

XX. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY
ELSŐ FORDULÓ
2001. február 20.

9. osztályos gimnazisták feladatai

1. A Föld sugara 6370 km. Mekkora sebességgel mozog a Föld tengely körüli forgása miatt az Egyenlítő valamely pontja?

2. Egy 200 m széles átlagosan 2 m mély folyó vize 1,5 m/s sebességgel áramlik. A folyón egy olyan vízerőmű működik, amelynél a vízszintkülönbség 30 m.

a) Hány köbméter térfogatú víz érkezik másodpercenként az erőműhöz?

b) Mekkora az erőmű elektromos teljesítménye, ha az energiaátalakítás hatásfoka 70 %?

(Feltételezhetjük, hogy az erőműtől elfolyó víz sebessége is 1,5 m/s, $\rho_{\text{viz}}=1000 \text{ kg/m}^3$.)

Szegedi Ervin

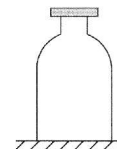
3. A 300 gramm vízből és 100 gramm jégből álló egyensúlyi rendszert 250 watt teljesítményű merülőforralóval melegíteni kezdjük. A hőátadás hatásfoka 80 %. Mennyi idő elteltével lesz a rendszer 25 °C hőmérsékletű?

(A víz fajhője 4,183 kJ/kg °C, a jég olvadáshője 335 kJ/kg, a tárolóedény hőkapacitása elhanyagolható.)

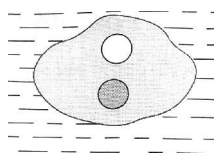
Kopcsa József

4. Egy üres üveg szájának átmérője 2 cm. Ráhelyezünk egy 50 g tömegű nehezéket, amely légmentesen lezárja az üveget. A hőmérséklet 22 °C, a légköri nyomás 101 kPa.

Legfeljebb mekkorára növekedhet az üvegbe zárt levegő hőmérséklete, hogy a nehezék ne emelkedjen meg?



Varga István



5. Egy edényben víz van, ebben egy jégtömb. A jégtömbbe belefagyott egy vasgolyó és egy ugyanakkora térfogatú levegőbuborék, aminek következtében a jégtömb teljesen elmerülve lebeg a vízben.

Mekkora a vasgolyó térfogata, ha a jégtömb 2,7 dm³ térfogatú vizet szorít ki, és a vas sűrűsége 7800 kg/m³, a víz sűrűsége 1000 kg/m³, a jég sűrűsége 900 kg/m³.

Kiss Miklós

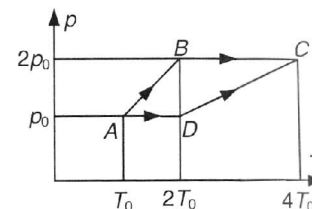
6. Az ábrán ugyanazon N₂ gáz két állapotváltozását láthatjuk nyomás-hőmérséklet grafikonon. Az A állapotban a gáz térfogata V₀.

a) Ábrázoljuk az ABC és az ADC állapotváltozást nyomás-térfogat grafikonon!

b) Melyik folyamatban vesz fel több hőt a gáz?

c) Határozzuk meg a két úton felvett hő arányát!

KöMaL, Nagy László fizikaverseny, Kazinbarcika



VAGY

1. Az egyik balesetvédelmi TV-reklám szerint az 50 km/h sebességgel való ütközésnek ugyanaz a következménye, mint ha a 4. emeletről esne le a test.

Vajon átlagban milyen szintkülönbségre gondoltak az egyes emeletek között?

Kopcsa József

2. Egy kirándulócsoporthoz tartozó egyik tagja, András, kissé gyorsabban halad, mint a korábban induló, de lassabb Béla. András megfigyeli, hogy mikor halad el Béla egy jellegzetes fa mellett, s karórája segítségével megméri, hogy t_1 idő múlva ér a fához, majd ezután t_2 idő múlva éri utól Bélát.

Azt állítja, hogy e két időadat segítségével ki tudja számítani sebességeik v_A/v_B arányát. Hogyan?

KöMaL, Gnädig Péter

3. A 300 gramm vízből és 100 gramm jégből álló egyensúlyi rendszert 250 watt teljesítményű merülőforralóval melegíteni kezdjük. A hőátadás hatásfoka 80 %.

Mennyi idő elteltével lesz a rendszer 25 °C hőmérsékletű?

(A víz fajhője 4,183 kJ/kg °C, a jég olvadáshője 335 kJ/kg, a tárolóedény hőkapacitása elhanyagolható.)

Kopcsa József

4. Egy $m_1 = 100$ g tömegű és egy $m_2 = 50$ g tömegű test súrlódásmentes, vízszintes felületen csúszik egymással szemben, egymáshoz képest 60 cm/s relatív sebességgel. A testek tökéletesen rugalmasan ütköznek, és az ütközés után már nem mozognak.



Határozzuk meg a testek ütközés előtti sebességét!

Szegedi Ervin

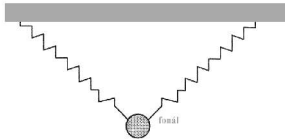
5. Egy 80 kg tömegű szánkót vízszintes, havas úton 60 W teljesítménnyel, 18 km/h sebességgel húzunk egyenletesen, majd hirtelen magára hagyjuk.

a) Mekkora a szánkó és a hó közötti súrlódási tényező?

b) Mekkora út megtétele után áll meg a szánkó?

Varga István

6. Egy 2 kg tömegű testet két rugó tart egyensúlyban. Mindkét rugó 30°-os szöget zár be a vízszintessel.



a) Mekkora erőt fejtenek ki az egyes rugók?

b) Az egyik rugót a testhez rögzítő fonál elszakad.

Milyen irányba és mekkora gyorsulással indul el a test?

Szegedi Ervin