

32. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVÉRSÉNY
MÁSODIK FORDULÓ
 2013. március 19. (kedd) 14-17 óra
 Gimnázium 9. évfolyam

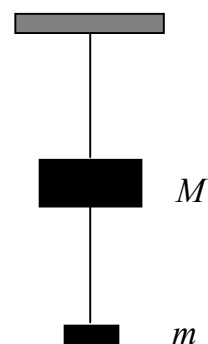
Figyelem! A feladatok megoldása során csak függvénytáblázatok és számológép használható. Minden feladat azonos pontértékű, de nem feltétlenül nehezedő sorrendben követik egymást. A nehézségi gyorsulás értéke mindegyik feladatban $g = 10 \text{ m/s}^2$. Mind a négy feladat megoldását külön papírra írd! Mind a négy lapon szerepeljen a neved és a feladat sorszáma!

1. Egy lejtő tetejéről vízszintes irányban, a lejtő alapjával párhuzamosan indítunk egy testet $v_0 = 5 \text{ m/s}$ sebességgel. A lejtő aljára a test $\sqrt{2}v_0$ sebességgel érkezik. Milyen hosszú a lejtő?

(Dudics Pál, Debrecen)

2. Az ábrán látható tömegek M és m . A testek ideálisnak tekinthető gumiszálakkal kötődnek a mennyezethez és egymáshoz.

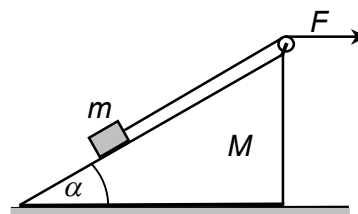
- a) Mekkora a testek gyorsulása az alsó gumiszál elvágásának pillanatában?
- b) Mekkora a testek gyorsulása a felső gumiszál elvágásának pillanatában?
- c) Mekkora a testek relatív gyorsulása a két esetben?



(Szkladányi András, Baja)

3. Az ábrán látható $M = 3m$ tömegű, $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű, lejtő alakú hasáb súrlódásmentesen csúszhat a vízszintes felületen. A $m = 1 \text{ kg}$ tömegű testet a hasárhoz rögzített csigán átvett fonál segítségével, F erővel húzzuk vízszintes irányba. A m tömegű test és hasáb között a súrlódás szintén elhanyagolható.

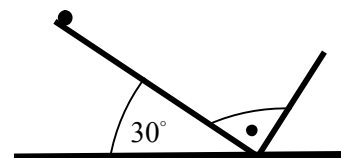
- a) Mekkora legyen az F értéke, hogy a két test együtt mozogjon, azaz a m tömegű test ne csússzon a hasábon?
- b) Milyen gyorsulással mozog a rendszer?



(Kotek László, Pécs)

4. A rajznak megfelelően, függőleges síkban rögzítünk két, egyenes szakaszból álló, derékszögben törésmentesen meghajló „meglehetősen síkos” lejtőt. A pálya görbült szakasza elhanyagolható méretű. A hosszabb szakasz 1 méter hosszú, a rövidebb feleakkora. A hosszabb lejtő 30° -ot zár be a vízszintessel.

- a) A hosszabb lejtő tetején elengedett kisméretű hasáb éppen eljut a kisebb lejtő tetejéig. Mekkora a hasáb és a lejtő között a csúszási súrlódási együttható?
- b) Legalább mekkora sebességgel indítsuk a hasábot a kisebb lejtő tetejéről, hogy eljusson a hosszabb lejtő végéig?



(Simon Péter, Pécs)

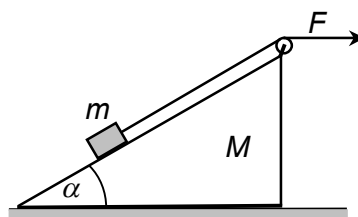
EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!

32. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY
MÁSODIK FORDULÓ
 2013. március 19. (kedd) 14-17 óra
 Gimnázium 10. évfolyam

Figyelem! A feladatok megoldása során csak függvénytáblázatok és számológép használható. Minden feladat azonos pontértékű, de nem feltétlenül nehezedő sorrendben követik egymást. A nehézségi gyorsulás értéke mindegyik feladatban $g = 10 \text{ m/s}^2$. Mind a négy feladat megoldását külön papírra írd! Mind a négy lapon szerepeljen a neved és a feladat sorszáma!

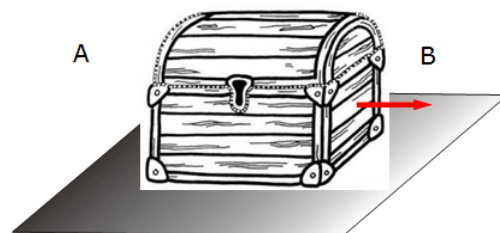
1. Az ábrán látható $M = 3m$ tömegű, $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű, lejtő alakú hasáb súrlódásmentesen csúszhat a vízszintes felületen. A $m = 1 \text{ kg}$ tömegű testet a hasábhöz rögzített csigán átvett fonál segítségével, F erővel húzzuk vízszintes irányba. A m tömegű test és hasáb között a súrlódás szintén elhanyagolható.

- a) Mekkora legyen az F értéke, hogy a két test együtt mozogjon, azaz a m tömegű test ne csússzon a hasábon?
- b) Milyen gyorsulással mozog a rendszer?



(Kotek László, Pécs)

2. Angéla és Bogi kirándulás során kincsesládára bukkant. Angéla a láda egyik végénél fogva, Bogi a másik végénél fogva próbálja a ládát elhúzni. A tapadási súrlódási együttható a láda és a vízszintes talaj közt az Angéla – Bogi egyenes mentén csökken. Melyiküknek könnyebb a ládát megmozdítani, ha a láda tömegközéppontján átmenő, a láda oldalapjára merőleges erővel próbálkoznak? Válaszukat fizikai érvekkel támasszuk alá! Tételezzük fel, hogy a láda tömegeloszlása egyenletes, valamint, hogy alaplapja egyenletesen fekszik fel a vízszintes felületre!



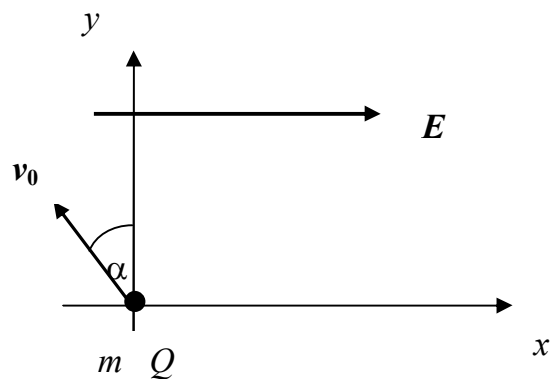
(Pálfalvi László, Pécs)

3. Hélium- és nitrogéngáz keverékével állandó nyomáson $Q = 8000 \text{ J}$ hőt közlünk. A gázkeverék eközben $W = 3000 \text{ J}$ munkát végez. Mekkora a két összetevő százalékos aránya? Adjuk meg a százalékarányt tömegré és részecskeszámra egyaránt!

(Holics László, Budapest)

4. Az ábrán látható koordináta-rendszer origójából $v_0 = 2 \text{ m/s}$ sebességgel indítunk el egy m tömegű, $Q = mg/E$ pozitív töltésű pontszerű testet úgy, hogy a kezdősebesség a függőleges y tengellyel $\alpha = 30^\circ$ -os szöget zár be. A teret egy homogén, az x tengellyel párhuzamos, pozitív irányba mutató, E térerősségű elektromos mező tölti ki.

- a) Mekkora a pálya legmagasabban fekvő pontjának az x és y koordinátája, és mikor ér ebbe a pontba a test?
- b) Melyik időpillanatban lesz a test sebessége minimális?
- c) Az xy koordináta-rendszerben vázold a mozgás pályaalakját! Számítás és indoklás nem szükséges!



(Koncz Károly, Pécs)

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!

32. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY
MÁSODIK FORDULÓ
 2013. március 19. (kedd) 14-17 óra
 Szakközépiskola 9. évfolyam

Figyelem! A feladatok megoldása során csak függvénytáblázatok és számológép használható. Minden feladat azonos pontértékű, de nem feltétlenül nehezedő sorrendben követik egymást. A nehézségi gyorsulás értéke mindegyik feladatban $g = 10 \text{ m/s}^2$. Mind a négy feladat megoldását külön papírra írd! Mind a négy lapon szerepeljen a neved és a feladat sorszáma!

1. Egy személyautó sofőre megmérte autója minimális fékútját 90 km/h sebességnél, és $31,25 \text{ m}$ -nek találta.
- Mekkora az autó gyorsulása fékezés közben?
 - A személyautó vezetőjének reakcióideje $0,8 \text{ s}$. Ezt is figyelembe véve, mekkora a féktávolság?

(Csányi Sándor, Szeged)

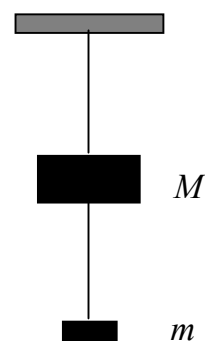
2. Vízszintes felületen lévő, két különböző tömegű testet fonállal kötöttünk össze. Erre a rendszerre állandó nagyságú húzóerőt fejtettünk ki a vízszintes fonál irányában, egyik alkalommal balra, másik esetben jobbra húzva a testeket. A két esetben a fonálban ébredő erők aránya $3:2$. Ha 10 N nagyságú erővel húztuk a rendszert, akkor állandósult állapotban egyenes vonalú egyenletes mozgást végezve mozgott. 20 N erő alkalmazása esetén a gyorsulása 2 m/s^2 értékű volt. (A két test súrlódó felülete azonos minőségű.)

- Mekkora a csúszási súrlódási együttható értéke?
- Mekkora a testek tömege?

(Suhajda János, Kiskőrös)

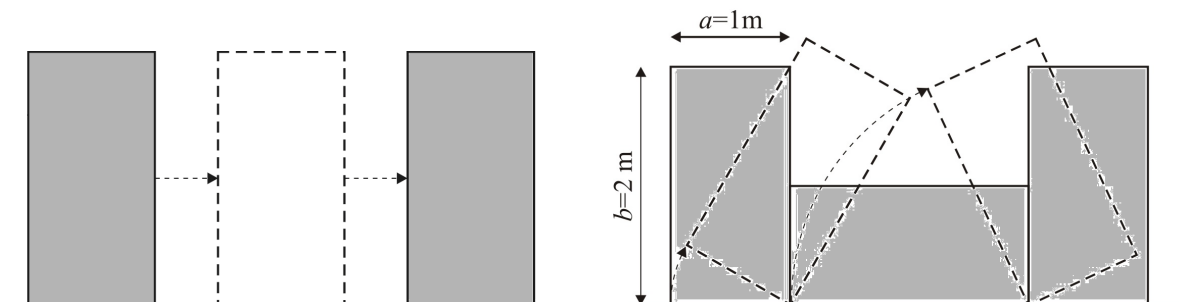
3. Az ábrán látható tömegek M és m . A testek azonos minőségű gumikkal kötődnek a mennyezethez és egymáshoz.

- Mekkora a testek gyorsulása az alsó gumiszál elvágásának pillanatában?
- Mekkora a testek gyorsulása a felső gumiszál elvágásának pillanatában?
- Mekkora a testek relatív gyorsulása a két esetben?



(Szkladányi András, Baja)

4. Egy 1 m oldalhosszú és 2 m magas négyzet alapú, homogén tömegeloszlású hasábot mozgatunk az ábrán jelölt kétféle módon ugyanabba a helyzetbe. Egyrészt egyenletesen csúsztathatjuk a talajon, másrészt átbillenthetjük a sarkain keresztülmenő forgástengelyeken át forgatva. Mekkora a talaj és a hasáb közötti csúszási súrlódási együttható, ha a két módon egyenlő munkát végzünk?



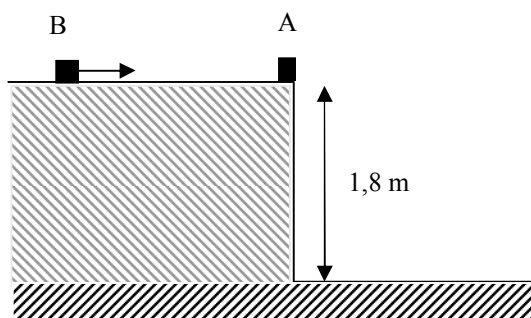
(Csányi Sándor, Szeged)

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!

32. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVÉRSÉNY
MÁSODIK FORDULÓ
 2013. március 19. (kedd) 14-17 óra
 Szakközépiskola 10. évfolyam

Figyelem! A feladatok megoldása során csak függvénytáblázatok és számológép használható. Minden feladat azonos pontértékű, de nem feltétlenül nehezedő sorrendben követik egymást. A nehézségi gyorsulás értéke mindegyik feladatban $g = 10 \text{ m/s}^2$. Mind a négy feladat megoldását külön papírra írd! Mind a négy lapon szerepeljen a neved és a feladat sorszáma!

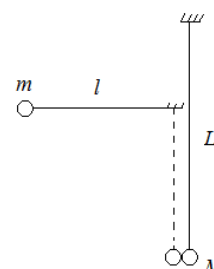
1. Egy vízszintes felületű magaslat 180 cm-rel emelkedik a talaj fölé, szélén egy 0,8 kg tömegű A test áll. Tőle 2,52 m távolságból a felületen nekilökünk egy 0,5 kg tömegű B testet, mely tökéletesen rugalmatlanul ütközik A-val. A magaslat lábától 0,9 m távolságban érnek talajt. A B test az ütközés előtt annyi ideig mozgott, mint ütközés után. Mekkora a súrlódási együttható a felület és a B test között? (A testek mérete elhanyagolható.)



(Kirsch Éva, Debrecen)

2. Két, $l = 64 \text{ cm}$ és $L = 96 \text{ cm}$ hosszúságú sikinga ütközését tanulmányozzuk. Az ingák tömegei közti összefüggés: $M = 3m$, és kezdeti helyzetük a rajzon látható. Kezdetben mindkettő nyugalomban van.

- a) Számítsuk ki, hogy az ütközés után mekkora sebességgel mozognak a testek, ha az ütközés tökéletesen rugalmatlan!
- b) Mekkora magasságra emelkednek az összetapadt testek?
- c) Az előző helyen a rövidebb fonál mekkora szöveget zár be a függőlegessel?



(Ábrám László, Budapest)

3. Egy mozgatható dugattyúval ellátott henger kezdetben p_1 , V_1 , T_1 állapotjelzőkkel bíró oxigéngázt tartalmaz. A gázhoz kívülről ismert Q hővetünk izochor állapotváltozással, majd izotermikusan engedjük tágulni, míg nyomása ismét a kezdeti értékre áll be. Mekkora lesz az új térfogat?

Adatok: $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 5 \text{ l}$, $T_1 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$, $Q = 300 \text{ J}$, $c_V = 653 \text{ J/kgK}$.

(Wiedemann László, Budapest)

4. Függőleges helyzetű, alul csomóval lezárt szigetelő fonálra két 1 gramm tömegű, pozitív töltésű, apró szigetelő gyöngyöt fűzünk fel. Az egyensúly beállta után a gyöngyök távolsága 12 cm. Ezután felülről egy harmadik ugyanolyan, szintén pozitív töltésű gyöngyöt fűzünk a fonálra. Az új egyensúlyi helyzetben a két felső gyöngy távolsága 5 cm, az alsóké pedig 10 cm.

- a) Határozd meg a kölcsönható töltések szorzatait!
- b) Az előző eredményeket felhasználva határozd meg az alsó gyöngy elektromos töltését!

(Szkladányi András, Baja)

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!