

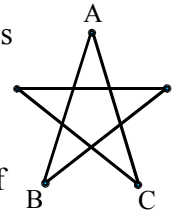
23. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVÉRSÉNY - DÖNTŐ  
GYÖNGYÖS 2004  
Gimnázium - 9. évfolyam

1. A 3 méter hosszú,  $2 \text{ mm}^2$  keresztmetszet-területű és  $1,7810 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$  fajlagos ellenállású vörösrézhuzaiból szabályos ötágú csillagot hajtogattunk össze.

A vezeték a térben elkülönülten keresztezik egymást.

Mekkora ellenállás mérhető az A és B, valamint a B és C pontok között?

Kopcsa József



2. A Mekkora a fényképezésnél az expozíció ideje, ha egy centiméter-beosztású skála mentén a zérus osztásponttól kezdeti sebesség nélkül szabadon eső golyó nyoma a fényképen az  $y_1$  és  $y_2$  osztás közé esik?

(Legyen  $y_1 = 1,44 \text{ cm}$ ,  $y_2 = 2,25 \text{ cm}$ !) A fényképezőgép kicsinyítése 100-szoros.

Egyetemi példatár nyomán

VAGY

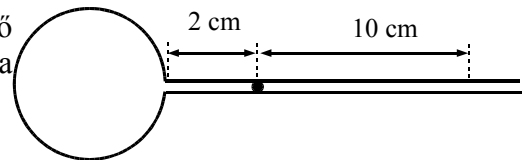
2. B Egy  $9,8 \text{ cm}^3$  térfogatú üveggömbhöz  $0,1 \text{ cm}^2$  keresztmetszetű, a végén nyitott, vízszintes üvegcső csatlakozik. A gömbben  $27^\circ \text{C}$  hőmérsékletű levegő, a csőben egy higanycsepp van a gömbtől  $2 \text{ cm}$ -re.

A légnyomás  $10^5 \text{ Pa}$ .

Mennyi hőt vett fel a bezárt levegő, miközben a higanycsepp  $10 \text{ cm}$ -rel távolodott el a kezdeti helyzetétől?

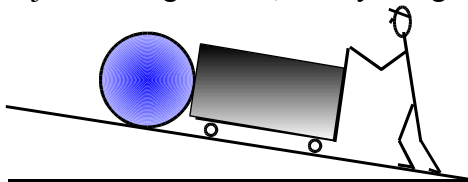
Mennyit változott a levegő belső energiája?

(A szükséges adatokat vegyük a függvénytáblázatból!)



Egyetemi felvételi feladat alapján

3. Egy enyhe lejtésű betonúton fel kell juttatnunk egy nagy ládát és egy hordót. Van egy jól olajozott targoncánk, amelynek gördülő ellenállása elhanyagolható, de erre csak a láda fér rá.



Ezért a hordót az ábra szerint a targonca elé helyezzük, és a targoncával felgörgetjük a lejtőn, miközben a hordó a ládához súrlódik. A láda és a hordó között a súrlódási együttható  $\mu = 0,4$ . A hordó tömege ugyanakkora, mint a láda és targonca együttes tömege.

a) Mekkora erőt kell kifejtenünk a targoncára a "szerelvény" egyenletes felfelé haladása közben, ha hordó nélkül, csupán a ládával megterhelt targonca felfelé mozgatásához  $60 \text{ N}$  nagyságú, lejtőirányú erő kell?

b) Mennyi hő fejlődik (mennyi a súrlódási munka) a hordó és a láda érintkezési helyén az  $\ell = 100 \text{ m}$  hosszú úton?

Károlyházy Frigyes

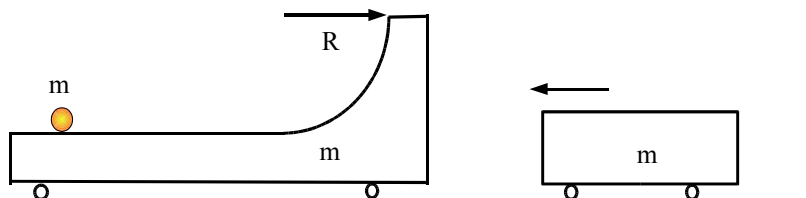
VAGY

3. B Egy hőszigetelt tartály egyik,  $V_1 = 41,4 \text{ dm}^3$  térfogatú részében,  $p_1 = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomású,  $T_1 = 300 \text{ K}$  hőmérsékletű hélium van. A másik,  $V_2 = 51,75 \text{ dm}^3$  térfogatú részét pedig  $p_2 = 2,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomású,  $T_2 = 500 \text{ K}$  hőmérsékletű hidrogén tölti ki. A két részt vékony fal választja el.

Mekkora lesz a gázkeverék hőmérséklete és a nyomása, ha a válaszfalat kivesszük?

Kiss Miklós

4. A Vízszintes sima talajon nyugszik egy  $m = 2 \text{ kg}$  tömegű kocsi, amelynek tetejére egy  $R = 0,8 \text{ m}$  sugarú negyedkör keresztmetszetű lejtő van



rögzítve, a kocsi vízszintes részén egy pontszerűnek tekinthető  $m = 2 \text{ kg}$  tömegű testecske van. A kiskocsi tengelyében  $v = 4 \text{ m/s}$  sebességgel érkezik egy ugyancsak  $m = 2 \text{ kg}$  tömegű kocsi, amely az állóval abszolút rugalmasan (és pillanatszerűen) ütközik. Minden súrlódás elhanyagolható.

- Ütközés után milyen magasra csúszik fel a pontszerű test?
- Mekkora sebességgel mozognak a testek, miután a golyó visszaérkezett a lejtő aljára?
- Mekkora erővel nyomja ekkor a golyó a lejtőt a legalsó pontjában?

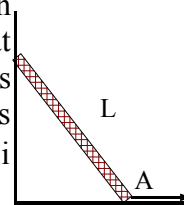
Holics László

VAGY

4. B Milyen tömegszázalékos összetételű az a nitrogénből és argonból álló gázelegy, amelynek sűrűsége megegyezik az azonos állapotú oxigéngáz sűrűségével? (A szükséges adatokat vegyük a függvénytáblázatból!)

Kopcsa József

5.A Egy derékszögű falszögletbe  $L = 2 \text{ m}$  hosszú,  $m = 10 \text{ kg}$  tömegű homogén anyageloszlású rudat állítunk függőleges helyzetben. A talajjal érintkező A pontját igen lassan, egyenletes sebességgel húzzuk a rúd végéhez kötött vékony, vízszintes irányú fonállal úgy, hogy a rúd mindvégig a fal és a talaj metszésvonalára merőleges síkban maradjon. A rúd súrlódása a talajon  $\mu_1 = 0,2$ , a falon  $\mu_2 = 0,3$  súrlódási együtthatóval jellemezhető.

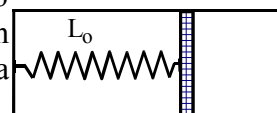


Milyen távol van az A pont a faltól abban a pillanatban, amikor a fonál meglazul?

Holics László

VAGY

5.B Egyik végén zárt, vízszintes hengerben levő, súrlódásmentesen mozgó dugattyú kétatomos ideális gázt zár el. A dugattyút a henger végével a dugattyúhoz és a hengerhez rögzített  $L_0 = 50 \text{ cm}$  hosszúságú, nyújtatlan húzó-nyomó rugó köti össze. A gáz kezdeti hőmérséklete  $T_0 = 560 \text{ K}$ . A hengerben elzárt gázt lassan lehűtjük olyan  $T_1$  hőmérsékletre, hogy a rugó hossza felére csökkenjen. A hűtés után a gázt lassan olyan  $T_2$  hőmérsékletre melegítjük fel, hogy a rugó nyújtatlan állapotától mérve annyival nyúljon meg, amennyivel korábban összenyomódott. Valaki megmérte a  $T_1$  és  $T_2$  hőmérsékleteket, de nem árulta el mit mért, csak annyit közölt, hogy arányuk  $1 : 4$ .



- Hogyan határozhatjuk meg ezen információk alapján az eltírt adatokat, vagyis mekkora  $T_1$  és  $T_2$  értéke?
- Mennyi hőt kellett közölni a gázzal azon folyamat során, midőn a rugó hossza  $L_0$ -ról  $L_2$ -re növekedett, ha a hűtés során a gáztól  $Q_1 = 1060 \text{ J}$  hőt kellett elvonnunk?

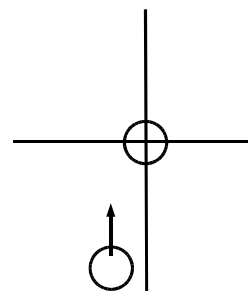
Kotek László

## Mérési feladat

### Érmék nem centrális ütközésének vizsgálata

Eszközök:

- 2 db százforintos érme
- 1 db egyenes vonalzó
- 1 db háromszögvonalzó
- 3 db mérőlap előkészítve
- papír és mm-papír



A mérés menete:

Álló érmének ütköztessünk érmét úgy, hogy a két érme középpontjának távolsága a megindított érme sebességére merőleges irányban legyen 18 milliméter. Az ábra segít az elrendezés összeállításában. A megindított érme sebességét változtathatod. Az érmék ütközés előtti és megállás utáni helyzetét a mérőlapon megjelölheted. (pl. körülrajzolás). A távolságokat a mérőlap beosztása és a vonalzók segítségével mérheted. Az érme irányításában segítenek a vonalzók!

Feladatok:

1. Mérd meg az érme ütközés utáni elmozdulását az érkező érme sebességének irányában (y irány) és az erre merőleges irányban (x irány)!
2. Igazold, hogy az érme ütközés utáni induló sebességének négyzete arányos a megállásig megtett úttal!
3. A mért koordináták segítségével állapítsd meg az ütközés utáni elmozdulások nagyságát!
4. Határozd meg önkényes egységben az ütközés utáni sebességeket, sebességkomponenseket!
5. Ábrázold mm-papíron az ütközés utáni sebességvektorokat ( $v_y$ - $v_x$ )!
6. Milyen módon igazolja a mérés a lendület-megmaradás törvényét?
7. Vizsgáld meg az ütközés utáni és ütközés előtti mozgási energiáik hányadosát!
8. Ábrázold mm-papíron az energiahányadost a beérkezési sebesség függvényében!

Kiss Miklós