

43. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVÉRSÉNY
DÖNTŐ - GIMNÁZIUM 10. OSZTÁLY (II. kat.)
PÉCS 2024

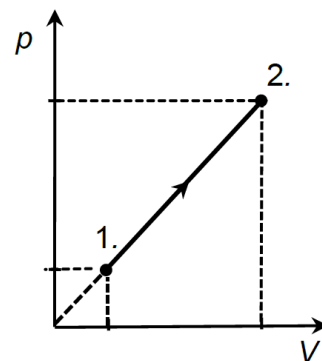
1. Nagy kiterjedésű tóban azonos térfogatú gömb és egyenes hasáb úszik. A testek mindegyike tömör és homogén. A hasáb függőleges magassága megegyezik a gömb átmérőjével. Az alakzatok sűrűsége a víz sűrűségének a fele. A testeket nagyon lassan éppen a víz felszíne alá nyomjuk.

Hányszor nagyobb munkát végzünk a gömb esetén, mint a hasáb esetén?

Útmutatás: A félgömb tömegközéppontja a gömbi középponttól $\frac{3}{8} \cdot R$ távolságban található.

(Koncz Károly, Pécs)

2. Bizonyos mennyiségű oxigéngáz $p - V$ diagrammon az ábrán látható folyamatot végzi. A gáz nyomása egyenesen arányos a térfogatával. A folyamat során a gáz $W_{12}^* = 800 \text{ J}$ térfogati munkát végzett.



a) Mennyi hőt vett fel a tágulás során a gáz, és mennyivel változott a belső energiája?

b) Határozzuk meg az oxigéngáz fajhőjét erre a folyamatra!

c) Határozzuk meg, hogy hányszorosára nőtt a gáz térfogata a tágulás során, ha ismert, hogy a kezdeti és a végső térfogat számtani közepének eléréséig a gáz az összes munka $\frac{3}{8}$ részét végzi el!

(Kotek László, Pécs)

3. Vékony, L hosszúságú, elhanyagolható tömegű pálca végeihez m tömegű, q illetve $-q$ töltésű apró testeket erősítünk. A rendszert vízszintes asztalra helyezünk, ahol a testek és az asztal közötti csúszási súrlódási együttható μ . A gravitációs mezőn kívül E térerősségű, vízszintes irányú homogén elektromos mező is jelen van. A térerősség a kezdőpillanatban merőleges a pálcára.

Adatok: $m = 10 \text{ g}$, $E = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$, $q = 1 \mu\text{C}$, $L = 0,2 \text{ m}$.

a) Mekkora a súrlódási együttható, ha a pálcát elengedve, annak 150° -os elfordulásakor a testek sebessége ismét nulla?

b) A pálca mely helyzetében volt a testek sebessége maximális?

c) Mekkora volt a maximális sebesség?

(Szkladányi András, Baja)

4. Vízszintes, súrlódásmentes felületen m tömegű, pontszerű test nyugszik. A testre adott ($t = 0$) időpillanatban olyan, a síkkal párhuzamos erő kezd hatni, melynek nagysága állandó, de T idő alatt az asztal síkjában egyenletesen körbefordul. Az erő nagyságának értéke F . A test mozgását a $[0, T]$ időintervallumban vizsgáljuk.

- a) Határozzuk meg a test maximális sebességét!
- b) Határozzuk meg a test elmozdulását T idő alatt!

(Pálfalvi László, Pécs)

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!

43. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY
DÖNTŐ - TECHNIKUM 10. OSZTÁLY (IV. kat.)
PÉCS 2024

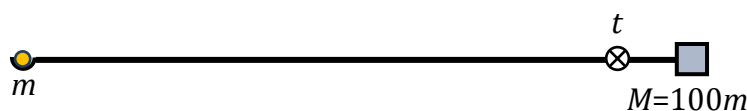
1. Vízszintes terepen, ferdén elhajított kő sebessége pályája egy pontján a vízszintessel lefele $\alpha = 30^\circ$ -os szöget zár be. Ezt követően 1 másodperc múlva $\beta = 60^\circ$ -os szögben becsapódik a talajba. (A dobás és a becsapódás egy szintben van.)

- a) Mekkora volt a kő kezdősebessége?
- b) Mekkora volt a kő emelkedésének legnagyobb magassága?
- c) Mekkora a hajítás távolsága?
- d) Mekkora a repülési idő?

(Zsigri Ferenc, Budapest)

2. Egy katapult modell elvi rajza látható az ábrán. Az elhanyagolható tömegű rúd az ábra síkjára merőleges, rögzített, vízszintes tengely (t) körül elfordulhat. A „lövedék” tömege (m) század része a „nehezék” tömegének (M), tömegközéppontjaik 10 cm, illetve 90 cm távolságra vannak a forgástengelytől. A rendszert magára hagyva a lövedék a rúd függőleges helyzetében elrepül. A veszteségek elhanyagolhatók.

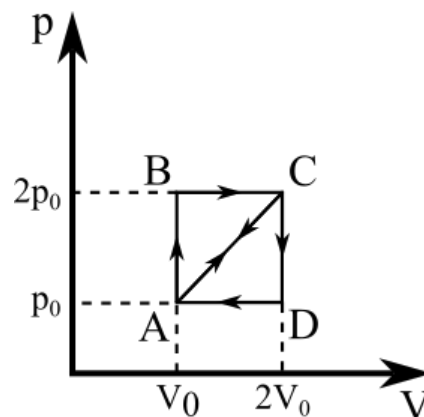
- a) Mekkora sebességgel távozik a lövedék?
- b) A teljes mozgási energia hányad része jut a lövedékre a kilövés pillanatában?



(Szkladányi András, Baja)

3. Az ábrán bizonyos mennyiségű hélium gáz $ABCA$ és $ACDA$ körfolyamata látható. (Az AB és a CD szakaszok a p tengellyel, az AD és a BC szakaszok pedig a V tengellyel párhuzamosak, az AC is egyenes szakasz.)

Az első körfolyamat (termodinamikai) hatásfoka hányszorosa a másodikénak? (A körfolyamat termodinamikai hatásfoka a gáz által végzett munka és a felvett hő hányadosa.)

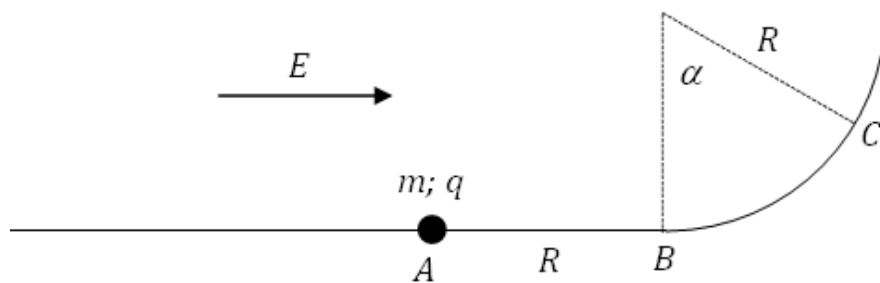


(Zsigri Ferenc, Budapest)

4. Az ábrán látható, függőleges síkban rögzített kényszerpályára m tömegű, q töltésű apró gyöngyöt fűzünk. A gyöngy kezdetben az A pontban, R távolságra van a negyedkör alakú pályaszakasz B pontjától. A pálya síkjával párhuzamos, vízszintes irányú, E térerősségű homogén elektromos mezőt hozunk létre és a gyöngyöt kezdősebesség nélkül elengedjük. A súrlódás és a közegellenállás elhanyagolható.

Adatok: $m = 10 \text{ g}$, $E = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$, $\alpha = 60^\circ$.

- Mekkora a gyöngy töltése, ha a C pontban sebessége nulla?
- Honnan kellene elengedni a gyöngyöt, hogy végig haladjon a kényszerpályán?
- Hol éri el a gyöngy a legnagyobb sebességet?
- Mekkora ez a legnagyobb sebesség az a) esetben, ha $R = 20 \text{ cm}$?



(Szkladányi András, Baja)

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!