

XIX. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVÉRSÉNY
MÁSODIK FORDULÓ
2000. március 21.

9. osztályos gimnazisták feladatai

1. Egy $A = 180$ ha alapterületű víztárolót ugyanakkora alapterületű ártér vesz körül. Egy alkalommal a nagy esőzések következtében a közöttük húzódó töltésre túl nagy erő nehezedett, mivel a tárolóban a vízszint $h = 3$ m magasságig emelkedett, az ártér pedig vízmentes volt. A töltésre nehezedő terhelés 20%-os csökkentése érdekében mennyi időre kellett megnyitni a tároló zsilipjét, ha azon másodpercenként 10 m^3 térfogatú víz folyt ki?

Szkladányi András

2. Merülőforralóval egyszer $m_1 = 800$ g tömegű és $t_1 = 20$ °C hőmérsékletű vizet $\tau_1 = 8,4$ perc alatt, másszor $m_2 = 1$ kg tömegű és $t_2 = 30$ °C hőmérsékletű vizet $\tau_2 = 8,9$ perc alatt melegítettünk fel forráspontig. A melegítést ugyanazon kaloriméterben végeztük, a víz fajhője $c = 4,2$ kJ/kg·°C.

- a) Mekkora a kaloriméter hőkapacitása?
- b) Mekkora a merülőforraló teljesítménye?

Kopcsa József

3. Függőleges, mindkét végén zárt, hővezető anyagból készült hengerben lévő, nem elhanyagolható tömegű, súrlódásmentesen mozgó dugattyú a henger térfogatát két részre osztja. Az alsó térrészben $p_2 = 10^4$ Pa nyomású, V_0 térfogatú hidrogén, a felső térrészben $3 V_0$ térfogatú hidrogén található. A gázok hőmérséklete megegyezik. Abban az esetben, ha a hengert 180° -kal elfordítjuk, és elegendő ideig várunk, akkor a dugattyú éppen a henger közepénél állapodik meg.

- a) Határozzuk meg mekkora volt a felső térrészben lévő hidrogén nyomása az átfordítás előtt?
- b) Adjuk meg a gázok tömegeinek arányát!

Kotek László

4. Bizonyos mennyiségű, V_0 térfogatú egyatomos ideális gáz adiabatikus úton kitágul $8V_0$ térfogatra, aminek következtében a gáz Kelvin-skálán mért hőmérséklete a negyedrésszére csökken. Ugyanez a gáz más alkalommal ugyanabból a kezdő állapotból izobár módon tágul ki V_0 térfogatról $10V_0$ térfogatra.

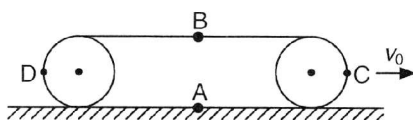
- a) Csupán mekkora V_1 térfogatra kell kitágulni a gáznak izobár módon, hogy annyi munkát nyerjünk, mint az adiabatikus tágulás esetén?
- b) Adjuk meg és ábrázoljuk az izobár folyamat során végzett munka és az eredeti adiabatikus folyamatban nyert munka hányadost az izobár folyamathoz tartozó V térfogat függvényében!

Kotek László

VAGY

1. Egy $A = 180$ ha alapterületű víztárolót ugyanakkora alapterületű ártér vesz körül. Egy alkalommal a nagy esőzések következtében a közöttük húzódó töltésre túl nagy erő nehezedett, mivel a tárolóban a vízszint $h = 3$ m magassáig emelkedett, az ártér pedig vízmentes volt. A töltésre nehezedő terhelés 20%-os csökkentése érdekében mennyi időre kellett megnyitni a tároló zsilipjét, ha azon másodpercenként 10 m^3 térfogatú víz folyt ki?

Szkladányi András



2. Egy lánctalpas jármű $v_0 = 54 \text{ km/h}$ állandó sebességgel halad. A lánctalp két szélén egy-egy $r = 40 \text{ cm}$ sugarú lánckerék van. A sebességeket a továbbiakban is a talajhoz viszonyítjuk.

- Határozzuk meg a lánctalp A, B, C, D pontjainak sebességét!
- Keressük a lánctalpon azokat a pontokat, amelyeknek a sebessége v_0 nagyságú!
- A lánctalp mely pontjainak sebessége merőleges egymásra?

Kiss Miklós

3. Bal oldali végén rögzített ideális csavarrugó direkciós ereje $D = 10 \text{ N/m}$. A jobb oldali végére erősített $m = 1,2 \text{ kg}$ tömegű téglát és a vízszintes asztallap közötti csúszási súrlódási tényező $\mu = 0,2$, a tapadási pedig $\mu_0 = 0,25$. A rugó kezdetben nyújtatlan. A téglát nagyon lassan vízszintes irányú erővel jobbra, majd elengedjük húzzuk.



- Legalább mekkora a téglát elmozdulása, ha az elengedés után visszafelé kezd mozogni? Legalább mekkora mechanikai munkát végeztünk?
- Elengedése után legalább mennyit fog visszafelé mozogni a téglát?

Varga István

4. Egy ferdén felfelé $v_0 = 100 \text{ m/s}$ sebességgel kilőtt lövedék $t = 6 \text{ s}$ múlva $h = 300 \text{ m}$ magasságban két darabra robban szét. Az egyik repesz csak függőleges, a másik csak vízszintes kezdősebességgel rendelkezik. A függőleges kezdősebességű darab a robbanás után $t_1 = 14 \text{ s}$ elteltével ér talajt.

- A teljes lövedék tömegének hány százalékát képezi ennek a darabnak a tömege?
- A kilövés helyétől számítva hol és mikor ér talajt a másik darab?

Jurisits József