



**37. MIKOLA SÁNDOR ORSZÁGOS  
KÖZÉPISKOLAI  
TEHETSÉGGUTATÓ FIZIKAVERSENY**



**2018 Döntő, Gyöngyös, 9. évfolyam, gimnázium**

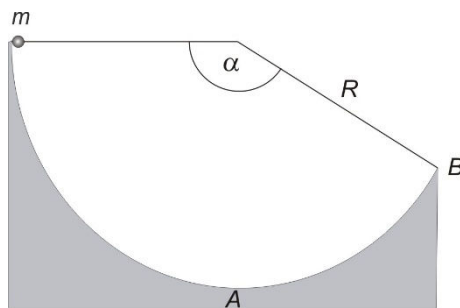
1. Egy  $\alpha = 150^\circ$ -os középponti szögű,  $R = 0,8$  m sugarú, körív keresztmetszetű hengeres vályú úgy van elhelyezve a vízszintes talajon, hogy felső végének érintősiíkja függőleges legyen. Ennek a vályúnak legfelső pontjából kezdősebesség nélkül elengedünk egy kisméretű,  $m = 0,2$  kg tömegű testet.

a) Mekkora erővel hat a vályú a kis testre, amikor éppen a pálya legalsó, A pontján halad át?

b) Mekkora a kis testre ható eredő erő „ugrása” (az erővektor hirtelen megváltozásának nagysága) a B ponton való áthaladás pillanatában?

c) Maximálisan milyen magasra emelkedik a kis test kényszerpályájának legmélyebb pontjának szintjétől mérve a B ponton való áthaladás után?

(Minden súrlódás és közegellenállás elhanyagolható. Számoljunk  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>-tel!)



(dr. Wiedemann László, Budapest)

2. Egy 40 cm hosszú vékony fonálra felfüggesztünk egy  $m$  tömegű kemény golyót és a fonalat feszesen tartva a függőlegeshez képest  $60^\circ$ -os szögben kitérítjük. A kitérített golyó eredeti helyére, a vízszintes talajra elhelyezünk egy  $M$  tömegű másik golyót és a rendszert magára hagyjuk. A két test tökéletesen rugalmas ütközés után egyenlő nagyságú, ellentétes irányú sebességgel indul.

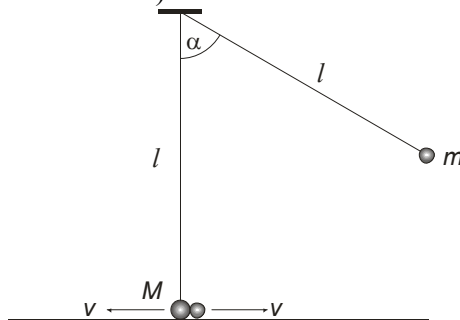
a) Mekkora a  $M/m$  arány?

b) Mekkora az ütközés utáni sebességek?

c) Ütközés után milyen magasra emelkedik az  $m$  tömegű test?

d) Mekkora – közvetlen az ütközés előtti és utáni pillanatban – a fonálerők aránya?

(Számoljunk  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>-tel!)



(Dudics Pál, Debrecen)



**37. MIKOLA SÁNDOR ORSZÁGOS  
KÖZÉPISKOLAI  
TEHETSÉGGUTATÓ FIZIKAVEVERSENY**



3. Motorkerékpáros  $R = 20$  m sugarú körpályán nyugalmi állapotból indulva mindvégig egyenletesen növekvő sebességgel halad. Az első  $t_1 = 4$  s alatt  $s_1 = 8$  m utat tett meg. Indulástól számítva mennyi idő alatt és mekkora út megtétele után kétszeresíti meg gyorsulását?

*(Holics László, Budapest)*

4. Egy  $V =$  kétezer literes,  $l = 2,5$  méter magas, függőleges tengelyű, nyitott tetejű, körhenger alakú tartály színültig van vízzel. Éppen elkezd esni az eső, amikor kilyukad a tartály oldala. A kerek lyuk átmérője  $d = 1,6$  mm. Óránként 25 mm eső esik.

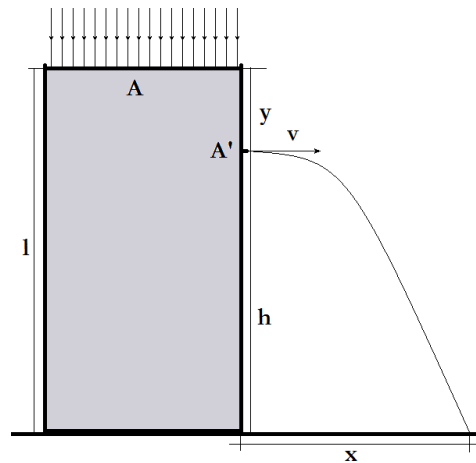
a) Az aljától mérve milyen magasan lyukadt ki a tartály, ha benne a vízszint nem változik, amíg az eső esik?

b) Hol ér földet a lyukon kiömlő víz? (A talaj vízszintes.)

c) Hogyan kellene megváltoztatni a feladatban az óránkénti esőmennyiséget, hogy a lyukon kiáramló víz a tartálytól a lehető legtávolabb érjen földet?

d) Mekkora ez a távolság?

(A lyukon kiáramló víz pályáját az eső nem zavarja meg. Az esőcseppek kis sebességgel érkeznek.  $g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>)



*(Kiss Miklós, Gyöngyös)*



**37. MIKOLA SÁNDOR ORSZÁGOS  
KÖZÉPISKOLAI  
TEHETSÉGTKUTATÓ FIZIKAVEVERSENY**

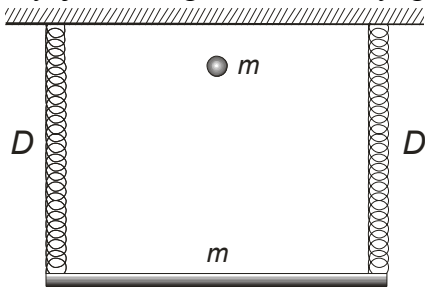


**2018 Döntő, Gyöngyös, 9. évfolyam, Szakgimnázium**

1. Egy  $\beta = 1,2 \text{ s}^{-2}$  szöggyorsulással álló helyzetből induló,  $r = 1 \text{ m}$  sugarú, vízszintes síkú forgó tárcsa szélére egy kis testet helyeztünk.

- Milyen irányban repül le a kis test, és
  - milyen irányú a testre ható erők eredője a megcsúszás pillanatában az indulási (kezdőgyorsulás) irányához képest, ha a test és a tárcsa közötti tapadási együttható  $\mu = 0,457$ ?
- (Csányi Sándor, Szeged)

2. Az ábrán látható  $m$  tömegű rúd az azonos hosszúságú és  $D$  direkciós erejű rugókat  $x = 5 \text{ cm}$ -rel nyújtotta meg a rendszer nyugalmi állapotában. A rúdra bizonyos magasságból ráejtettünk egy szintén  $m$  tömegű testet. Az ütközés centrális volt, és a kis test rátapadt a rúdra. Ezt követően a rugók legnagyobb megnyúlása négyszeresére nőtt.



- Milyen magasról ejtettük a kis testet?
- A test és a rúd mozgása során mekkora volt a legnagyobb sebesség?

(Suhajda János, Kiskőrös)

3. Vízszintes talajon mozgó  $M = 0,5 \text{ kg}$  tömegű hasábra  $h = 20 \text{ cm}$  magasságból  $m = 0,1 \text{ kg}$  tömegű gyurmát ejtünk. A hasáb sebessége az ütközés kezdetekor  $v_0 = 3 \text{ m/s}$ . A két test  $\Delta t = 10^{-2} \text{ s}$  időtartamú ütközés során összetapad.

- Mekkora átlagos nyomóerőt fejt ki a gyurma a hasábra az ütközés alatt?
- Mekkora lesz az ütközés után a közös sebesség, ha a hasáb és a talaj közötti csúszási súrlódási együttható

1. elhanyagolható?

2. értéke 0,4?

(Számoljunk  $g = 10 \text{ m/s}^2$ -tel!)

(Szkładányi András, Baja)

4. Egy pontszerűnek tekinthető,  $m = 0,5 \text{ kg}$  tömegű testet  $l = 30 \text{ cm}$  hosszú fonálra erősítettünk, amelynek másik végét vízszintesen rögzített szöghöz kötöttük. Ezután a fonalat egyenesnek tartva az így kapott ingát a vízszintesig kitérítettük.

a) Legalább mekkora függőleges, lefelé irányuló kezdősebességgel kell meglökni az inga gömbjét, hogy az végig haladjon a körpályáján?

b) Mekkora a fonálerő a pálya legalsó pontjában?

c) Az a) -ban számított minimális sebesség hány százalékaival indítottuk lefelé az inga gömbjét, ha a fonál  $210^\circ$ -os elfordulás pillanatában lazult meg? (A légellenállás elhanyagolható.)

(Holics László, Budapest)