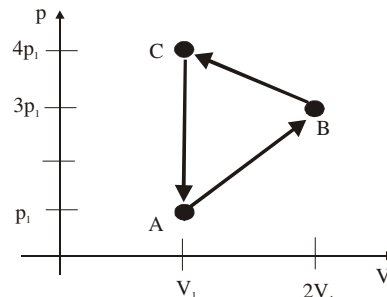


Tornyai Sándor Országos Fizikai Feladatmegoldó Verseny a református középiskolák számára
Hódmezővásárhely, Bethlen Gábor Református Gimnázium
2001. március 31.

<i>Hőtan:</i> 1, 2, 3, 4.	<i>Mechanika:</i> 5, 6, 7, 8.	<i>11. évfolyam:</i> 3, 9, 10, 11.	<i>12. évfolyam:</i> 3, 9, 10, 11.
------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

1. Egy gázpalackban 300 K hőmérsékleten $6 \cdot 10^6$ Pa nyomású nitrogén van. Mennyi lesz a palackban a gáz nyomása, ha a gáz 20 %-át kiengedjük, miközben a hőmérsékletét 10°C -kal növeljük?

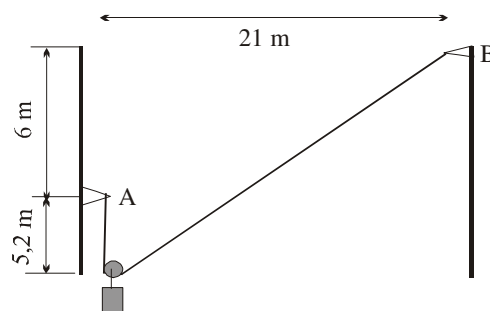
2. Hidrogéngázzal az ábra szerinti körfolyamatot hajtjuk végre. ($p_1 = 2 \cdot 10^5$ Pa, $V_1 = 2$ m³, $T_A = 300$ K). a) Mennyi az egyes folyamatokban a gázzal közölt hő? b) Mennyi a gázon összesen végzett munka?



3. Hőszigetelt falú tartályban 3 liter, illetve 4 liter térfogatú normálállapotú levegő van bezárva. A válaszfal hőszigetelt és súrlódásmentesen mozog. A 3 literes rész hőmérsékletét a beépített melegítővel 30°C -kal fölmelegítjük. A 4 literes részt 20°C -ra melegítjük. Határozzuk meg az állapotjelzők értékét a melegítés után! Összesen mennyi hő kellett a rendszer fölmelegítéséhez?

4. Egy állandó A keresztmetszetű hengeres rúd hossza L . A rúd anyagának sűrűsége ρ , fajhője c , lineáris hőtágulási együtthatója α . Igazoljuk, hogy a rúd hosszát ΔL -l-lel megnövelő ΔQ hőmennyiség független a rúd hosszától!

5. Az A és B pontok közt kötéllóg. A kötéltre súrlódásmentesen mozgó csigával terhet akasztunk. A csigát az A pont alatt $5,2$ m mélyen a falhoz szorítjuk, majd elengedjük. A kiindulási helyzethez képest milyen mélyen lesz a csiga egyensúlyi helyzete? Mekkora lesz a mozgás folyamán a csiga legnagyobb sebessége?



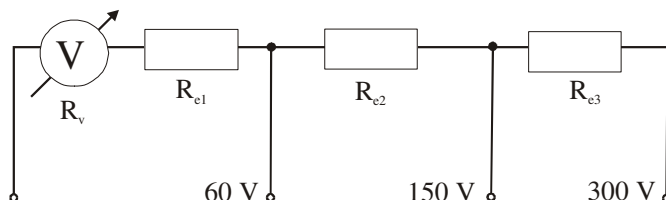
6. Egy nagy víztartályban H magasságban áll a víz. A tartály oldalában, az aljától mért h magasságban kis lyuk van, ahol vízszintesen lövell ki a vízszugár. Mekkora h érték esetén jut a vízszugár legmesszebbre a vízszintes talajon? Mekkora ez a maximális távolság?

7. Vékony, homogén póznát édesvízben egyik végénél fogva úgy horgonyoztak le, hogy egyensúlyi helyzetben a pózna egy része ferdén kiáll a vízből, a horgonykötél függőleges. A pózna hanyadrésze nyúlik a víz felszíne fölé? A pózna anyagának sűrűsége éppen fele a víz sűrűségének. A horgonykötélben ébredő erő hányszorosa a pózna súlyának?

8. Egy átlagosan négyemeletes házakból álló város napi vízellátását 24 m magas vízszlopnyomással lehet biztosítani. Mekkora az ehhez szükséges napi elektromos energiafelhasználás egy 50 ezer lakosú városban, ha átlagosan 100 l vizet fogyaszt egy lakos naponta, a szivattyúk hatásfoka 80% , az elektromotorok hatásfoka pedig 92% ? Mekkora az átlagos elektromos teljesítmény?

9. Egy nagy teremben két hangszóró azonos frekvenciával, azonos fázisban bocsát ki hangot. Az egyik hangszóró a koordinárendszer origójában, a másik az $x=0$ m, $y=2,4$ m pontban van. A megfigyelő az $x=40$ m, $y=0$ m pontban áll, majd egyenes vonalban, az y tengellyel párhuzamosan elsétál a pozitív és a negatív y irányba is. Eközben azt tapasztalja, hogy mindkét irányban csökken a hang intenzitása. Mekkora lehet a hang frekvenciája? Talál-e az előző egyenesen sétálva hasonló tulajdonságú pontokat?

10. A voltmérőhöz olyan előtét-ellenállást kapcsoltak, amely három méréshatárt biztosít: 60 , 150 és 300 V-ot. Számítsuk ki az előtét-ellenállásokat, ha összegük 9000Ω , a voltmérő belső ellenállása pedig 1 k Ω . Mutassuk meg általánosan, hogy a műszer ellenállása és a végkitérést előidéző feszültség hányadosa minden méréshatáron azonos!



11. 10 keV energiájú elektronok érkeznak egy kis nyíláson keresztül homogén mágneses mezőbe. Sebességük a B irányával kicsiny szöveget zár be. Mekkora legyen a mágneses indukció értéke, hogy az elektronok 10 cm távolságban újra egy pontban találkozzanak?