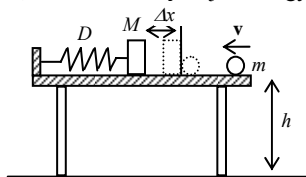


14. Egy $h = 0,8$ m magas, vízszintes asztallapon a $D = 960$ N/m direkciós erejű, baloldali végén rögzített rugóhoz $M = 0,15$ kg tömegű testet erősítünk. A rugót $\Delta x = 0,1$ m-rel összenyomjuk és úgy engedjük el, hogy az M tömegű test a vele szemben $v = 8$ m/s sebességgel haladó m tömegű testtel éppen akkor ütközzön, amikor a rugó nyújtatlan. A súrlódás elhanyagolható, az ütközés teljesen rugalmasnak tekinthető.



- Mekkora legyen az m tömeg, hogy az ütközés után az asztal széléről lerepülve a test a legtávolabb érjen talajt?
- Mekkora ez a távolság?

(Pálovics Róbert, Zalaegerszeg)

15. Egy bolygót 24 óra alatt kerüli meg az egyik kisméretű holdja, egy másik, hasonlóan kicsiny hold 81 óra alatt (Földi időben). A második hold két és félszer messzebb van a bolygó felszínétől, mint az első. Mekkora a bolygó anyagának átlagos sűrűsége, ha a holdak körpályán keringenek?

(Kiss Miklós, Gyöngyös)

16. m_1 tömegű és t_1 hőmérsékletű, termoszban lévő vízhez m_2 tömegű és t_2 hőmérsékletű melegebb vizet öntöttünk. A termikus egyensúly beállta után megmértük a víz hőmérsékletét. Ezután, kíváncsiságból, fordítva jártunk el: a termoszban lévő m_2 tömegű és t_2 hőmérsékletű vízhez öntöttük az m_1 tömegű és t_1 hőmérsékletű hidegebb vizet. Meglepetéssel tapasztaltuk, hogy az egyensúlyi hőmérséklet más lett, mint az első esetben.

- Mivel magyarázható ez az eltérés? Gondolatmenetét igazolja számítással is!
- Tudjuk, hogy a két egyensúlyi hőmérséklet $1,9$ °C-kal különbözött egymástól. Mire következtethetünk ebből?

Adatok: $m_1 = 300$ g, $t_1 = 20$ °C, $m_2 = 600$ g, $t_2 = 80$ °C, $c_{\text{víz}} = 4183$ J/kg °C.

(Kopcsa József, Debrecen)

17. Elhanyagolható méretű, 100 g tömegű, elektromosan töltött testet 1 m hosszú, könnyű szigetelő fonálon „kúpíngaként” forgatunk meg vízszintes síkban úgy, hogy a fonál a függőlegessel 30° -os szöget zár be. Ha a keringő test töltésével azonos nagyságú, de ellentétes előjelű pontszerű töltést helyezünk a körpálya középpontjába, akkor kétszeresére kell növelnünk a test sebességét ahhoz, hogy ugyanazon a körpályán keringhessen.

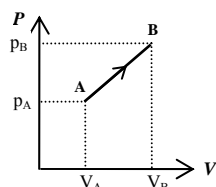
- Mekkora az említett sebességek?
- Mekkora a töltések?

(Suhajda János, Kiskőrös)

18. Héliumgázt az A állapotból a B állapotba viszünk az ábrán látható folyamattal.

- Mekkora a folyamat során felvett hő?
- Hányszor nagyobb ez az érték, ha a gáz nitrogén?
- Mekkora a két gáznak erre a folyamatra értelmezhető fajhője?

Adatok: $p_A = 2 \cdot 10^5$ Pa, $p_B = 4 \cdot 10^5$ Pa, $V_A = 30$ dm³, $V_B = 80$ dm³.



(Holics László, Budapest)

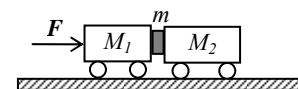
25. MIKOLA SÁNDOR ORSZÁGOS TEHETSÉGGUTATÓ FIZIKAVERSENY MÁSODIK FORDULÓ

2006. március 28. (kedd) 14-17 óra

Figyelem! A versenyen a mobiltelefon kivételével minden segédeszköz (könyv, füzet, táblázat, számológép) használható, és minden feladat azonos pontértékű. Mind a négy feladat megoldását külön papírra írd! Mindegyik papíron szerepeljen a neved, iskolád, évfolyamod és a feladat sorszáma! Az iskolatípusok és az osztályok alapján négy kategóriába sorolt versenyzőknek az alábbi 4-4 feladatot kell megoldaniuk:

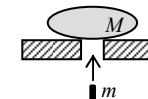
Gimnázium 9. osztály	1.	2.	3.	4.
Szakközépiskola 9. osztály	5.	6.	7.	8.
Gimnázium 10. osztály	9.	10.	11.	12. vagy 13.
Szakközépiskola 10. osztály	14.	15.	16.	17. vagy 18.

- Elhanyagolható sűrűdással mozgó kiskocsi közé $m = 100$ g tömegű korong szorult. A kocsi tömege $M_1 = 300$ g és $M_2 = 400$ g, a tapadási súrlódási tényező a korong és a kocsi között $\mu_0 = 0,4$.
 - Mekkora állandó nagyságú, vízszintes irányú erővel kell a rendszert balról jobbra tolni ahhoz, hogy a korong ne csússzon le?
 - Vajon más nagyságú erő kell-e, ha jobbról balra mozgatjuk a kocsikat? Válaszát indokolja!



(Varga István, Békéscsaba)

- $M = 0,5$ kg tömegű test nyugszik egy asztalon vágott nyíláson. Ezt a testet egy $m = 20$ g tömegű lövedékkel alulról függőlegesen felfelé átlójuk. A lövedék $v = 50$ m/s sebességgel érkezik a test alsó felületéhez, majd a tömegközéppontján keresztül távozik, és a kilépés helyétől $h = 3,2$ m magasra emelkedik. Mekkora ugrik az M tömegű test? (A két test közötti kölcsönhatás pillanatszerűnek tekinthetjük. Számoljunk $g = 10$ m/s²-tel!)



(Holics László, Budapest)

- Egyenes forgómozgást végző körhinta percenként 12 fordulatot tesz meg. Egy 8 kg tömegű majom a forgástengelytől 5 méter távolságban ül az egyik sugár irányú tartórúdon, majd lassan beljebb mászik 3 méterrel.

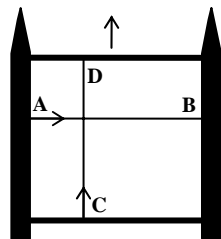
- Mennyi munkát végez a majom saját magán?
- Mennyi munkát végez eközben a tartórúd a majmon?

(Szkładányi András, Baja)

- Egy 1 kg tömegű helikoptermodell függőleges tengelyű propellerének átmérője 0,4 m. Legalább mekkora hasznos teljesítménnyel kell működtetni ezt a propellert ahhoz, hogy a gép állandó magasságban lebegjen? A levegő sűrűsége $1,3$ kg/m³, a helikopterre ható közegellenállási erő az összsúly 10 százaléka. A propeller által mozgatott levegő áramlási sebességét a propeller által súrolt teljes felületen vegyük állandónak.

(Suhajda János, Kiskőrös)

5. A fizika évében különleges úszóversenyt rendeznek. Egy 50 m oldalú, négyzet alakú keretet két hajótest mozgat egy távon a négyzet egyik oldalával párhuzamos, állandó nagyságú sebességgel. Két, egyforma gyors úszó versenyez. Egyikük az A pontból a szemközti B-t érintve visszatér az A pontba. A másik a C pontból indul és a szemben lévő D-t érintve jut vissza C-be. Melyik úszó ér előbb célba és mennyivel, ha egyszerre indultak és a legrövidebb idő alatt teszik meg a távokat? Az úszók sebessége 0,3125 m/s, a kereté pedig 0,1875 m/s? Az úszók esetleges találkozásával ne foglalkozunk!



(Kiss Miklós, Gyöngyös)

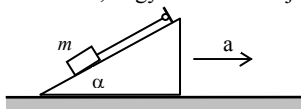
6. Jégpályán, egymástól 1,5 m távolságban lévő egyenesek mentén, egymás felé halad a 40 kg tömegű András 3 m/s sebességgel és a 60 kg tömegű Bence 2 m/s sebességgel. Amikor legközelebb vannak egymáshoz, karjukkal összekapaszkodnak.

- Milyen mozgást végeznek ezután a fiúk tömegközéppontjai? Adjuk meg a pályák jellemzőit!
- Mekkora erőt fejtenek ki egymásra?
- Egyszer csak elengedik egymást. Milyen távol lesznek egymástól 1 másodperc múlva?

(Simon Péter, Pécs)

7. Egy $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű lejtőn lévő, $m = 1,8$ kg tömegű testet a lejtővel párhuzamos fonállal a lejtő felső végéhez rögzítünk. Ezután a lejtőt vízszintes irányba állandó gyorsulással mozgatni kezdjük. A súrlódás elhanyagolható.

- Mekkora a gyorsulás, ha a test $\frac{3}{4} mg$ erővel nyomja a lejtőt?
- Hogyan kell méreteznünk a fonalat, hogy az ne szakadjon el?



(Kotek László, Pécs)

8. Egy gránátot indítunk függőlegesen felfelé 100 m/s kezdősebességgel. Bizonyos magasságban három egyenlő darabra robban. Két darab a robbanás után vízszintesen indul, a harmadik függőlegesen folytatja útját. Milyen magasan történt a robbanás, ha a függőlegesen mozgó rész a robbanás nélküli magasság háromszorosára emelkedik? A közegellenállás hatását hagyjuk figyelmen kívül! Számoljunk $g = 10 \text{ m/s}^2$ -tel!

(Koncz Károly, Pécs)

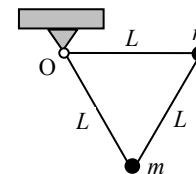
9. A talaj szintjén elhelyezett kilövőszerkezetből, a vízszintessel 30° -os szöget bezáró kezdősebességgel indított 0,2 kg tömegű lövedék egy 1,2 kg tömegű, nyugvó kiskocsi platójának közepére esik és odatapad. A kocsi 50 cm hosszú, 30 cm magas, a gördülési súrlódási tényező 0,05. (A pillanatszerű ütközés alatt a gördülési súrlódás hatása elhanyagolható.)

- Mekkora a lövedék kezdősebessége, ha a kocsi a vízszintes talajon 1 m utat tesz meg?
- Mekkora távolságra van a kiskocsi a kilövőszerkezettől?
- A 30° -os szögben rögzített kilövőszerkezet és az előbbi kezdősebesség esetén megoldható-e, hogy egy 70 cm magas és 2 m hosszú kocsinak is a közepére essen a lövedék? (Ha igen hogyan; ha nem, miért nem?)

(Mező Tamás, Szeged)

10. Elhanyagolható tömegű, $L = 40$ cm hosszú rudakból és két, $m = 100$ g tömegű, pontszerűnek tekinthető golyóból merev szerkezetet állítunk össze. A szerkezetet, amely az O felfüggesztési ponton átmenő vízszintes tengely körül súrlódásmentesen foroghat, az ábrán vázolt helyzetig kitérítjük, majd elengedjük.

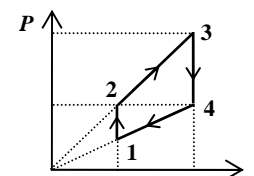
- Mekkora lesz a szerkezet tömegközéppontjának legnagyobb sebessége?
- Mekkora erők ébrednek ekkor a rudakban?



(†Szegedi Ervin, Debrecen)

11. Mobiltelefonon az ábrán látható MMS képüzenetet kaptuk. A szöveges részben közölték, hogy a képen 0,3 mol anyagmennyiségű ideális gáz körfolyamata látható, amelynek hőmérséklete az 1. állapotban $T_1 = \frac{800}{3}$ K, a 3. állapotban $T_3 = 900$ K. SMS-ben a következő kérdésekre kell felelni:

- Mekkora a gáz hőmérséklete a 2. és a 4. állapotban?
- Mennyi hasznos munkát végez a gáz a körfolyamat egy ciklusa alatt?



(Kotek László, Pécs)

12. Pisti talált egy fémdrótból készült, kocka alakú vázat. Szerette volna meghatározni a drót anyagi minőségét. A kocka két átlagos csúcsát rákapcsolta egy univerzális mérőműszerre, amely 12,21 mΩ ellenállást jelzett. A kocka éleit 10 cm hosszúnak, a hengeres drót átmérőjét pedig 1 mm-nek mérte. Egy kis gondolkodás és számolás után függvényábrázata segítségével rájött, hogy valószínűleg milyen anyagból készült a fémdrót. Hogyan? Mit kapott eredményül?

(Szkładányi András, Baja)

13. Kis belső keresztmetszetű, vízszintes cső mindkét vége zárt, teljes hossza 1 m. A cső közepén 20 cm hosszú, folytonos higanyoszlop van. A csőben lévő levegő nyomása mindkét oldalon 48 cm magas higanyoszlop hidrosztatikai nyomásával egyenlő. Állandó hőmérsékleten a csövet lassan függőleges helyzetbe hozzuk.

- Számítsa ki, hogy mennyit mozdul el a higanyoszlop!
- Tegyük fel, hogy a hőmérséklet lassan csökkenni kezd. Merre fog elmozdulni a higanyoszlop? Válaszát indokolja!



(Varga István, Békéscsaba)