

37. Mikola Sándor fizikaverseny 2018 Döntő
Gyöngyös, 9. évfolyam
Gimnázium

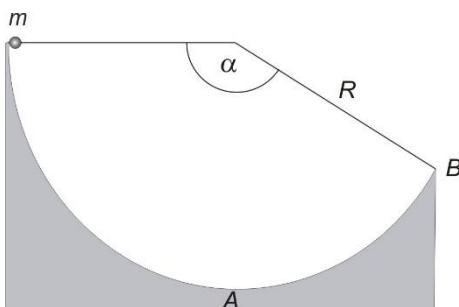
1. Egy $\alpha = 150^\circ$ -os középponti szögű, $R = 0,8$ m sugarú, körív keresztmetszetű hengeres vályú úgy van elhelyezve a vízszintes talajon, hogy felső végének érintősíkjá függőleges legyen. Ennek a vályúnak legfelső pontjából kezdősebesség nélkül elengedünk egy kisméretű, $m = 0,2$ kg tömegű 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/s²-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° -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.

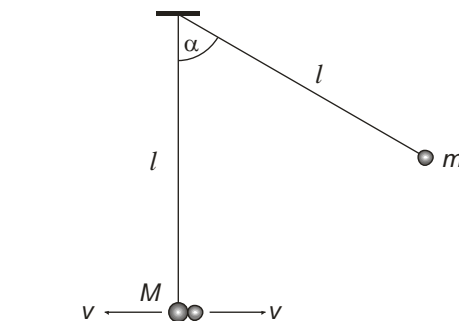
a) Mekkora a M/m arány?

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/s²-tel!)



(Dudics Pál, Debrecen)

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 kétszeresi 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 elkezdi esni az eső, amikor kilyukad a tartály oldala. A kerek lyuk átmérője $d = 1,6$ mm. Óránként 25 mm eső esik.

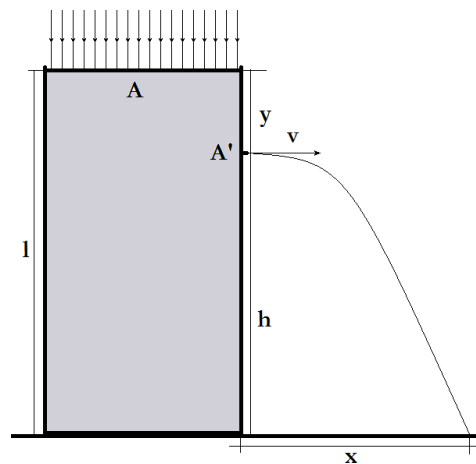
a) Az aljától mérve milyen magasan lyukadt ki a tartály, ha benne a vízszint nem változik, amíg az eső esik?

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/s²)

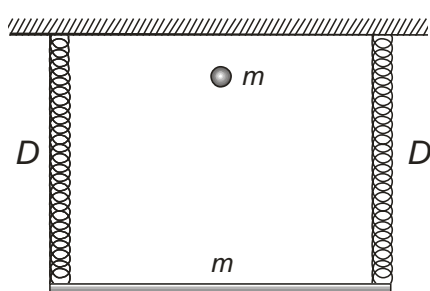


(dr. Kiss Miklós, Gyöngyös)

37. Mikola Sándor fizikaverseny 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.

- a) Milyen irányban repül le a kis test, és
 - b) 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.

- a) Milyen magasról ejtettük a kis testet?
- b) 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.

- a) Mekkora átlagos nyomóerőt fejt ki a gyurma a hasábra az ütközés alatt?
- b) Mekkora lesz közvetlenül az ütközés után a közös sebesség, ha a hasáb és a talaj közötti csúszási súrlódási együttható
 1. elhanyagolható?
 2. értéke $0,4$?

(Szkladányi 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 kitértítettük.

- 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° -os elfordulás pillanatában lazult meg?

(Holics László, Budapest)