ K}$ -re emelkedik. Ezután a gáz állandó térfogat mellett lehűl a kezdeti hőmérsékletre.

Mekkora volt ez a kezdeti hőmérséklet?

$T_0 =$ K

🔊 KIADANDÓ FELADATOK IV/20.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.

Ideális gáz állandó nyomáson tágulva 200 J munkát végez.

Mennyi hőt vesz fel eközben, ha adiabatikus kitevője $\kappa=1,4$?

T= J

❏ KIADANDÓ FELADATOK IV/21.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.

Hengeres edénybe 100 kPa nyomású, 300 K hőmérsékletű levegő van bezárva. A henger alapterülete 100 cm², a gáz térfogata 1 liter, a légköri nyomás is 100 kPa. A súrlódás nélkül mozgatható dugattyúhoz 5 kN/m direkciós erejű rugó kapcsolódik.

Mekkora lesz az elzárt levegő nyomása, ha hőmérsékletét 600 K-re növeljük?

p= kPa

❏ KIADANDÓ FELADATOK IV/22.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkor **legutolsó megoldás** számít.

Ideális gáznak tekinthető CO₂-vel három szakaszból álló körfolyamatot végeztetünk. Először i) adiabatikusan összenomjuk abba az állapotba, ahol $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_2 = 0,6 \text{ m}^3$, $T_2 = 400 \text{ K}$. Ezután ii) a gáz állandó hőmérsékleten eredeti V_1 térfogatára tágul, miközben nyomása $p_3 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ -ra csökken. Végül iii) a gáz állandó térfogat mellett lehűl a kezdeti hőmérsékletre.

Mekkora a kezdeti térfogat?

$$V_1 = \quad \text{m}^3$$

Mekkora munkát végzett a gáz a ii) szakaszban?

$$W_{ii} = \quad \text{J}$$

Mekkora munkát végzett a gáz a iii) szakaszban?

$$W_{iii} = \quad \text{J}$$

Mennyi hőt adott le a gáz a ii) szakaszban?

$$Q_{ii} = \quad \text{kJ}$$

Mennyi hőt adott le a gáz és a iii) szakaszban?

$$Q_{iii} = \quad \text{kJ}$$

Mennyi az entrópia-változás az izoterm szakaszban?

$$\text{J/K}$$

🔍 KIADANDÓ FELADATOK IV/23.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.

A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



1 m magas, 1 dm^2 keresztmetszetű, zárt hengeres tartályban $m = 2 \text{ kg}$ -os, vékony dugattyú szabadon mozoghat. A dugattyú egyik oldalán hélium, a másik oldalán földgáz van. Ha úgy fordítjuk a hengert, hogy a forgástengelye függőleges és a hélium van felül, akkor a dugattyú pont középen van. Ha viszont 180° -kal megfordítjuk a hengert úgy, hogy a hélium alulra kerüljön, akkor a dugattyú $x = 10 \text{ cm}$ -t süllyed, ha a hőmérséklet állandó, $T = 300 \text{ K}$.

Mekkora volt kezdetben a He nyomása?

$$p_{\text{He}} = \quad \text{Pa}$$

🔊 KIADANDÓ FELADATOK IV/24.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Hőszigetelt, 1 dm^2 alapterületű hengerben lévő levegőt felülről könnyű dugattyú határol.

Mekkora súlyt kell a dugattyúra tenni, hogy a felére csökkenjen a térfogat?

$F =$ N

Mekkora T_2 , ha $T_1 = 300 \text{ K}$

$T_2 =$ K

🔊 KIADANDÓ FELADATOK IV/25.



Többször megoldható feladat, **elvégzése kötelező**.
A feladat végső eredményének a mindenkori **legutolsó megoldás** számít.



Egy molekulanyaláb $5,4 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ tömegű részecskékből áll, ezek 460 m/s sebességgel azonos irányban röpködnek. A nyaláb a sebességére merőleges falba ütközik.

Mekkora nyomás terheli a falat, ha az ütközés rugalmas, és a molekulák sűrűsége $1,5 \cdot 10^{14} / \text{cm}^3$?

$p =$ Pa

