

**38. Mikola Sándor Országos Tehetségkutató Fizikaverseny**  
**Döntő**

**2019. május 6.**

**I. kategória: 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,  $10 \text{ m/s}^2$  nagyságúnak vehetjük!

1. Egy pilóta egyenletesen gyorsuló mozgással akarja elérni a gép felszállási sebességét. A kifutópálya felén már elérte a felszállási sebesség  $2/3$ -át. Elég hosszú-e a kifutópálya a felszálláshoz?

*(Holics László, Budapest)*

2. Egy  $12 \text{ m}$  magas fa tetejéről leesik a termés.  $8 \text{ m}$ -es magasságban egy kis ágba ütközik, és bár  $30\%$ -nyit veszít a sebességéből, de – mivel letöri az ágot, – folytatni tudja megkezdett pályáját. Mekkora sebességgel ér földet? (A termés súlyos és kicsi, a törés után sebességének iránya nem változik meg.)

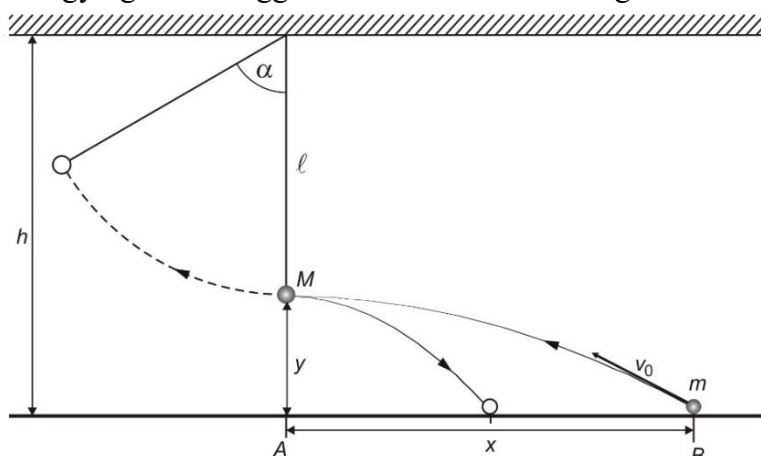
*(Kirsch Éva, Debrecen)*

3. A  $h = 3,75 \text{ m}$  magas terem mennyezetére  $l = 2,5 \text{ m}$  hosszú fonalat erősítettünk, ennek alsó végére  $M$  tömegű kisméretű golyót kötöttünk, amely nyugalomban lóg a fonálon. A felfüggesztési pont alatti  $A$  ponttól  $x$  távolságra levő  $B$  pontból megfelelő irányú és nagyságú sebességgel indított  $m$  tömegű pontszerűnek tekinthető testtel ütköztettük úgy, hogy ütközéskor  $m$  sebessége vízszintes lett. Az ütközés centrális és tökéletesen rugalmas volt. A visszapattanó test az  $A$  ponttól  $0,5x$  távolságban érkezett a padlóra. A fonál legnagyobb kitérése  $\varphi = 60^\circ$  volt. (A közegellenállás elhanyagolható.)

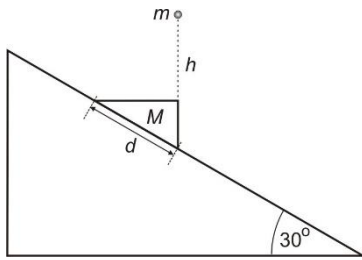
a) Mekkora az  $M / m$  arány?

b) Mekkora  $x$  értéke?

c) Mekkora nagyságú sebességgel indítottuk el az  $m$  tömegű testet?



*(Suhajda János, Kiskőrös)*



4. Az ábrán látható elrendezésben a rögzített lejtőn az  $M$  tömegű ék súrlódás nélkül csúszhat. A  $m$  tömegű golyó  $h$  magasságból az ék szélére esik, amely az ütközés pillanatában indul el. Az  $m$  tömeg sokkal kisebb, mint az  $M$ . Az ütközés tökéletesen rugalmas.

(Az ék hossza  $d = 32$  cm, l. az ábrát!.)

a) Legfeljebb milyen  $h$  magasságból indulhat az  $m$  tömegű test, hogy visszapattanás után még egyszer ütközzön a lecsúszó ékkel?

b) Hogyan aránylik a második ütközés előtti sebesség nagysága az első ütközés előtti sebességnagysághoz?

(Dr. Kiss Miklós, Gyöngyös)

## 38. Mikola Sándor Országos Tehetségkutató Fizikaverseny

### Döntő

2019. május 6.

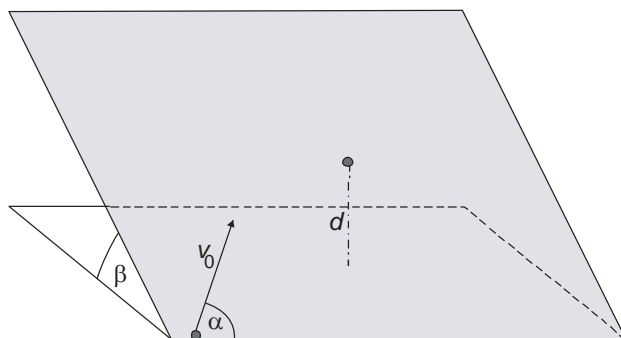
### III. kategória: két tanítási nyelvű szakgimnázium 9. évfolyam és a többi szakgimnázium 10. évfolyam

**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,  $10 \text{ m/s}^2$  nagyságúnak vehetjük!

1. Vízszintes talajjal  $\beta = 30^\circ$ -os szögben hajló, elhanyagolható súrlódású lejtőn a talajszinttől  $v_0 = 4 \text{ m/s}$  nagyságú, a lejtő és a talaj metszéspontjával  $\alpha = 60^\circ$ -os szöget bezáró sebességgel ellöktünk egy kisméretű korongot.

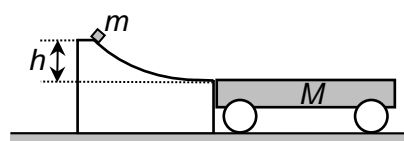
a) Maximálisan mekkora  $d$  távolságra kerül a korong talajtól?

b) Mennyi idő telt el ezalatt?



(Holics László, Budapest)

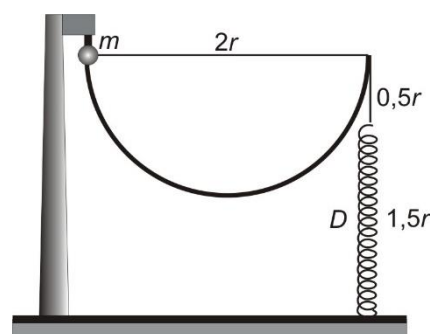
2. Egy pontszerű,  $m$  tömegű test, álló helyzetből indulva, súrlódásmentesen lecsúszik a  $h$  magasságú, vízszintesben végződő görbe lejtőről, és rácsúszik az  $M = 3m$  tömegű, kezdetben álló, de könnyen gördülő kocsira. A kocsin  $s = 2h$  utat megtéve a kocsihoz képest megáll.



Határozzuk meg a test és kocsi közötti súrlódási együttható nagyságát!

(Kotek László, Pécs)

3. Az ábrán látható  $r = 10$  cm sugarú, félkör alakú merev drót úgy van függőleges síkban rögzítve, hogy az átmérője vízszintes. A dróra egy sima felületű, gömb alakú, pontszerűnek tekinthető,  $m = 0,2$  kg tömegű lyukas golyó van felfűzve. A testhez egy (abszolút hajlékony),  $2,5 r$  hosszúságú fonál van erősítve, amely a félkör jobb oldali szélén levő kicsiny bemélyedésen van átvetve, s ez a vége egy függőleges helyzetű rugóhoz csatlakozik. A  $D = 75$  N/m direkciós erejű rugó erőmentes állapotában  $r$  hosszúságú. Kezdetben a félkör bal szélén levő testet nulla sebességgel elengedjük.

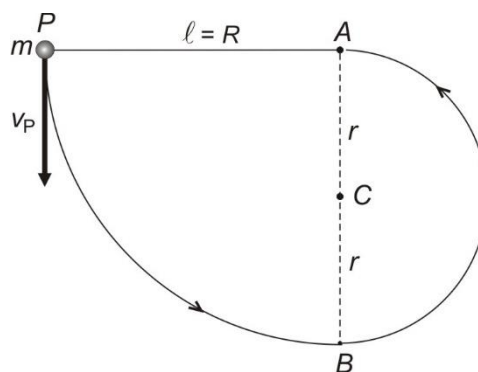


- Mekkora lesz a test legnagyobb sebessége?
- Mekkora erővel terheli ekkor a test a drótot?
- Indulás után hol áll meg a test?

(A súrlódás mindenhol elhanyagolható,  $g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>.)

(Zsigri Ferenc, Budapest)

4. Egy függőleges fal valamely A pontjában kiálló szegre egy hajlékony és nyújthatatlan  $l$  hosszúságú fonál végére erősített kisméretű,  $m$  tömegű testet felfüggesztünk. Ezután a testet a függőleges sík mellett kimozdítjuk úgy, hogy szál feszített és vízszintes helyzetű legyen. Az A és B ponton átmenő függőleges egyenes AB szakaszának C felezőpontjában egy másik szegret helyezünk el. Ha ezután a testet elengedjük, az először az  $R$  sugarú negyed köríven mozog, majd hirtelen vált és az  $r = R/2$  sugarú körön folytatja mozgását felfelé.



1. Legalább mekkora  $v_p$  függőleges irányú kezdősebességgel kell indítanunk a fonál végén lévő testet, hogy az nekiütközzön A jelű pontban levő szegnek?

2. Mekkora erő rántja meg a testet abban a pillanatban, amikor az  $R$  sugarú körpálya a  $r$  sugarú pályára tér?

Adatok:  $m = 0,5$  kg,  $l = 1,8$  m.

(Wiedemann László)