

XVI. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVÉRSÉNY
ELSŐ FORDULÓ
1997. február 11. 14-17 óra

9. osztályos gimnazisták feladatai

1.

Egy vékony és egy vastag gyertyát egyszerre meggyújtunk. A vékony gyertya hossza kétszerese a vastagénak. 10 perc alatt a vékony gyertya harmadrésze, a vastag gyertya negyedrésze ég el.

- a) A gyertyák meggyújtása után mennyi idő múlva lesz a gyertyák hossza azonos?
b) Hányadrészére csökken a kérdéses idő alatt a gyertyák hosszúsága?

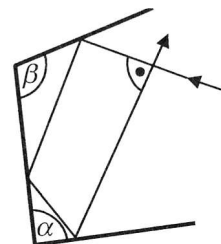
(Kotek László)

2.

Három síktükörből az ábrán látható módon szögtükört állítunk össze. Az illesztések párhuzamosak és merőlegesek a papír síkjára, $\beta = 4\alpha/3$. Az egyik tükörrre a papír síkjában 45° -os szög alatt fénysugár esik, majd kétszeres visszaverődés után a beeső fénysugárral éppen 90° -os szöget bezárva távozik.

Mekkora szöget zárnak be egymással a tükrök?

(Kopcsa József)



3.

Mekkora kezdősebességgel kellene 20 méter magasról függőlegesen lefelé dobni egy kisméretű ólomgolyót, hogy a betonpadlózatra csapódva hőmérséklete 5°C -kal emelkedjen? Tegyük fel, hogy a becsapódó golyó mozgási energiájának 40%-a járul hozzá a belső energiájának növekedéséhez!

($c = 130 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$)

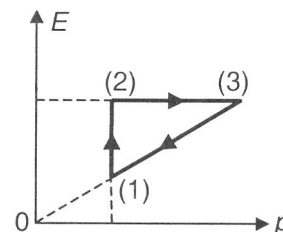
(Varga István, ABACUS nyomán)

4.

Egy ideális gáz állapotváltozását belső energia-nyomás grafikonon mutatja a mellékelt diagram.

Hogyan változik (növekszik, csökken vagy állandó) a gáz sűrűsége az egyes részfolyamatokban?

Szegedi Ervin



5.

Egy ideálisnak tekinthető gáz sűrűsége 1 kg/m^3 , nyomása 10^5 Pa .

Mekkora sebességgel mozognak átlagosan a gáz részecskéi?

(Szkladányi András)

6.

Bizonyos mennyiségű, 27°C hőmérsékletű ideális gázt úgy melegítünk, hogy a folyamat végén a gáz nyomása és a térfogata is 1-1 százalékkal nagyobb lesz annál, mint amennyi kezdetben volt.

Hány százalékkal nő a belső energia és hány $^\circ\text{C}$ lesz a gáz hőmérséklete a folyamat végén?

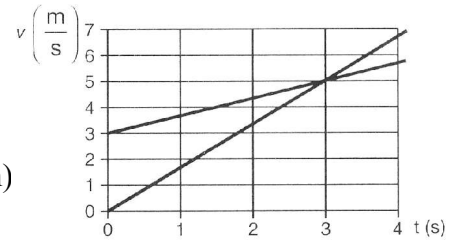
(Somogyi Sándor, KöMaL)

VAGY

1.

A mellékelt ábrán két párhuzamosan haladó versenyautó sebesség-idő grafikonját ábrázoltuk. Az autók a $t = 0$ időpillanatban egymás mellett voltak.

- Mennyi köztük a átváltság, amikor sebességeik megegyeznek?
- Mekkora a sebességük a $t = 5$ s időpillanatban? Melyik van ekkor előbb és mennyivel?



(Varga István)

2.

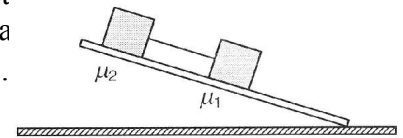
Termoszban lévő $16\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű vízbe $100\text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegített fémdarabot helyezünk. $36,5\text{ }^\circ\text{C}$ közös hőmérséklet alakul ki.

Mekkora lesz a közös hőmérséklet, ha még további két, az elsővel megegyező tömegű és hőmérsékletű fémdarabot helyezünk a termoszba?

(Kopcsa József)

3.

Vízszintes helyzetű deszkán lévő, két $m = 2$ kg tömegű testet elhanyagolható tömegű feszes fonál köt össze. A testek és a deszka közötti tapadási súrlódási együttható különböző, $\mu_1 = 0,2$ és $\mu_2 = 0,5$. A deszka egyik végét lassan emelni kezdjük.



Határozzuk meg a fonálerőt e testek közös megcsúszásának határhelyzetében, a megcsúszást megelőző pillanatban!

(Kotek László)

4.

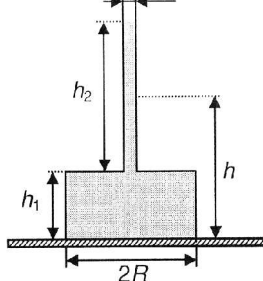
Egy szánkó össztömege 40 kg, a csúszási súrlódási tényezője a hóban $0,08$. A szánkót vízszintes talajon, álló helyzetből indulva 4 másodperc alatt egy állandó nagyságú, vízszintes irányú erővel felgyorsítjuk, majd magára hagyjuk.

Mekkora erővel toltuk a szánkót, ha az indulásától megállásáig összesen 56 méter utat tett meg?

(Varga István)

5.

Egy R sugarú hengeres edény r sugarú csőben folytatódik. Együttes tömegük m . A kettős henger alakú edényt szélesebb végével az asztalra állítjuk. Az asztal és az edény érintkező pereme sima, jó vízzáró. A csőbe vizet öntünk úgy, hogy a h_1 magas hengeren túl a csőben h_2 magas vízoszlop legyen.



a) Mekkora erővel kell leszorítani az edényt a feltöltés befejeztekor, hogy a víz ne folyjon ki?

b) Adjuk meg a szükséges leszorító erőt a h vízmagasság függvényében!

($R = 10$ cm, $r = 1$ cm, $m = 6$ kg, $h_1 = 5$ cm és $h_2 = 50$ cm)

(Jurisits József)

6.

Egy 70 t tömegű mozdony $0,53^\circ$ emelkedésű pályán 930 t tömegű teherszerelvényt húz. A mozdony kerekei már a megcsúszás határán vannak. A kerekek és a sín közötti tapadási súrlódási tényező $0,15$.

A mozdony munkájának hány százaléka növeli a vonat helyzeti energiáját?

(Madas László, KöMaL)