

27. MIKOLA SÁNDOR ORSZÁGOS TEHETSÉGGKUTATÓ FIZIKAVERSENY
MÁSODIK FORDULÓ
2008. március 18.
Gimnázium - 10. évfolyam

1. Bizonyos mennyiségű kétatomos gázzal a következő körfolyamatot hajtjuk végre: először állandó térfogaton 4-szeresére növeljük a nyomást, majd azt állandó értéken tartva 2,25-szorosára növeljük a térfogatot, és innen további egy-egy izochor és izobár folyamaton keresztül visszajutunk az eredeti állapotba.

- a) A körfolyamat egészét tekintve hányszorosa a felvett hő a leadott hőnek?
- b) Mekkora a körfolyamat hatásfoka?
- c) Függ-e a hatásfok attól, hogy hány atomos a gáz? Ha igen, hogyan, ha nem, miért nem?
(Dudics Pál, Debrecen)

2. Két, azonos sugarú, töltéssel ellátott, kisméretű golyó kezdetben r távolságra van egymástól. Ha a golyókat elengedjük, azok egymáshoz közelednek, összeérnek, majd távolodnak. Amikor egymástól $4r$ távolságra lesznek, akkor a közöttük fellépő erő 20-ad része a kezdőállapotban fellépő erőnek.

Mekkora az első golyó töltése, ha a másodiké $Q_2 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$?

(Kotek László, Pécs)

3. A vízszintes asztallapra helyeztünk két kisméretű testet egymástól $d = 1,125 \text{ m}$ távolságra. A testeket azonos pénzérmék alkotják: az egyik test egy érméből, a másik test három, elhanyagolható tömegű ragasztóval egymásra ragasztott érméből áll. A nagyobb tömegű testet 2 m/s kezdősebességgel indítottuk az álló test felé úgy, hogy egyenes ütközés játszódjon le. Az indítás és a teljesen rugalmas ütközés között $t = 1 \text{ s}$ idő telt el.

- a) Mekkora a testek és az asztallap közötti csúszási súrlódási együttható értéke?
- b) Mekkora sebességgel indulnak a testek az ütközést követően?
- c) Mekkora távolságra lesznek egymástól a testek a leállás után?

(Kopcsa József, Debrecen)

4. A földi gravitációs mezőben 20 m/s sebességgel elhajítunk egy testet úgy, hogy a kezdősebesség 30° -os szöget zár be a vízszintessel. Az ellökés pillanatában v_0 egyeneséről függőlegesen lefelé indítunk egy másik testet, amely az elsővel tökéletesen rugalmatlanul ütközik.

- a) Mekkora volta másod test kezdősebessége, és az első test ellökési helyétől milyen távol indítottuk, ha az azonos tömegű testek az ütközés után vízszintes sebességgel kezdik új életüket?
- b) Mekkora sebességgel csapódnak a talajba?

(Koncz Károly, Pécs)