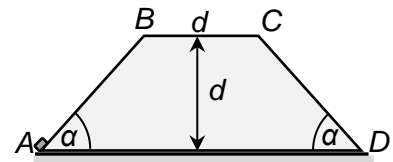


37. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY

DÖNTŐ - GIMNÁZIUM 10. OSZTÁLY PÉCS 2018

1. Az ábrán látható, rögzített, trapéz keresztmetszetű hasáb (kettős lejtő) A pontjából egy apró testet szeretnénk eljuttatni a D pontba. A trapéz alapon fekvő szögei $\alpha = 45^\circ$ -osak, magassága és rövidebb alapja

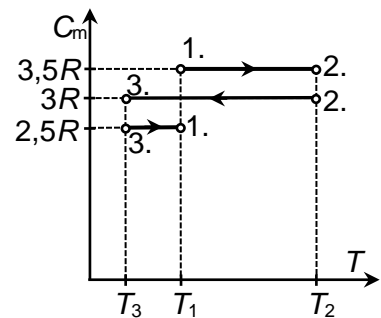


egyaránt $d = 40$ cm. Az $m = 0,1$ kg tömegű test és a hasáb között a csúszási súrlódási együttható értéke mindenhol $\mu = 0,25$. A közegellenállás elhanyagolható. Első alkalommal a hasáb felületén (nagyon lassan) húzzuk a testet a C pontig, majd ott kezdősebesség nélkül magára hagyva az lecsúszik a D pontba. Második alkalommal úgy indítjuk megfelelő kezdősebességgel az A pontból a lejtőn felfelé a testet, hogy a B ponttól a C pontig ferde hajítással mozogjon. $g = 10$ m/s².

- Mekkora munkát kell végeznünk az első esetben?
- Mekkora kezdősebességgel kell indítani a testet a második esetben?
- Van-e olyan csúszási súrlódási együttható érték, amely esetén a második módszerrel kisebb energia befektetéssel juttatható a test az A pontból a D pontba, mint az elsővel?

(Szkladányi András, Baja)

2. Kéttomos ideális gáz olyan körfolyamatot végez, melynek hatásfoka $\eta = \frac{1}{15}$. A körfolyamatot $p - V$ állapot síkon ábrázolva egy háromszöget kapunk. A mellékelt ábra pedig azt mutatja, hogy hogyan változik a gáz mólhője a körfolyamat során a hőmérséklet függvényében. Ismert, hogy a $p = aV + b$ függvény által leírt termodinamikai folyamatok esetén a gázok mólhője a térfogat függvényében a

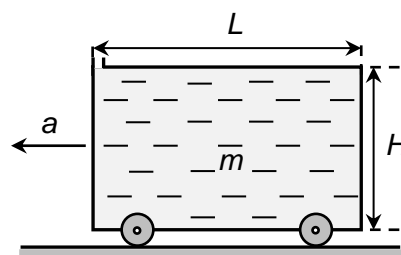


$C_m = C_{m,V} + \frac{aV+b}{2aV+b} R$ összefüggés szerint változik, ahol $C_{m,V}$ az állandó térfogaton vett mólhő, a és b pedig állandók.

- Határozzuk meg b értékét a 2. \rightarrow 3. folyamat esetén!
- Ábrázoljuk a körfolyamatot $p - V$ állapot síkon!
- Határozzuk meg T_2 és T_3 értékét, ha $T_1 = 500$ K!
- Hányszorosa a leadott hő a körfolyamat során nyert hasznos munkának?

(Pálfalvi László, Pécs)

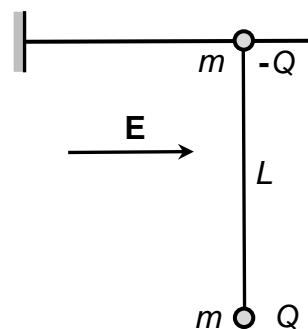
3. Egy téglatest alakú, L hosszúságú és H magasságú tartálykocsi tele van vízzel. A kocsi bal felső részén egy kis nyílás található (ahogy az *ábra* is mutatja), ahol a vízfelszín érintkezik a külső levegővel. A tartálykocsi huzamosabb ideje $a = g/4$ gyorsulással gyorsul. A tartályban lévő víz tömege m .



- Mekkora erővel hat a víz a téglatest alakú tartálykocsi fedőlapjára?
- Mekkora legyen a $\frac{H}{L}$ arány, hogy a gyorsulás irányára merőleges hátsó lapra a folyadék $\frac{5}{12} mg$ erőt gyakoroljon?

(Vigh Máté, Budapest)

4. Az ábrán látható, egyik végén rögzített, szigetelő anyagból készült, vízszintes merev pálcán súrlódás nélkül mozoghat egy $-Q = -\frac{1}{3} \cdot 10^{-6} \text{ C}$ töltésű, $m = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ tömegű, kisméretű gyöngyszem. A gyöngyszemhez erősített szigetelő anyagú, $L = 20 \text{ cm}$ hosszúságú függőleges állású fonál másik végén ugyancsak egy m tömegű, $Q = +\frac{1}{3} \cdot 10^{-6} \text{ C}$ töltésű, kisméretű golyó található. A környezetet egy homogén elektromos mező tölti ki, a térerősségvektor párhuzamos a pálcával, a térerősség nagysága $E = 9 \cdot 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$. $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- Mekkora lesz a gyöngyszem és a golyó elmozdulása akkor, amikor a fonál a függőleges iránnyal 45° -os szöget zár be, ha a dipólt a fonál függőleges helyzetében magára hagyjuk? Mekkora ebben a helyzetben a gyöngyszem és a golyó sebességének aránya?
- Határozzuk meg a gyöngyszem, illetve a golyó sebességét, gyorsulását a fonál vízszintes helyzetében!
- Mekkora a fonálerő a fonál vízszintes helyzetében?

(Koncz Károly, Pécs)

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A SZERVEZŐBIZOTTSÁG!