

- 450.** Ingaórában a 0,5 kg-os teher naponta 80 cm-t süllyed.
Mekkora a teljesítménye és mennyi munkát végez 100 év alatt? ($4,63 \cdot 10^{-5}$ W; $1,46 \cdot 10^5$ J)
Mennyi idő alatt végzi el az ilyen nagyságú munkát az $1,18 \cdot 10^6$ W teljesítményű mozdony?
(0,12 s)
- 451.** Egy 15 kg tömegű szánkó 8 m magasból csúszik le a lejtőn és vízszintes síkra érve valahol megáll.
Mekkora munkával lehet ezt a szánkót a kiindulási helyzetébe visszahúzni, ha mindkét felületen a súrlódási együttható ugyanakkora?
(2400 J)

13. Energia

- 452.** Vízszintes talajon csúszó 12 kg tömegű láda mozgási energiája a megfigyelés kezdetekor 408 J. A láda és a talaj közötti súrlódási együttható 0,2.
a) Mekkora út megtétele után áll meg a láda? (17 m)
b) Határozzuk meg a láda gyorsulását? (2 m/s²)
- 453.** Egy 220 V-os egyenáramú villamos motor az 1,2 t-ás liftet 0,5 min alatt 15 m magasra emeli fel.
Mekkora a motor leadott átlagteljesítménye, ha hatásfoka 90%? (6666,66 W)
Mekkora az enrgiafogyasztás egyszeri felemelésnél? ($1,8 \cdot 10^5$ J)
- 454.** Egy 5 kg tömegű lövedék 1,5 m hosszú csövön átfutva egyenletes gyorsulással $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességre tett szert.
a) Mekkora a mozgási energiája a cső elhagyása pillanatában? ($4 \cdot 10^5$ J)
b) Mekkora a rá ható erő a cső belsejében? ($2,66 \cdot 10^5$ N)
- 455.** Vízszintes síkon fekvő 5 kg tömegű testet 5 s alatt gyorsítottunk fel állandó gyorsulással $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességre.
Mekkora munkát végeztünk? (250 J)
Mekkora a teljesítmény? (50 W)
Mekkora a gyorsulás és az elmozdulás? (2 m/s²; 25 m)
- 456.** 12 kg tömegű testet 24 N erő gyorsít 8 s-ig, egyenes vonalú pályán, ahol a súrlódás elhanyagolható.
Mekkora a gyorsulás? (2 m/s²)
Mekkora lesz a mozgási energia a gyorsítás végén, ha $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ a kezdősebesség? (3456 J)
Hányszorosára változott a mozgási energia a gyorsítás közben? (9-szeresére)
- 457.** 1200 kg tömegű testet 2400 N erő gyorsít egyenes vonalú pályán 8 s-ig.
a) Mekkora a gyorsulás? (2 m/s²)
b) Mekkora a végsebesség, ha a kezdősebesség nulla volt? (16 m/s)
c) Mekkora a mozgási energia a gyorsulás végén? ($1,53 \cdot 10^5$ J)

- 458.** Mekkora utat tesz meg vízszintes talajon, ahol $\mu = 0,25$, a $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel ellökött test?
(12,8 m)
- 459.** Mekkora a test sebessége 3 m út megtétele után, ha $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel indítjuk el, és 0,25 a súrlódási együttható?
(7 m/s)
- 460.** Egy 5 kg tömegű golyót 12 m magasról leejtünk.
a) Mennyi a sebessége 0,5 másodpercnyi esés után?
(5 m/s)
b) Milyen magasságban lesz a golyó mozgási energiája 450 J?
(3 m)
- 461.** Ferdén eldobott 0,5 kg tömegű kő kezdeti mozgási energiája 87 J. A kő 30 m messze esik le a vízszintes talajra.
Milyen szög alatt hajítottuk el? A légellenállástól eltekinthetünk.
($\approx 30^\circ$)
- 462.** Egy 2000 kg tömegű, vízszintes egyenes pályán mozgó kocsit 1000 N nagyságú vízszintes, a sebességgel ellentétes irányú állandó erő lassít.
a) Mekkora volt a lassítás kezdetekor a kocs sebessége, ha a kocs 100 m út befutása után megáll?
(10 m/s)
b) Mennyit csökkent a kocs mozgási energiája a lassítás első méterén?
(1000 J)
- 463.** Határozzuk meg, hogy mekkora magasságban lesz egy $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ kezdősebességgel feldobott kő helyzeti és mozgási energiája egyenlő nagyságú!
(1,6 m)
- 464.** 20 N súlyú test 45 m magasból szabadon esik. Mekkora a test sebessége és mozgási energiája a földre érés pillanatában?
(30 m/s; 900 J)
- 465.** 84 J mozgási energiával érkező labda rugalmasan, eredeti sebességével pattan vissza a faltól. A labda és a fal között állandó, 200 N erő hat.
Mekkora úton fékeződött le a labda az ütközés első szakaszában?
(42 cm)
- 466.** 0,1 kg tömegű labda vízszintes lapra ejtve indítási magasságának csak háromnegyed részéig ugrik vissza. Milyen magasról kell leejtenünk a labdát, hogy a mechanikai energiavesztés az első visszapattanás folyamán legalább 0,5 J legyen?
(2 m)
- 467.** Álló helyzetből induló gépkocsi tömege 800 kg, gyorsulása $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
a) Mekkora a sebessége a 6. s végén?
(18 m/s)
b) Mennyi a mozgási energia változása a 6. s-ban?
(39 600 J)
- 468.** Vízszintes talajon 3 kg tömegű test $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ kezdősebességgel indul.
a) Mekkora a test mozgási energiája induláskor?
(37,5 J)
b) Mekkora út megtétele után áll meg a test, ha 0,4 a súrlódási tényező?
(3,125 m)

469. Egy test sebessége $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -ról $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -ra csökkent. Hány százalékkal csökkent a mozgási energiája?
(85,9%)

470. Függetlenül lefelé hajtunk 3 m magasságból egy labdát, amely a földről 5 m magasságba pattan vissza. Mekkora sebességgel dobtuk le a labdát, ha a közegellenállástól eltekintünk és az ütközésnél a mechanikai energia 10%-avész el?
(7,14 m/s)

471. Egy vasgolyó, amelynek fajlagos hőkapacitása $464,7 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, 4 m magasból puha homokba esik és 50 cm mélyen befúródik.

- a) Mekkora a golyó gyorsulása a homokban, ha feltételezzük, hogy a gyorsulás állandó?
(80 m/s²)
- b) Hány fokkal lesz melegebb a golyó, ha feltételezzük, hogy a teljes mechanikai energiájának a fele fordítódik a golyó melegítésére?
(0,048 °C)

472. Ejtőernyős kiugrik egy 2000 m magasban szálló repülőgépből. A gép vízszintes sebessége $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Az ejtőernyős sebessége a földetéréskor $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ tömege ejtőernyővel együtt 100 kg. Mennyi munkát végzett a közegellenállás?
(-2,5 · 10⁶ J)

473. A vízszintessel 20°-os szöget bezáró lejtőn $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ állandó sebességgel csúszik lefelé egy láda. Egy adott helytől kezdve a lejtő felülete érdesebbé válik. Ezen a szakaszon a láda 3 m utat tesz meg a megállásig.

- a) Mekkora a súrlódási együttható a pálya felső szakaszán?
(0,36)
- b) Mekkora a súrlódási együttható a pálya alsó szakaszán?
(0,434)

474. Egy 0,2 t tömegű ládát vízszintes talajon, állandó sebességgel vontatunk. A húzóerő iránya megegyezik a sebesség irányával. A vontatáshoz 1,2 kW teljesítmény szükséges. A láda mozgási energiája 400 J.

- Mekkora a láda sebessége?
(2 m/s)
- Mekkora a láda és a talaj közötti súrlódási tényező?
(0,3)

475. Súrlódásmentes, 30°-os lejtő aljára 10 kg tömegű testet helyezünk. A testet állandó nagyságú, a lejtővel párhuzamos erővel húzzunk fel a lejtőn. A húzóerő nagysága akkora, hogy a test mozgási energiája minden pillanatban a helyzeti energia növekedésének felével egyezik meg.

- a) Mekkora a test sebessége akkor amikor indulási helyzetéhez képest 5 m-rel magasabban van?
(7,07 m/s)
- b) Mekkora a húzóerő?
(75 N)

476. Vízszintes egyenes pályán egyenletesen gyorsuló 1200 kg tömegű jármű sebessége 1 min alatt a háromszorosára nő, miközben 600 m utat tesz meg.

- a) Mekkora volt a kezdeti sebessége?
(5 m/s)
- b) Mekkora a mozgási energiájának megváltozása?
(1,2 · 10⁵ J)

477. Vízszintes asztallapon meglökött könyv állandó lassulással mozog. Kezdősebessége 24 cm-es csúszás után csökken a felére.

- a) Hányad részére csökken a mozgási energiája ezalatt? (1/4-re)
 b) Mekkora utat tesz még meg a megállásig? (0,08 m)

478. Egy szánkópálya 15°-os hajlásszögű lejtő. A szánkón ülő ember és a szánkó együttes tömege 80 kg. A csúszási súrlódási együttható 0,05. A légellenállás a sebesség négyzetével arányos és $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességnél 0,2 N értékű.

- a) Mekkora a szánkóra ható csúszási súrlódási erő? (38,636 N)
 b) Mekkora sebességre gyorsul fel a szánkó? (29 m/s)
 c) Mennyi ekkor a mechanikai energiavesztés 1 s alatt? (6004 J)

479. Függetlenül lefelé hajtunk $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ kezdősebességgel egy követ.

- a) Mennyi idő múlva lesz kétszeres a mozgási energiája? (0,207 s)
 b) Mekkora utat tesz meg közben a kő? (1,25 m)

480. Függetlenül felfelé 1,6 kg tömegű lövedék mozgási energiája 100 m magasságban $2 \cdot 10^3$ J. Mennyit fog még emelkedni? (125 m)
 Mekkora sebességgel lőtték ki? (67,08 m/s)

481. Egy 15°-os lejtésű, 50 m hosszú lejtőn súrlódás nélkül fut le egy 500 kg tömegű kocsi.

- a) Mekkora a sebesség a lejtő alján, ha álló helyzetből indul a kocsi? (16,08 m/s)
 b) Mekkora a lejtő alján a kocsi mozgási energiája? ($6,47 \cdot 10^4$ J)

482. Egy 45 cm magas, 30°-os hajlásszögű lejtőről súrlódás nélkül csúszik le egy test.

- a) Mekkora sebességgel éri a lejtő aljára? (3 m/s)
 b) Mennyi ideig csúszott a test a lejtőn? (0,6 s)

483. 3,6 m hosszú fonálon 100 g tömegű test függ. A testet kitérítjük úgy, hogy a függőlegessel 60°-os szöget zár be. Ha a testet elengedjük, mekkora sebességgel halad át a függőleges helyzeten? (6 m/s)

484. Lejtőn a súrlódási együttható μ . Mekkora kezdősebességgel kell az α hajlásszögű h magasságú lejtő tetejéről a testet lefelé indítani ahhoz, hogy a test ugyanakkora sebességgel érjen a lejtő aljára mintha az utat kezdősebesség nélkül, súrlódásmentesen tette volna meg?

$$\left(v_0 = \sqrt{\frac{2\mu gh}{\tan \alpha}} \right)$$

485. Az 5 m magas 45°-os hajlásszögű lejtő tetejére egy téglatestet helyezünk. A téglatest csúszni kezd és a lejtő alján a mozgási energiája a helyzeti energia megváltozásának felével egyenlő.

- a) Mekkora a téglatest sebessége a lejtő alján? (7,05 m/s)
 b) Mekkora a súrlódási együttható a téglatest és a lejtő között? (0,5)

486. Egy 30°-os, 2,8 m hosszú lejtő tetejéről a lejtővel párhuzamos $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ kezdősebességgel lefelé indítunk egy testet.

Mennyi idő múlva ér a lejtő aljára? A súrlódástól eltekinthetünk. (0,4 s)

487. Egy 8000 N súlyú gépkocsi 1 m magas, 10 m hosszú lejtős úton gördül le kikapcsolt motorral. A sebessége a lejtő alján $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Mekkora a súrlódási munka és a menetellenállási tényező? (1600 J; 0,02)

488. Mekkora sebességgel ér a lejtő aljára az α hajlásszögű lejtőn, h magasságból lecsúszó test, a) ha $\mu = 0$? ($\sqrt{2gh}$)

b) ha $\mu > 0$? ($\sqrt{2gh(1 - \frac{\mu}{\tan \alpha})}$)

489. Egy vízszintes asztallapon súrlódási együtthatóin 0,4. Az asztalon az asztal szélétől 1,5 m távolságra, $v_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ vízszintes irányú sebességgel elindítunk egy m tömegű testet az asztal széle felé.

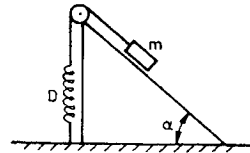
a) Mekkora sebességgel hagyja el a test az asztal szélét? (3,6 m/s)

b) Mekkora sebességgel érkezik a test a $h = 0,5$ m-rel mélyebben fekvő padlóra? (4,79 m/s)

*490. A 30° -os hajlásszögű lejtőn 3 kg tömegű test van, egy $D = 80 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ rugóállandójú rugóhoz erősítve. Kezdetben a testet úgy tartjuk, hogy a rugó erőmentes legyen, azután hirtelen elengedjük. A súrlódás igen kicsiny.

a) Milyen mélyen megy le a test a lejtőn? (0,375 m)

b) Hol áll meg a test, ha végül is az igen csekély súrlódás megállítja? (0,187 m)



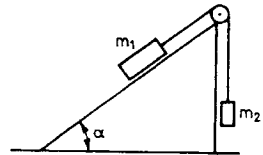
491. Egy 20 kg tömegű ládát 30° -os lejtőn, $5,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ állandó sebességgel, 0,2 kW teljesítménnyel, 1 percig húzunk felfelé.

a) Mennyivel növekszik a láda helyzeti energiája? (9000 J)

b) Mekkora a súrlódási együttható? (0,192)

492. Az ábrán látható elrendezésben $m_1 = 4$ kg, $m_2 = 1,5$ kg, $\alpha = 30^\circ$, a kötélt és a csiga tömegétől eltekinthetünk. Az m_1 tömegű test súrlódás nélkül mozoghat a lejtőn.

Mekkora lesz a testek sebessége 2 m út befutása után, ha nyugalomból indultak? (1,9 m/s)



493. Egy 7 m magas, 16° -os hajlásszögű lejtő tetejéről $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel lefelé elindítunk egy kis téglatestet. A súrlódási együttható 0,2.

a) Mekkora sebességgel érkezik a lejtő aljára a test? (10,31 m/s)

b) Mennyi idő alatt csúszik a test végig a lejtőn? (2,77 s)

494. Egy 500 kg tömegű cölöpverő kalapács 1 m magasról esik a cölöpre.

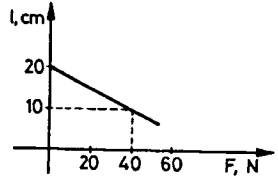
Mekkora a nehézségi erő munkája a cölöp mozgása ideje alatt? (263 J)

Mennyire nyomódik be a cölöp a földbe, ha 10^9 N a föld ellenállóereje? (5,26 cm)

*495. 100 m magasról leeső 6 kg-os tárgy áttöri magát egy olyan 5 cm vastag rugalmatlan ellenálló rétegen, amelynek közepes ellenálló ereje $4 \cdot 10^4$ N. Azután a tárgy még 100 m-t esik. Mennyi a végsebessége? (57,4 m/s)

496. Függőleges helyzetben alátámasztott $20 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ direkciós erejű súlytalannak tekinthető rugóra, annak szabad végétől mért 1,8 m magasságból, 0,4 kg tömegű testet ejtünk. Mekkora v_0 kezdősebességgel kell a testet elindítanunk, hogy a rugó 20 cm-rel összenyomódjék? (12,64 m/s)

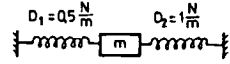
497. Az ábra egy terheletlenül 20 cm hosszú rugó összenyomásához szükséges erő és a rugóhossz összefüggését mutatja.



- a) Hány cm-rel kell a függőleges rugót összenyomni ahhoz, hogy a rugóra helyezett 0,2 kg tömegű golyó a rugó aljától számítva 0,4 m magasra jusson? (5 cm)
- b) Mekkora sebességgel érkeznek a golyó a 0,4 m magasságra, ha a rugó összenyomását megkétszerezzük? (3,74 m/s)

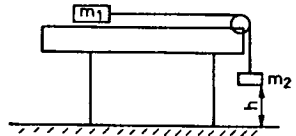
498. $500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességű puskagolyó 5 cm mélyen hatol a fába. Mekkora volt a sebessége 2 cm-es mélységben? A fa fékezőereje állandó. (387,2 m/s)

499. Egy 0,05 kg tömegű test két, kezdetben nyújtatlan rugóhoz kapcsolódik. A testet 5 cm-rel balra húzzuk, majd elengedjük. Súrlódás nincs.



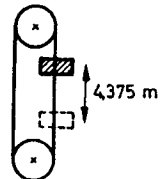
- a) Mennyi munkát végez a jobb oldali rugó ekkor? (1,05 · 10⁻³ J)
- b) Mennyi munkát végez a bal oldali rugó mialatt a test kitérése -5 cm-ről +2 cm-re változik? (5,25 · 10⁻⁴ J)
- c) Mennyi a test sebessége a +2 cm-es kitérés esetén? (0,25 m/s)

500. Vízszintes asztallapra helyezett 10 kg tömegű testhez csigán átvett fonal végére függesztett 5 kg tömegű testet kötünk. Kezdetben az m_1 tömegű test 3 m távolságra áll a csigától, az m_2 tömegű test pedig 1,2 m magasan van a talaj felett. Az asztallap és a rajta lévő test között a súrlódási együttható 0,3.



- a) Mekkora sebességgel ér a fonal végén függő test a talajra? (1,78 m/s)
- b) A csigától milyen távolságban áll meg az m_1 tömegű test? (1,27 m)

501. Az ábrán látható tömör hengerek sugara 0,4 m, tömegük egyenként 50 kg, a heveder a hengereken nem csúszik meg.



- a) Mekkora lesz a hevederre akasztott 14 kg tömegű test sebessége 4,375 m út megtétele után? (4,375 m/s)
- b) Mennyi idő alatt éri el ezt a sebességet? (2 s)

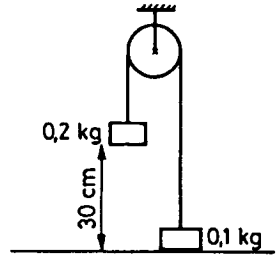
502. Csigán átvetett fonal egyik végén 0,1 kg-os, a másik végén 0,2 kg-os test van. Míg a kisebb tömeget a földön tartjuk, a nagyobbik tömeg 30 cm magasan van a talaj felett.

a) Mekkora a kisebb tömeg mozgási energiájának legnagyobb értéke, ha elengedjük? (0,1 J)

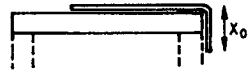
b) Milyen magasra emelkedik a kisebbik tömeg miután elengedjük? (0,4 m)

c) Ábrázoljuk a 0,1 kg-os test sebességét az útja függvényében, az indulástól a legnagyobb mozgási energiájának eléréséig!

$$(v = \sqrt{2as})$$



***503.** Az 1 m hosszú, egyenletes tömegeloszlású kötelet a vázlat szerint az asztalra helyezzük, olyan x_0 hosszúságú lelógó résszel, hogy a kötél éppen a lecsúszás határhelyzetében legyen. Az asztal és a kötél között a súrlódási együttható 0,2. A kötél teljesen hajlékony.



a) Mekkora az x_0 kötélhossz? (0,166 m)

b) Ha a kötél az előző helyzetből lecsúszik, mekkora lesz a sebessége az asztal elhagyásának pillanatában? (2,88 m/s)

Tételezzük fel, hogy ekkor a kötél teljes hosszában függőleges helyzetű és a sebessége is függőleges.

504. Egy 30°-os lejtőn kezdősebesség nélkül kezd csúszni egy test. A lejtő felső l_1 hosszúságú szakaszán a súrlódási együttható 0,2, az ehhez csatlakozó l_2 hosszú szakaszon 0,6.

l_1 és l_2 milyen arányánál áll meg a test a lejtőn?

(0,06)

505. Egy rúgóra 0,3 kg tömegű testet akasztva a rugó hossza 44 cm lesz. Ha 0,45 kg tömegű testet akasztunk a rugóra, a hossza 54 cm lesz.

a) Mekkora a rugó terheletlen hossza és a rugóállandó?

(24 cm; 0,15 N/cm)

b) Hányszor nagyobb a rugóban tárolt rugalmas energia a második esetben, mint az elsőben?

(2,25)

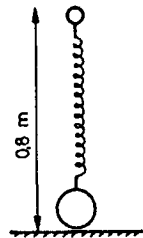
506. Egy rugó nyugalmi hossza 0,8 m, rugóállandója $25 \frac{\text{N}}{\text{m}}$. A rugó alsó végére a földön fekvő 1,5 kg tömegű testet erősítettünk. A rugó felső végét függőlegesen a test felett tartjuk, 0,8 m magasságban. Ezután lassan felemeljük a rugó felső végét 0,8 m-ről 1,7 m magasságba.

a) Számítsuk ki az emelés során végzett munkát!

(9 J)

b) Ábrázoljuk az emeléshez szükséges erőt a felső rugóvég elmozdulásának függvényében!

c) Ábrázoljuk a rugalmas energiát az elmozdulás függvényében!

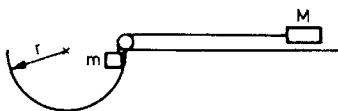


507. Vízrel töltött 20 cm^3 térfogatú fecskendő belső keresztmetszete 4 cm^2 . A fecskendőt függőlegesen felfelé irányítva és 100 g tömegű dugattyúját állandó sebességgel tolvá, kinyomjuk belőle a vizet. A víz 1 mm^2 keresztmetszetű nyíláson át $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel tör a magasba. A súrlódási energiavesztéstől tekintünk el!

- a) Mekkora sebességgel toljuk a dugattyút? (0,005 m/s)
 b) Összesen mennyi munkát végeztünk? (9,5 · 10⁻² J)
 c) Határozzuk meg a dugattyúra kifejtett erőt az idő függvényében és ábrázoljuk!

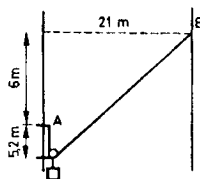
$$(F = 2 \text{ N} - 0,02 \frac{\text{N}}{\text{s}} t)$$

*508. Vízszintes lapon levő, 6 kg tömegű ládához hosszú fonalat erősítünk, és a csigán átvetett fonal végére 1,5 kg tömegű testet akasztunk. A 1,5 kg tömegű test függőleges síkú 2 m sugarú körpályán sűrűlódás nélkül mozog. A láda és az asztal között a sűrűlódási együttható 0,2.



- a) Mekkora gyorsulással indul a láda? (0,4 m/s²)
 b) Mekkora a fonálerő az indulás pillanatában? (14,4 N)
 c) Mekkora út megtétele után áll meg a láda? (2,398 m)

509. Az A és B pontok között kötéllóg. A kötéltre súrlódásmentesen mozgó csigával terhet akasztunk. A csigát az A pont alatt 5,2 m mélyen a falhoz szorítva tartjuk, majd elengedjük.

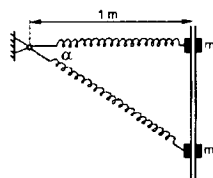


- a) A kiindulási helytől milyen mélyre kerül a csiga egyensúlyi helyzetben? (1,8 m)
 b) Mennyi lesz a mozgás folyamán a csiga legnagyobb sebessége? (6 m/s)

510. Egyenesvonalú pályán állandó gyorsulással mozgó test sebessége 2 min alatt a kezdeti érték ötszörösére nőtt. Eközben a test 216 m utat tett meg.

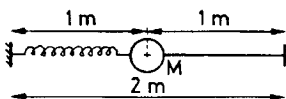
- a) Mennyi volt a test kezdősebessége? (0,6 m/s)
 b) Mennyi volt a gyorsulása? (0,02 m/s²)
 c) Hányszorosára változott a test mozgási energiája? (25-szörösére)

*511. Az 50 kg tömegű test súrlódásmentesen mozoghat egy függőleges rúdon. A testet egy terheletlen állapotban 60 cm hosszú rugó köti az ábra szerinti csuklóhoz. A rugó vízszintes helyzetben 1 m hosszú.



- a) Mekkora a rugóállandó, ha az egyensúlyi helyzetben $\alpha = 30^\circ$? (1805 N/m)
 b) A testet felcsúsztatjuk a rúdon a rugó vízszintes helyzetéig, majd elengedjük. Mekkora sebességgel halad át a test a 30° -os helyzeten? (2,49 m/s)

512. Egy M tömegű testhez 1 m hosszú fonalat és nyugalmi helyzetben 1 m hosszú rugót kapcsolunk. A rugó és a fonal szabad végeit azonos szinten, egymástól 2 m távolságban rögzítjük, majd a testet a rugó nyújtatlan helyzetében elengedjük. A test legnagyobb süllyedési mélysége 0,5 m. A rugóállandó $175 \frac{\text{N}}{\text{m}}$.



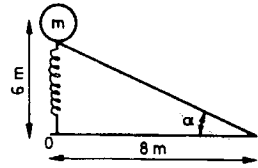
- a) Mekkora gyorsulással kezdi mozgását az elengedett test? (10 m/s²)
 b) Mekkora a test tömege? (1 kg)
 c) Mekkora a test gyorsulása a legmélyebb pontban? (25,23 m/s²)

*513. Egy 5 m magasról vízszintes talajra ejtett labda minden visszapattanáskor elveszti ütközés előtti energiájának 19%-át. A közegellenállás elhanyagolható, a labdát pontszerűnek, az ütközést pillanatszerűnek tekinthetjük.

- a) Milyen magasra ugrik fel a labda a második visszapattanás után? (3,28 m)
 b) Ábrázoljuk a labda sebességét az elengedéstől eltelt idő függvényében, egészen a harmadik visszapattanásig!

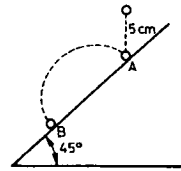
514. A lejtőn levő 2 kg tömegű testet egy rugó köti össze az O ponttal. A rugó hossza terheletlen állapotban 4 m és 14 N erővel nyújtható meg 1 m-rel. A súrlódástól eltekintünk. A testet elengedjük a felső helyzetből.

- a) Mekkora gyorsulással indul el? (14,4 m/s²)
 b) Mennyi a test sebessége a lejtő közepén? (9 m/s)



515. Egy 45°-os lejtő A pontja felett 5 cm magasból leejtünk egy kis golyót. A golyó A-ban, majd B-ben teljesen rugalmasan ütközik.

- a) Mekkora sebességgel érkeznek a golyó A-ba? (1 m/s)
 b) Mekkora sebességgel érkeznek a golyó B-be? (2,23 m/s)
 c) Mekkora az \overline{AB} távolság? (0,282 m)

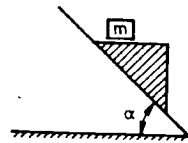


516. 45°-os hajlásszögű lejtő síkjától 1 m távolságról acélgolyót ejtünk a lejtőre, a golyó a lejtő síkjával rugalmasan ütközik.

- Mennyi az első két pattanási hely távolsága? (7,97 m)

*517. A 30°-os hajlásszögű lejtőre helyezett ék és annak vízszintes lapján levő 0,1 kg tömegű kocka együtt gyorsulva mozog a lejtőn lefelé. Indulás után 2 s-mal a közös sebességük $6,5 \frac{m}{s}$. Ezen 2 s alatt a lejtő által az ékre ható súrlódási erő munkája -6,8 J.

- a) Mekkora az ék tömege? (0,497 kg)
 b) Mekkora a kockára ható súrlódási erő? (0,281 N)



518. 0,05 kg tömegű lövedéket $150 \frac{m}{s}$ kezdősebességgel függőlegesen felfelé lőnek ki.

Mekkora a lövedék mozgási energiája és helyzeti energiája a kilövés pillanatában, az azt követő 5 s múlva és a pálya tetőpontján? (562,5 J; 0; 250 J; 312,5 J; 0; 562,5 J)

Milyen magasra emelkedik a lövedék? (1125 m)