

Református Középiskolák II. Országos Fizikai Feladatmegoldó Versenye
1998. március 28.

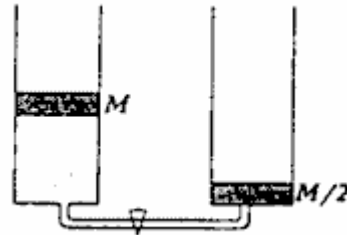
Hótan: 1, 2, 3, 4.	Mechanika: 5, 6, 7, 8.	11. osztály: 3, 5, 9, 10. Az 5. helyett választható a 8. feladat is, 25%-kal több pontért.	12. osztály: 4, 5, 10, 11. Az 5. helyett választható a 8. feladat is, 25%-kal több pontért.
-----------------------	---------------------------	--	---

1. A legegyszerűbb tábori zuhany egy fekete fóliazsák, amelyben a Nap melegíti fel a vizet. Nyáron, egy napos helyen a Naptól érkező energia másodpercenként és felületegységként 10^3 J. A zsákban 10 liter víz van, a napsugarakra merőleges felülete $0,1$ m². Mennyi idő alatt melegszik fel a vizünk 10°C -ról 50°C -ra? A fekete zacskó a napsugarakat tökéletesen elnyeli. Az esetleges hővesztésegektől tekintsünk el.

2. Az elsüllyedt hajók kiemelésének egyik módja, hogy a hajótestbe egy felső nyíláson át sűrített levegőt pumpálnak, miközben a víz az alsó lyukakon távozik. A hajó tömege 50 000 tonna, és 60 m mélyen fekszik a tengerfenéken. Mennyi sűrített levegő kell (kg-ban) az acél hajótestbe pumpálni, hogy felemelkedjék? A víz és a levegő hőmérséklete 15°C .

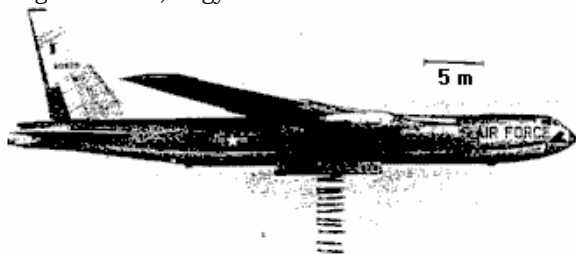
3. Készítsünk „tengeralattjárót”! Kivágunk fából a fa rostjaival párhuzamosan egy téglatestet és alkoholban úsztatjuk. Lassan melegítjük a rendszert. Milyen hőmérsékletnél süllyed el a fadarab? A fa hőtágulási együtthatója rostokkal párhuzamosan $4 \cdot 10^{-6}$ 1/K, merőlegesen $18 \cdot 10^{-6}$ 1/K. az alkohol hőtágulási együtthatója $1,1 \cdot 10^{-3}$ 1/K. A sűrűségek 10°C -on $0,76$ g/cm³ és $0,8$ g/cm³. A fadarab nem szívja magába az alkoholt.

4. Két egyforma hengeres edény alul össze van kötve egy csappal ellátott vékony csővel. A bal oldali edényben az M tömegű dugattyú alatt T_0 hőmérsékletű, egyatomos ideális gáz van. A jobb oldali edényben nincs gáz, az $M/2$ tömegű dugattyú az edény alján helyezkedik el. A csapot kinyitjuk, és megvárjuk, amíg a rendszer egyensúlyba kerül. Mennyivel változik meg a rendszer helyzeti energiája? Mekkora lesz a gáz hőmérséklete? A gáz tömege $M/10$. A sűrűdés és a csövek térfogata, az edények hőkapacitása elhanyagolható. Az egész elrendezés vákuumban van.

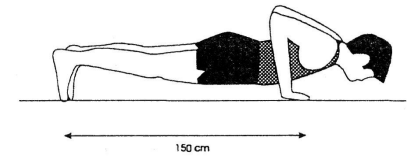


5. Két autó, A és B, a piros lámpánál hirtelen megállni kényszerül. Az 1100 kg-os A autónak sikerül megállnia a jeges úton, de a mögötte lévő B autónak nem, és nekicsúszik A-nak. Az ütközés után A 8,2 m-t, B 6,1 m-t tesz meg a megállásig. Az ütközés során mindkét autó fékjei blokkolták a kerekeket, a jég és a kerekek közötti súrlódási együttható 0,13. Határozzuk meg a B autó sebességét közvetlenül az ütközés előtt!

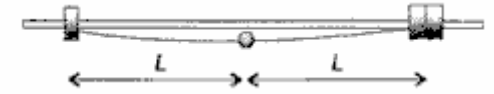
6. Az ábrán látható bombázó 49 m hosszú és 820 km/h sebességgel vízszintesen halad. Milyen távol lesznek a bombakráterek egymástól? A légellenállást hanyagoljuk el! Ha figyelembe vesszük a légellenállást, hogyan módosulna a válasz?



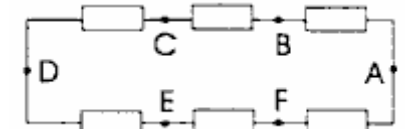
7. Becsüljük meg mennyi munkát végez az ábrán látható fiatalember fekvőtámaszban egy szabályos karhajlítás-nyújtás közben! A karhajlítás-nyújtást lassan, elhanyagolható sebességgel hajtja végre. Behajlított karral, a talajjal párhuzamosan tartott testtel, a lábát téve furdőszobamerőlegre, 170 N-t, ugyanilyen helyzetben a kezét rátéve a mérlegre, 510 N-t mért. A két támaszkodási pont távolsága 150 cm. Nyújtott karral fekvőtámaszban, vállának távolsága a földtől 60 cm, sarkának távolsága a földtől 23 cm.



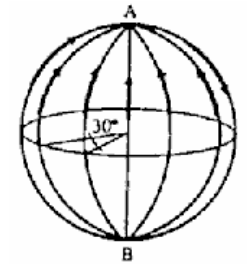
8. Vízszintes rúdra az ábra szerint egy m és egy $2m$ tömegű golyó van felfűzve. A golyók $2L$ hosszúságú fonallal össze vannak kötve. A fonal közepére egy m tömegű gyöngyöt fűzték. Kezdetben a fonal nincs megfeszülve (a harmadik testet alulról tartjuk), a testek az ábra szerint vízszintes egyenesben helyezkednek el. A középső gyöngyöt elengedjük. Mennyit mozdulnak el a golyók a rúdon az ütközésig? Mekkora lesz a golyók sebessége az összeütközés előtti pillanatban? Mindhárom test súrlódás nélkül mozoghat.



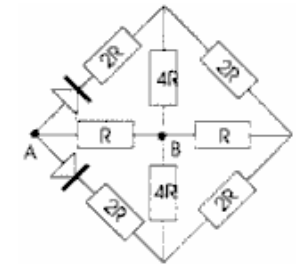
9. Az ábrán látható kapcsolásban valamennyi ellenállás 10Ω . Mekkora a C és F pontok között a feszültség, ha az A és D pont közé 12 V egyenfeszültséget kapcsolunk? Mekkora ellenállást kössünk a D és F pontok közé, hogy a C és F pontok közé kötött galvanométeren ne folyjon át áram? A telep belső ellenállását hanyagoljuk el.



10. Egy 10 cm sugarú fagömböt vékony dróttal körületekereslünk oly módon, hogy a tekercsmenetek ugyanannak az AB átmérőnek végein egymást metszve, főkörök mentén feküdjenek. A szomszédos tekercsmenetpárok síkjai 30° -os szöveget zárnak be egymással, így 6 tekercsmenet van. A drótban 2 A erősségű áram folyik. Határozzuk meg a gömb középpontjában a B mágneses indukció nagyságát és irányát!



11. Az ábrán látható kapcsolásban az A és B pontok közé $U=U_0 \cdot \sin(\omega t)$ váltakozó feszültséget kapcsolva, mekkora az eredő ellenállás? Mekkora az átlagos teljesítmény egy periódus alatt?



Jó munkát kívánunk!

Hilbert Margit
 Dr. Hilbert Margit

Varga Zsuzsanna
 Dr. Varga Zsuzsanna

JATE Fizikus Tanszékcsoport