

36. Mikola Sándor fizikaverseny 2017 Döntő
Gyöngyös, 9. évfolyam

Szakgimnázium

1) Egy vízszintes helyzetű pingpongütőt 1 m/s állandó nagyságú sebességgel emelünk függőlegesen a fölötte tartott pingponglabda felé. Amikor 75 cm távolságban vannak egymástól, a labdát kezdősebesség nélkül elengedjük. Ezután a labda többször is teljesen rugalmasan ütközik az ütővel. A közegellenállás elhanyagolható, $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

a) Mekkora a labdának az ütőhöz viszonyított érkezési és visszapattanási sebessége az ütközések során?

b) Milyen időközönként ütközik a labda az ütővel?

c) A talajhoz képest mekkora utat tesz meg a labda a levegőben két ütközés között?

(Dudics Pál Debrecen)

2) Helikopter vízszintes síkban egyenletes, 72 km/h állandó nagyságú sebességgel halad egy kicsiny, korong alakú település határa mentén.

a) Mekkora a település átmérője, ha a helikopter gyorsulása $0,2 \text{ m/s}^2$?

b) Mennyi idő alatt változik sebességvektorának az iránya 90° -kal?

(Holics László, Budapest)

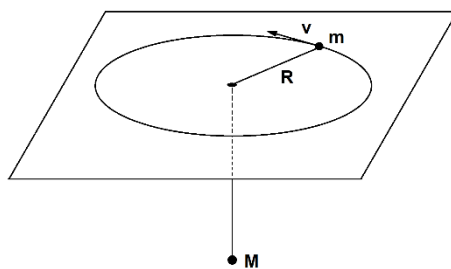
3) Két, feszítetlen állapotban 1 méter hosszú gumiszál egy-egy végét egy pontban fogjuk össze. A gumiszálak másik végeit összekötjük, és egy 1 kg tömegű testet erősítünk rá. Így mindkét gumi megnyúlása 0,2 méter. A gumiszálak felső végeit lassan egyenletesen addig távolítjuk egymástól egy vízszintes egyenes mentén, amíg a szálak 120° -ot zárnak be egymással.

Mennyi munkát végzünk eközben?

(A nehézségi gyorsulás értékét vegyük $g = 10 \text{ m/s}^2$ -nek.)

(Simon Péter, Pécs)

4) A M és a m tömegű test a vízszintes lemezen átfűzött fonállal van összekötve az ábrán látható módon. Az m tömegű test körbe halad. A fonál sehol sem súrlódik, és nem nyúlik. Számoljunk $g = 10 \text{ m/s}^2$ értékkel. Három esetet vizsgálunk.



a) Az első esetben nincs súrlódás és a test egyenletes sebességgel halad. Mekkora az m tömegű test sebessége? (Ebben az esetben $m = 0,1 \text{ kg}$, $M = 0,4 \text{ kg}$, $R = 40 \text{ cm}$)

b) A második esetben van $\mu = 0,005$ együtthatóval jellemzett súrlódás és $m = M$. Ekkor a sugár egy fordulat alatt R' -re csökken. Mekkora itt egy fordulat megtétele után az R'/R arány, ha a kezdősebesség megegyezik az a) esetbeli sebességgel? (Alkalmazzunk közelítést, ami a kicsiny súrlódási együttható miatt megtehető!)

c) A harmadik esetben mekkora a súrlódási együttható, ha egy fordulat során a sugár értéke $R = 15,5 \text{ cm}$ -ről $R' = 14,5 \text{ cm}$ -re csökken? (Most $m = 0,15 \text{ kg}$, $M = 0,3 \text{ kg}$).

d) Mekkora a kezdő és végsebesség aránya a harmadik eseten?

(Kiss Miklós, Gyöngyös)

36. Mikola Sándor fizikaverseny 2017 Döntő
Gyöngyös, 9. évfolyam

Gimnázium

1) Álló helyzetből induló anyagi pont egyenletesen növekvő sebességgel körpályán halad. Kezdőgyorsulása $a_0 = 2 \text{ m/s}^2$. Indulás után $t = 2 \text{ s}$ múlva gyorsulása $a_1 = 6 \text{ m/s}^2$ lett. Mekkora a körpálya sugara?

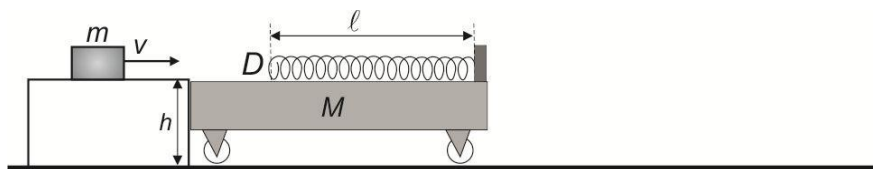
(Holics László, Budapest)

2) Egy nyugvó, $M = 1,5 \text{ kg}$ tömegű, könnyen gördülő, $h = 0,2 \text{ m}$ magas kiskocsira $v = 5 \text{ m/s}$ sebességgel rácsúszik egy $m = 1 \text{ kg}$ tömegű test, és a kocsin elhelyezett $D = 64 \text{ N/m}$ direkciós erejű, elhanyagolható tömegű csavarrigónak szalad. A rugó nyújtatlan hossza $\ell = 80 \text{ cm}$.

a) Mekkora lesz a mozgás során a rugó legrövidebb hossza?

b) Mekkora lesz a két test közötti távolság, amikor a kis test a kocsiról leesve a talajra ér?

(Minden súrlódás elhanyagolható.)



(Holics László, Budapest)

3) Egy exobolygó adatai: átmérője 2,6-szerese a Föld átmérőjének, átlagsűrűsége 1870 kg/m^3 .

a) A felületén található testek súlya hányszorosa a földfelszíni értékhez viszonyítva?

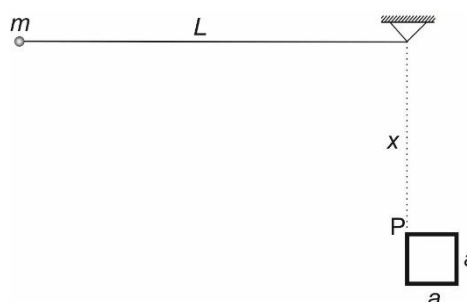
b) Mekkora vízszintes irányú sebességgel rendelkezzen egy test ahhoz, hogy körpályán keringjen az exobolygó körül? (Helyi első kozmikus sebessége.)

c) Mekkora periódusidővel történik mindez? (A bolygó forgását hagyjuk figyelmen kívül.)

(Suhajda János, Kiskőrös)

4) Egy fonálhoz rögzített kisméretű, $m = 0,5 \text{ kg}$ tömegű testet vízszintesig kitérítünk. A felfüggesztési pont alatt $x = 1 \text{ m}$ távolságban egy négyzet keresztmetszetű testet helyeztünk el az ábrán látható módon. A négyzet éle $a = 0,2 \text{ m}$ hosszúságú.

(A négyzet keresztmetszetű test jól rögzített, nem mozdul el.)



a) Mekkora a fonál L hossza, ha a fonál végén lévő testet elengedve az a négyzet P-vel jelölt csúcsánál érkezik függőleges irányú sebességgel a négyzethez?

b) Mekkora a fonálerő és a testre ható nehézségi erő nagyságának hányadosa, amikor a fonál elengedés után először lesz függőleges, illetve amikor először lesz újra vízszintes a mozgás során?

c) A megadott négyzet esetén mekkora az x távolság, illetve a fonál L hosszának minimális értéke, hogy az a) kérdésnél megadott módon érkezzon az m tömegű test a P pontba?

(Kiss Miklós, Gyöngyös)