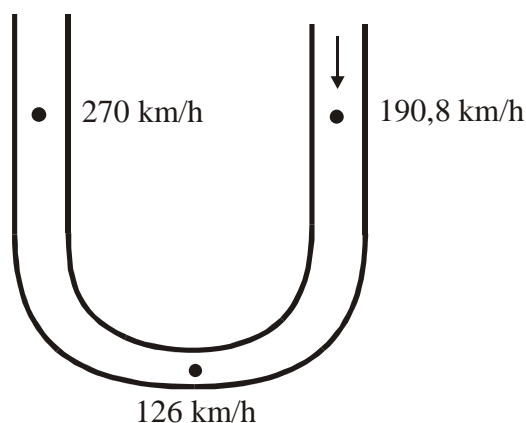


Tornyai Sándor Országos Fizikai Feladatmegoldó Verseny a református középiskolák számára
Hódmezővásárhely, Bethlen Gábor Református Gimnázium
2002. március 23.

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

1. Autó és teherautó egyszerre indulnak egy egyenes országúton, de nem azonos helyről. Az autó gyorsulása 2 m/s^2 , a teherautóé 1 m/s^2 . A teherautó 32 m utat tett meg, amikor az autó utoléri. Mennyi idő alatt érte utol az autó a teherautót? Mekkora ebben a pillanatban a sebességük? Mekkora volt köztük a kezdeti távolság?
 (Varga Zsuzsa)

2. Két autóversenyző a Hungaroringen a pálya egy részén azonos ritmusban halad: a pálya egyes pontjaihoz érve azonos a sebességük. Egy kanyarhoz közeledve, a kanyar előtt fékeznek, a kanyart elhagyva gyorsítanak, mindkét szakaszon $|a|=25 \text{ m/s}^2$. A mérőpontokhoz tartozó sebességeik az ábrán láthatók. A lassítás előtti mérőpontra 0,3 s időkülönbséggel érkeznek. A kanyarban 0,5 s-ig állandó sebességgel haladnak. A kanyarból kiérve a két autó távolsága látványosan növekszik.

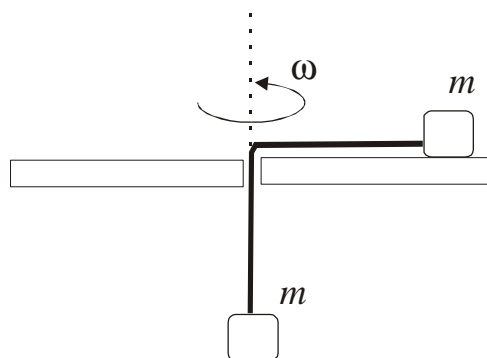


A következő útmutatást felhasználva adjuk meg ennek okát!

Rajzoljuk fel a két autó sebesség-idő függvényét! Vázlatosan rajzoljuk fel a két autó távolságát is az idő függvényében, melyhez a legkisebb és a legnagyobb távolságokat számszerűen is adjuk meg!
 (Hilbert Margit)

3. Tekintsük a pizzát r sugarú, m tömegű homogén vékony korongnak. Egy 20° -os szeletet már kivágtunk, és megettük. A kivágott szeletet közelítőleg háromszögnek tekintve, hány százalékkal tolódott el a megmaradt rész súlypontja?
 (Varga Zsuzsa)

4. Két egyenlő tömegű test fonállal össze van kötve. Az egyik test vízszintes kerek asztalon fekszik a középponttól r távolságra, a másik az asztal középpontján fúrt lyukon keresztül a fonalon lóg. Az asztal a középpontja körül 6 1/s szögsebességgel forog. A tapadási súrlódási együttható az asztal és a test között 0,5. Milyen r értékeknél nem csúszik meg az asztalon lévő test?
 (Varga Zsuzsa)



5. Higanyos hőmérőben $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on 210 mm^3 higany van, a cső átmérője $0,2\text{ mm}$. Milyen távolságban vannak egymástól a fokbeosztások? A vékony kapilláriscső méretei elhanyagolhatóan változnak a hőmérséklettel.

Állandók: $\beta_{\text{Hg}}=1,82\cdot 10^{-4}\text{ }1/^{\circ}\text{C}$, $\alpha_{\text{ü}}=8,33\cdot 10^{-6}\text{ }1/^{\circ}\text{C}$. (Hilbert Margit)

6. Hány darab 25 cm átmérőjű léggömböt lehet megtölteni a $0,1\text{ m}^3$ térfogatú $1,5\cdot 10^7\text{ Pa}$ nyomású héliumgázzal töltött gázpalackból? A léggömbökben a nyomás $1,2\cdot 10^5\text{ Pa}$ -ra emelkedik, amikor a betöltött gáz hőmérséklete kiegyenlítődik a környezetével. A palackot napokkal előbb a töltőhelyre szállították.

(Hilbert Margit)

7. Egy 3 literes tartályban $2,2\cdot 10^6\text{ Pa}$ nyomású és $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű, egy másik 5 literesben pedig $1,3\cdot 10^5\text{ Pa}$ nyomású és $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os oxigén gáz van. A két tartályt egy rövid csővel összekötjük. Mekkora lesz bennük a közös nyomás akkor, amikor a gáz felveszi a szoba $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hőmérsékletét? Mennyi gáz áramlott át eközben a csövön?

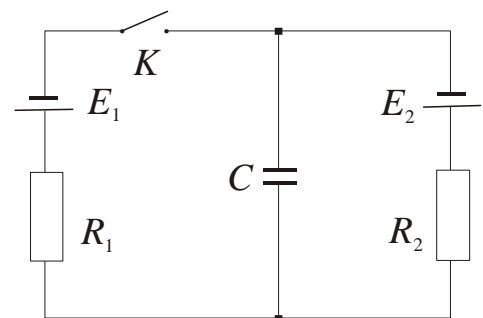
(Hilbert Margit)

8. Állandó, 10^5 Pa nyomáson $c_v=20\text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ molhőjű ideális gázt hűtünk. A térfogata eközben a kezdeti 1 m^3 -ről a felére csökken. Mekkora a gáz által leadott hő?

(Varga Zsuzsa)

9. Az ábrán látható áramkörben a K kapcsoló kezdetben hosszú ideig nyitva van, majd elég hosszú időn keresztül legyen bezárva. A kapcsoló bezárása után mennyivel változik meg a kondenzátor töltése? Adatok: $C=10\text{ }\mu\text{F}$, $E_1=1\text{ V}$, $E_2=3\text{ V}$, $R_1=0,2\text{ }\Omega$, $R_2=0,4\text{ }\Omega$.

(Hilbert Margit)



10. Egy 60° -os szögben elágazó hosszú egyenes vezeték a síkjára merőleges $B=1\text{ T}$ erősségű homogén mágneses mezőben van. Erre a vezetékre egy másik, nagyon hosszú egyenes vezetékot ráfektetünk és 2 m/s állandó sebességgel mozgatunk oly módon, hogy a vezetékek mindig szabályos háromszöget alkossanak. Kezdetben a háromszög oldala $0,5\text{ m}$. A vezetékek ellenállása méterenként $0,1\text{ }\Omega$. Adjuk meg az indukált feszültséget az idő függvényében! Mekkora áram folyik a keretben 5 s múlva?

(Varga Zsuzsa)