

35. Mikola Sándor Országos Tehetségkutató Fizikaverseny

III. forduló

2016. május 1. Gyöngyös, 9. évfolyam

Szakközépiskola

1. feladat: Soma, ha a $d = 50$ m széles folyón a partra merőlegesen evez, akkor $d/2$ távolságot sodródik lefelé. Egy másik alkalommal Soma és Márton ugyanarról a helyről egyszerre kezd evezni a vízhez viszonyítva egymásra merőleges irányban, és egyszerre érnek a túloldalra. Soma most pontosan az indulási hellyel szemben ér partot. Tegyük fel, hogy a folyó sebessége minden pontban ugyanakkora, és a gyerekek állandó, de egymástól eltérő sebességgel eveznek.

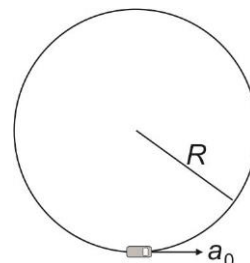
- Adjuk meg Márton és Soma vízhez viszonyított sebességeinek arányát!
- Egymástól milyen távol érnek partot a gyerekek?

(Simon Péter)

2. feladat. Vízszintes érdes síkon, $R = 2$ m sugarú körpályán távirányítású kisméretű játékautó nyugalomból indulva egyenletesen növeli sebességét. A mindvégig állandó nagyságú pályamenti gyorsulása $a_0 = 2$ m/s². A kerekek és a talaj közötti tapadási súrlódási együttható $\mu = 0,6$.

- Indulástól számítva mekkora utat tesz meg az autó a megcsúszásig?
- Mekkora volt a kisautó maximális sebessége?
- Mennyi idő telt el ezalatt?

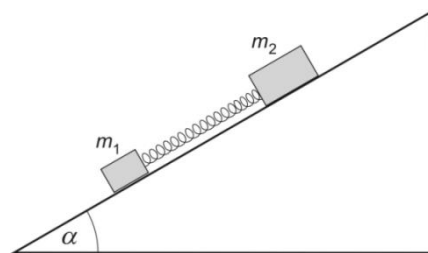
(Számoljunk $g = 10$ m/s²-tel!)



(Holics László)

3. feladat. Egy $\alpha = 30^\circ$ -os hajlásszögű lejtőn, a kezdetben rögzített $m_1 = 1$ kg és $m_2 = 2$ kg tömegű testeket $D = 200$ N/m direkciós erejű megnyújtott rugóval kapcsoltuk össze az ábra szerint. Abban a pillanatban, amikor a testek rögzítését megszüntettük, azok egymás irányába, azonos nagyságú gyorsulással indultak el.

- Mekkora volt a rugó megnyúlása kezdetben?
 - Mekkora gyorsulással indultak a testek?
- A súrlódási együttható értéke $\mu = 0,1$.



(Suhajda János)

4. feladat. Három egyenlő tömegű égitest, minden más testtől távol a világűrben, egy szabályos háromszög csúcaiban helyezkedik el és körpályán kering a rendszer tömegközéppontja körül.

Mekkora tömegűek a testek, ha tudjuk, hogy távolságuk $d = 200\,000$ km, valamint, hogy keringésük periódusideje $T = 100$ nap?

(Kiss Miklós)

35. Mikola Sándor Országos Tehetségkutató Fizikaverseny

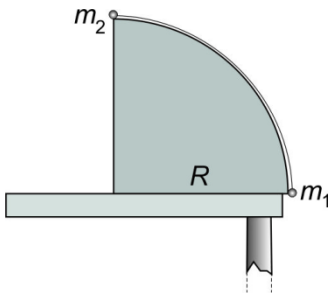
III. forduló

2016. május 1. Gyöngyös, 9. évfolyam

Gimnázium

1. feladat. Vízszintes talajon mindvégig egyenletesen haladó gépjármű tömege $m = 1000$ kg, sebessége $v = 36$ km/h. Legalább mekkora a kerekek és a talaj közötti súrlódás együtthatója, ha a gépkocsi lendülete $t = 6$ s alatt egyenletesen $\Delta I = 10\,000$ kgm/s-mal változik?

(Holics László)



2. feladat. $R = 20$ cm sugarú, negyedhenger-alakú, asztal széléhez rögzített lejtőn két különböző tömegű, súlytalan és nyújthatatlan fonállal összekötött, pontszerű testet helyezünk el az ábra szerint. A lejtőhöz simuló fonál függőleges síkban helyezkedik el. A két testből és fonalból álló rendszert magára hagyva az m_2 tömegű test akkor válik el a lejtőtől, amikor szögelfordulása 30° . A súrlódás és a közegellenállás elhanyagolható.

- Mekkora ebben a pillanatban a testek sebessége?
- Mekkora a testek tömegaránya?
- Az m_1 tömegű test súlyának hányad része ekkor a fonálerő?

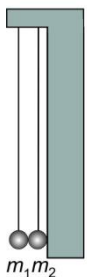
(Szkladányi András)

3. feladat. Vízszintes, légpárnás (súrlódásmentes) asztalra helyezünk egy nagyméretű, $M = 2$ kg tömegű lapot, és a lap tetejére teszünk két kockát. A kisebbik tömege szintén M , a nagyobbiké $4M$. Könnyű ideális fonalak és egy szintén könnyű és ideális mozgócsiga segítségével a rendszert mozgásba hozzuk úgy, amint ezt az ábra mutatja. A kockák és a lap közötti csúszási súrlódási együttható $0,1$ értékű, míg a tapadási tényező $0,16$. Mekkora az ábrán látható F húzóerő nagysága, és mekkora gyorsulással mozognak a kockák, ha az alattuk lévő lap gyorsulása $0,2g$, továbbá mekkora a csiga gyorsulása?

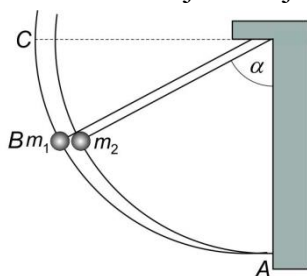


(Honyek Gyula)

4. feladat. Két egymás mellett felfüggesztett inga éppen összeér, a második a falhoz is hozzáér (A ábra). A testek tömege $m_1 = 50$ g, $m_2 = 150$ g, méretük megegyezik. Az ingákat a B ábrán látható módon $\alpha = 60^\circ$ -kal kitérítjük a B jelű helyzetig és elengedjük.



A ábra



B ábra

- Mekkora a testek sebessége az ütközés után, amikor elérik az A, B, és C jelű helyzeteket?
- Mekkora az egyes fonalakat feszítő erő közvetlenül az ütközés előtt és után az A jelű helyen?
Az inga hossza $62,5$ cm. Minden ütközést tekintünk tökéletesen rugalmasnak és pillanatszerűnek!

(Kiss Miklós)