

32. Mikola Sándor Országos Tehetségkutató Fizikaverseny
I. forduló
2013. február 12. (kedd), 14-17 óra
Gimnázium 9. évfolyam

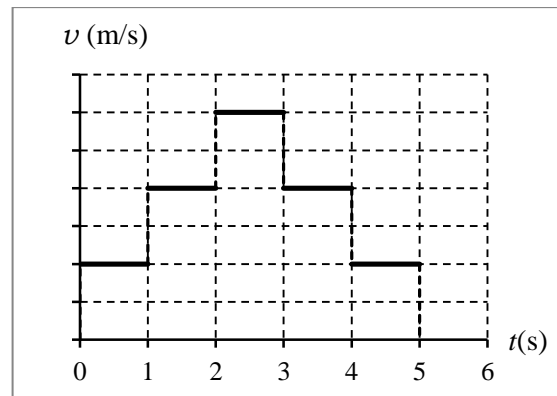
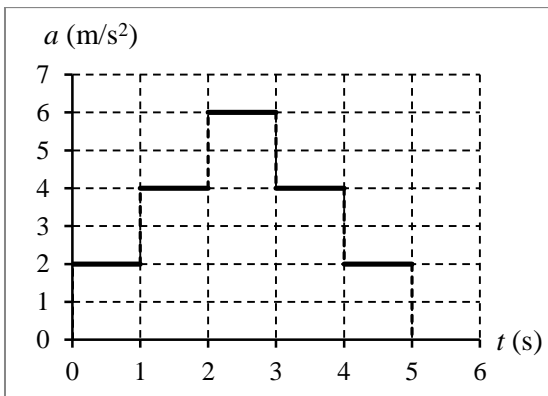
Figyelem! A feladatok megoldása során adatok elektronikus továbbítására alkalmas eszközök (pl. mobiltelefon) kivételével minden segédeszköz (írásos segédanyagok, könyvek, füzetek, táblázatok és számológép) használható. A feladatok azonos pontértékűek. A nehézségi gyorsulás értékét, ha a feladat szövegéből más nem következik, 10 m/s^2 nagyságúnak vehetjük!

1. Encsi nyáron minden nap 8:40-kor indul otthonról a 2 km távol lévő strandra, ahol pontosan 3 órát tölt el, és fél 1-kor már haza is ér. A strand felé menet másfélszer akkora állandó sebességgel halad, mint vissza.

- Mekkora sebességgel mozog Encsi a strand felé, illetve haza?
- Mekkora a teljes, oda-vissza útra vonatkozó átlagsebessége?
(A strandon töltött idő most nem számít!)
- Mikor érne haza, ha visszafelé is akkora sebességgel haladna, mint a strand felé?

Simon Péter, Pécs

2. Az alábbi két grafikon két különböző mozgáshoz tartozik. Az első mozgás kezdősebessége nulla. Készítsd el a második grafikon függőleges tengelybeosztását úgy, hogy a két mozgás során az 5 s alatt megtett utak megegyezzenek! Megoldásodat számításokkal támaszd alá!



Kirsch Éva, Debrecen

3. Két kisméretű testet közvetlenül egymás mellett tartunk. Az egyiket 36 km/h sebességgel függőlegesen felhajítjuk. Ugyanakkor a másikat 8 m/s sebességgel egyenletesen kezdjük mozgatni felfelé.

- Maximálisan mennyivel előzi meg a feldobott test a másikat?
- Mikor és hol éri utol az egyenletesen mozgó test a feldobottat?
- Mennyi ideig közelednek egymáshoz a felfelé haladó testek?
- Hol lesz az egyenletesen mozgó test akkor, amikor a feldobott visszaesik a kiindulási helyére?

A közegellenállást hagyjuk figyelmen kívül.

Mező Tamás, Szeged

Fordíts!

4. Légpuskalövedék torkolati sebességének megállapítására a következő kísérletet végezték: a $h = 1$ m magas asztal szélére $M = 0,2$ kg tömegű fakockát állítottak, majd közvetlen közelről légpuskából egy $m = 1,8$ g tömegű lövedéket vízszintes irányban beelőttek, amely a fában benne is maradt. Ennek hatására a fakocka lerepült az asztal széléről, majd annak lábától $d = 0,4$ m-re esett a talajra. A fakocka súrlódása az asztalon, illetve a légellenállás elhanyagolható.

Mekkora volt a lövedék sebessége?

Holics László, Budapest

5. Egy vízszintes síkú körlapon a lap középpontjában rögzített, $D = 200$ N/m rugóállandójú, nyújtatlan állapotban 10 cm hosszú rugó végén $m = 500$ g tömegű test található. A körlap egyenletesen, $f = 2,65$ 1/s fordulatszámmal forog, a rugó hossza 30 cm. A test és a körlap között a tapadási súrlódási együttható 0,9.

- a) Milyen vízszintes irányú (kölsönhatásból származó) erő(k) hat(nak) ekkor a testre? Nevezzük meg őket, adjuk meg irányukat és nagyságukat!
- b) A fordulatszámot növelve, illetve csökkentve milyen értéknél csúszik meg a test?

Láng Róbert, Balatonfüred

32. Mikola Sándor Országos Tehetségkutató Fizikaverseny

I. forduló

2013. február 12. (kedd), 14-17 óra

Szakközépiskola 9. évfolyam

Figyelem! A feladatok megoldása során adatok elektronikus továbbítására alkalmas eszközök (pl. mobiltelefon) kivételével minden segédeszköz (írásos segéd-anyagok, könyvek, füzetek, táblázatok és számológép) használható. A feladatok azonos pontértékűek. A nehézségi gyorsulás értékét, ha a feladat szövegéből más nem következik, 10 m/s^2 nagyságúnak vehetjük!

1. Encsi nyáron minden nap 8:40-kor indul otthonról a 2 km távol lévő strandra, ahol pontosan 3 órát tölt el, és fél 1-kor már haza is ér. A strand felé menet másfélszer akkora állandó sebességgel halad, mint vissza.

- Mekkora sebességgel mozog Encsi a strand felé, illetve haza?
- Mekkora a teljes, oda-vissza útra vonatkozó átlagsebessége?
(A strandon töltött idő most nem számít!)
- Mikor érne haza, ha visszafelé is akkora sebességgel haladna, mint a strand felé?

Simon Péter, Pécs

2. Vízszintes, egyenes útszakasz A pontjából egyszerre indul két jármű a B pontba. Az egyiknek végig 10 m/s a sebessége, a másik ugyanekkor nyugalomból indul 4 m/s^2 gyorsulással. A két jármű az AB távolság felénél találkozik.

- Mekkora az AB távolság?
- Mekkora az AB távolságra számított két menetidő aránya?
- Mekkora a gyorsuló mozgással haladó jármű sebessége a találkozáskor és a megérkezéskor?

Dudics Pál, Debrecen

3. Vidámparkban egy utassal együtt 100 kg tömegű kocsit 4 m/s állandó sebességgel mozgatnak vízszintes síkban egy olyan pályán, ami két egymást érintő körből áll. A nagyobb kör 6 méter sugarú, a kisebb 4 méter sugarú. A kocsi mozgása közben nyolcast ír le.

- Mennyi idő alatt tesz meg a kocsi egy teljes nyolcast?
- Hányszorosára változik a kocsira ható kényszererő vízszintes összetevőjének nagysága, amikor a kocsi az egyik körről a másikra tér át?

Honyek Gyula, Budapest

4. Egy autóbusz 36 km/h sebességről, egyenletesen lassuló mozgással, 2 s alatt fékeződött le a teljes megállásig. A megállás pillanatában, a vízszintes platón csúszva 2 m/s sebességgel csapódott a műszerfalnak egy utazótáska, amely a fékezés kezdőpillanatában indult el eredeti helyéről. Mozgását tekintsük szintén egyenletesen változónak.

- Milyen hosszan csúszott a táska a platón?
- Mekkora a súrlódási együttható értéke a táska és a plató között?

Suhajda János, Kiskőrös

5. Légpuskalövedék torkolati sebességének megállapítására a következő kísérletet végezték: a $h = 1 \text{ m}$ magas asztal szélére $M = 0,2 \text{ kg}$ tömegű fakockát állítottak, majd közvetlen közletről légpuskából egy $m = 1,8 \text{ g}$ tömegű lövedéket vízszintes irányban belelőttek, amely a fában benne is maradt. Ennek hatására a fakocka lerepült az asztal széléről, majd annak lábától $d = 0,4 \text{ m}$ -re esett a talajra. A fakocka súrlódása az asztalon, illetve a légellenállás elhanyagolható.

Mekkora volt a lövedék sebessége?

Holics László, Budapest

32. Mikola Sándor Országos Tehetségkutató Fizikaverseny
I. forduló
2013. február 12. (kedd), 14-17 óra
Gimnázium 10. évfolyam

Figyelem! A feladatok megoldása során adatok elektronikus továbbítására alkalmas eszközök (pl. mobiltelefon) kivételével minden segédeszköz (írásos segédanyagok, könyvek, füzetek, táblázatok és számológép) használható. A feladatok azonos pontértékűek. A nehézségi gyorsulás értékét, ha a feladat szövegéből más nem következik, 10 m/s^2 nagyságúnak vehetjük!

1. Két kisméretű testet közvetlenül egymás mellett tartunk. Az egyiket 36 km/h sebességgel függőlegesen felhajítjuk. Ugyanakkor a másikat 8 m/s sebességgel egyenletesen kezdjük mozgatni felfelé.

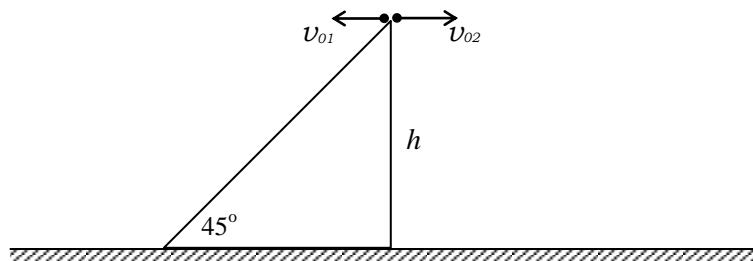
- Maximálisan mennyivel előzi meg a feldobott test a másikat?
- Mikor és hol éri utol az egyenletesen mozgó test a feldobottat?
- Mennyi ideig közelednek egymáshoz a felfelé haladó testek?
- Hol lesz az egyenletesen mozgó test akkor, amikor a feldobott visszaesik a kiindulási helyére?

A közegellenállást hagyjuk figyelmen kívül.

Mező Tamás, Szeged

2. Egy $h = 5 \text{ m}$ magas, 45° -os hajlásszögű lejtő felső csúcspontjából egyszerre indítunk vízszintesen, ellentétes irányba két pontszerű testet. Az egyik test a lejtő felületén koppan, a másik a lejtő vízszintes alapjának síkjában. A közegellenállás elhanyagolható.

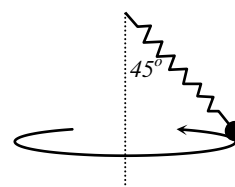
- A két repülési idő aránya $\sqrt{2}$. Mekkora a repülési idők és a lejtőn koppanó test kezdősebessége?
- Mekkora a vízszintes síkban koppanó test kezdősebessége, ha az első koppanás pillanatában a testek távolsága $7,5 \text{ m}$?
- Mekkora a vízszintes síkon koppanó test becsapódási sebessége?



Koncz Károly, Pécs

3. Egy 50 N/m rugóállandójú rugó felső végét rögzítettük, az alsó végére 2 kg tömegű testet függesztettünk. Ekkor a rugó 1 méter hosszúságú. A testet ezután vízszintes síkú körpályán mozgatva a rugó tengelye 45° -os szöget zár be a függőlegessel.

- Milyen hosszú ekkor a rugó?
- Mekkora fordulatszámmal forgatjuk a rendszert?



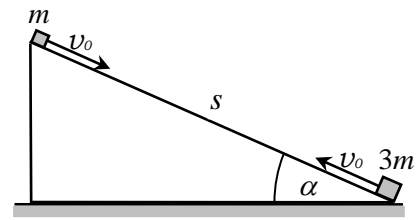
Suhajda János, Kiskőrös

Fordíts!

4. Az $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű, rögzített, súrlódásmentes, $s = 1,6$ m hosszúságú lejtő alján egy $3m$ tömegű, a legfelső pontján pedig egy m tömegű testet tartunk. Egy adott pillanatban egyszerre elindítjuk őket a lejtő irányába, egymással szembe, $v_0 = 4$ m/s sebességgel.

A testek ütközése pillanatszerű és teljesen rugalmatlan.

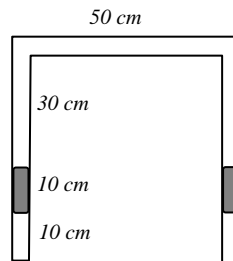
- Határozzuk meg a testek sebességét az ütközés előtti pillanatban!
- Az indítástól számítva mennyi idő múlva érkeznek az összetapadt testek a lejtő aljára?



Kotek László, Pécs

5. Nagyon vékony, állandó keresztmetszetű, szögletes U-alakú cső mindkét szára zárt. Külső méretei 50-50-50 cm. A rajzon látható, függőleges síkú helyzetben a két, egyenként 10 cm-es higanyoszlop 10-10 cm-es levegőoszlopot zár be a szárakba. E levegőrészek nyomása 1,136-szor nagyobb, mint az összekötő részben lévő levegőé. A higany sűrűsége 13600 kg/m³.

Mekkora lesz a levegőrészek nyomásának aránya, ha a csövet vízszintes tengely körül lassan 180 fokkal elforgatva az összekötő rész kerül alulra?

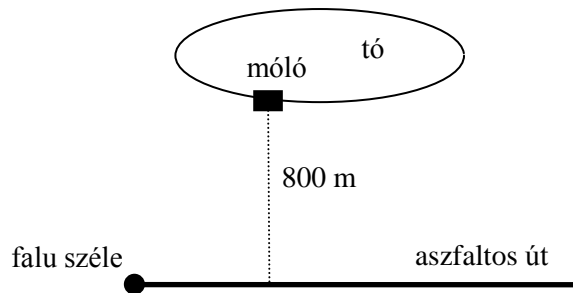


Kirsch Éva, Debrecen

32. Mikola Sándor Országos Tehetségkutató Fizikaverseny
I. forduló
2013. február 12. (kedd), 14-17 óra
Szakközépiskola 10. évfolyam

Figyelem! A feladatok megoldása során adatok elektronikus továbbítására alkalmas eszközök (pl. mobiltelefon) kivételével minden segédeszköz (írásos segédanyagok, könyvek, füzetek, táblázatok és számológép) használható. A feladatok azonos pontértékűek. A nehézségi gyorsulás értékét, ha a feladat szövegéből más nem következik, 10 m/s^2 nagyságúnak vehetjük!

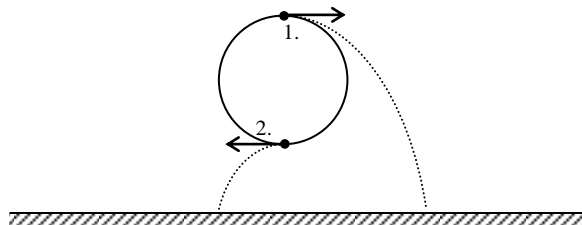
1. A falu szélétől induló egyenes, aszfaltos út 800 m távolságban halad el a közeli tóparton lévő mólótól. Ugyanettől a helytől a móló légvonalban 1000 m-re van. Kerékpárral bárhol át lehet vágni a mezőn a mólóhoz, de ott lassabban lehet haladni, mint az úton. Csaba azon gondolkodik, hogy érdemes-e a falu szélétől egyből átvágni a mezőn egyenesen a móló felé, vagy először az aszfaltos úton haladjon addig, amíg az a mólót legjobban megközelíti, és csak onnan induljon neki a mezőnek?



- Melyik útvonalon érhet előbb a mólóhoz, ha az aszfaltos úton kétszer gyorsabban tud haladni, mint a mezőn?
- Melyik útvonalon lenne nagyobb Csaba átlagsebessége?
- Hányszor gyorsabban kellene haladnia Csabának az aszfaltos úton, mint a mezőn ahhoz, hogy ugyanannyi idő alatt tegye meg a hosszabb utat?

Szkladányi András, Baja

2. Egy függőleges síkban forgó korong peremének mindkét oldalán, egymással szemben egy-egy gyurmadarabkát rögzítünk. Egy bizonyos fordulatszám esetén az egyik gyurma a pálya legfelső pontján leválik. A másik 0,2 s múlva, egy fél fordulat megtétele után, a pálya legalsó pontján szintén lerepül a korongról. A két gyurmadarab egyszerre érkeznek a vízszintes talajra, a második leválását követő újabb 0,2 s elteltével. A közegellenállást hagyjuk figyelmen kívül!



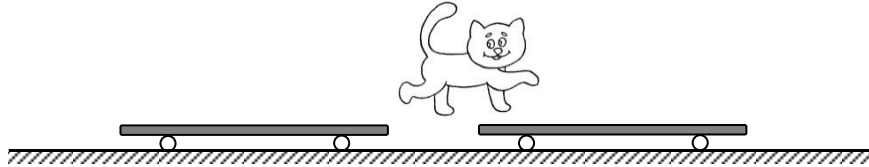
- Milyen magasan van a korong legalsó pontja a talajtól?
- Mekkora a korong átmérője és fordulatszáma?
- Egymástól milyen távolságra érkeznek a talajra a gyurmadarabok?

Suhajda János, Kiskőrös

Fordíts!

3. Palkóék garázsában két egyforma gördeszka van egymás mellett. Cili nevű macskájuk gyakran pihen meg valamelyiken. Egy ilyen alkalommal Cili átugrik az egyikről a másik gördeszkára. Ugrás közben sebességének az első gördeszkához viszonyított vízszintes összetevője 4 m/s. A gördeszkák tömege 3 kg, Cilié 2 kg. A súrlódás és a közegellenállás elhanyagolható.

Mekkora sebességgel kezdenek távolodni egymástól a gördeszkák?



Szkladányi András, Baja

4. Bizonyos tömegű ideális gáz olyan folyamatot végez, hogy a hőmérséklet és a térfogat kapcsolatát a $T = bV - aV^2$ összefüggés írja le, ahol $a = 5 \cdot 10^7 \frac{\text{K}}{\text{m}^6}$, $b = 4 \cdot 10^5 \frac{\text{K}}{\text{m}^3}$.

- Határozzuk meg a gáz hőmérsékletét a $V_1 = 3 \text{ dm}^3$ és a $V_2 = 5 \text{ dm}^3$ térfogatú állapotokban!
- Mekkora a gáz nyomása a V_2 térfogatú állapotban, ha a V_1 térfogatú állapotban a nyomás $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Kotek László, Pécs

5. Légritkított térben nyugvó, függőleges tengelyű tartályban lévő gázt 1 kg tömegű, 100 cm^2 alapterületű dugattyú zár el a külvilágtól. A kezdetben 45 cm magasan álló dugattyúra egy robotkarral lassan ráhelyezünk egy 0,5 kg tömegű testet. Ekkor az elzárt levegőoszlop hossza 36 cm-re csökken.

- Mekkora a tartály körül a légnyomás?
- Mekkora lesz az elzárt levegőoszlop magassága, ha még egy, szintén 0,5 kg tömegű testet helyezünk a dugattyúra?

A folyamatok közben a gáz hőmérséklete állandónak tekinthető.

Simon Péter, Pécs