

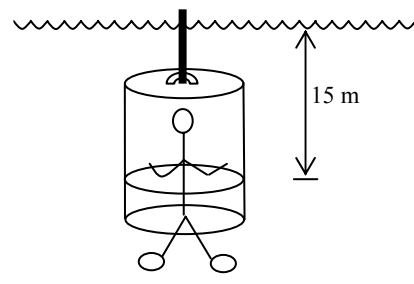
Budó Ágoston Fizikai Feladatmegoldó Verseny
1998. január 22.

<i>A gimnazisták feladatai:</i>		<i>A szakközépiskolások feladatai:</i>	
9. osztály:	1, 2, 3, 4.	9. osztály:	1, 2, 3, 4, 5, 7, 12.
10. osztály:	1, 3, 5, 6.	10. osztály:	
11. osztály:	1, 5, 8, 9.	11. osztály:	1, 6, 8, 9, 10, 11, 12.
12. osztály:	1, 8, 9, 10.	12. osztály:	

Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 20 pontot ér. A feladatok megoldásait önállóan kell elkészítenie, bármely segédeszköz (könyv, jegyzet, számológép) használható. A rendelkezésre álló idő 180 perc. Minden feladatot külön lapon oldjon meg! A megoldásokat nem szükséges letisztáznia, törekedjen a világos, áttekinthető leírásra

A szakközépiskolai tanulók az ajánlott feladatokból választhatnak, a versenybe a legsikeresebb öt megoldása számít.

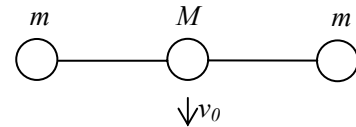
1. $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on, 10^5 Pa nyomáson a levegő, a tiszta oxigén és a tiszta nitrogén sűrűsége rendre $1,293\text{ kg/m}^3$, $1,429\text{ kg/m}^3$ és $1,250\text{ kg/m}^3$. Határozzuk meg a levegőben lévő nitrogén tömegarányát ezekből az adatokból, feltételezve, hogy a levegőben csak ez a két gáz van jelen!
2. Egy elektromos áramot előállító szélkerék propellerének átmérője $1,8\text{ m}$. 40 km/h sebességű szél esetén elektromos teljesítménye 200 W . Mekkora kinetikus energiát ad át a levegő a szélkeréknek időegységenként, a propeller által lefedett keresztmetszetű levegőtartományt figyelembe véve? Ennek a kinetikus energiának hányadrésze alakul át elektromos energiává? A levegő sűrűsége $1,29\text{ kg/m}^3$.
3. Egy 10 cm oldalélű fedőlap nélküli kocka alakú edényben egy 9 cm átmérőjű, 8 cm magas, $0,4\text{ kg}$ tömegű zárt henger áll. Az edénybe felülről egy csövön egyenletesen $0,5\text{ liter}$ víz folyik be percen-ként. Határozzuk meg, hogyan változik az edényben a víz szintje az idő múlásával! Rajzoljuk fel a vízmagasság-idő függvény grafikonját az első két percben! A henger alsó része nehezebb anyagból készült. ($g=9,81\text{ m/s}^2$)
4. A bűvárharang egy fölül zárt, alul nyitott henger, amelyet ha vízbe merítenek, valamennyi levegő bennmarad a hengerben. Legyen a bűvárharang magassága 2 m , átmérője $1,5\text{ m}$, és olyan mélyen van a víz alatt, hogy a külső és a hengeren belüli vízszintek távolsága 15 m . Milyen magasan áll a víz a harangban? Sűrített levegőt pumpálva a harangba, a vizet egészen ki lehet szorítani. Mekkora nyomású és tömegű levegő szükséges ehhez, ha a bűvárharang helyzete változatlan a víz alatt? A levegő és a víz hőmérséklete $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, a külső légnyomás 10^5 Pa , $g=9,81\text{ m/s}^2$.



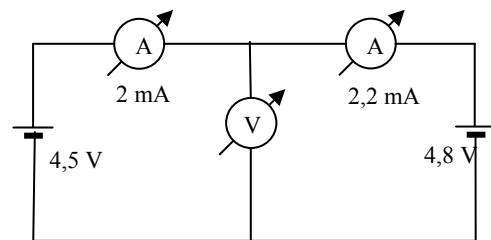
5. A kosárlabda játékos zsákoláskor függőlegesen 76 cm -t emelkedik. Mennyi időt tölt a játékos ilyenkor a pályája felső, illetve alsó 15 cm -én? Miért van az az érzésünk, hogy a játékosok lebegnek a levegőben? ($g=9,81\text{ m/s}^2$)
6. Egy labda legurul a lépcsőn. A felső lépcsőfokot vízszintes irányú $1,6\text{ m/s}$ nagyságú sebességgel hagyja el. A lépcsőfokok 20 cm szélesek és 20 cm magasak. Melyik lépcsőfokra érkezik a labda először? És másodszor?

7. Egy 1820 kg-os autó a folyóba gurul, mert a kézifék nem volt rendesen behúzva. Az utastér térfogata $4,87 \text{ m}^3$, a motor és az első kerekek térfogata $0,75 \text{ m}^3$, a tank, a csomagtér és a hátsó kerekek térfogata $0,81 \text{ m}^3$. Ezekre a területekre csak lassan szivárog be a víz. Az autó mekkora térfogata áll ki kezdetben a vízből? Mekkora térfogatú víz szivárog be az autóba, amíg az teljesen elsüllyed?

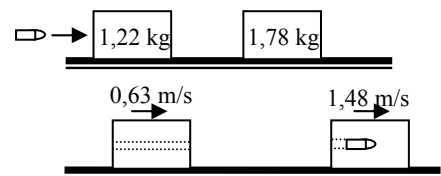
8. Három kis golyónak – tömegük rendre m , M , m – azonos Q töltése van. A golyók vízszintes, súrlódásmentes felületen fekszenek és a rajz szerint egyenként L hosszúságú nyújthatatlan, könnyű, fonállal össze vannak kötve. A középső testnek pillanatszerűen, az összekötő egyenesre merőleges vízszintes v_0 sebességet adunk. Mekkora lesz az m tömegű golyók közötti legkisebb távolság a mozgás folyamán? Mekkora a középső M tömegű golyó sebessége abban a pillanatban, amikor az összes golyó újra egy vonalban van?



9. Az ábrán látható két milliampér mérő azonos, a telepek belső ellenállása elhanyagolható. Mekkora feszültséget mutat a voltmérő az ábrán feltüntetett áramerősség és telepfeszültségek esetén? Mekkora az árammérő és a voltmérő ellenállása?

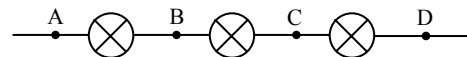


10. Egy 3,54 g tömegű golyót kilövének az ábrán látható módon elhelyezett két láda felé, melyek súrlódásmentes asztalapon nyugszanak. A golyó áthalad az első, 1,22 kg-os ládán, és a második, 1,78 kg tömegű ládába fűródik. A ládák sebessége a végállapotban $0,63 \text{ m/s}$, illetve $1,48 \text{ m/s}$. Határozzuk meg a golyó kezdeti sebességét, elhanyagolva a golyó által az első ládából kiszakított darabot! Mekkora munkát végeznek a belső erők a golyó első ládán való áthaladása közben?



11. Tarzan az egyik szikla széléről elrugaszkodva egy 18 m hosszú indán lendül egy másik sziklaszirtra felé. A szikla tetejéről a pálya legmélyebb pontjáig 3 métert süllyed. Ha az inda szakítószilárdsága 1200 N, bírja-e a 900 N súlyú Tarzan ugrását?

12. Azonos lámpákat sorba kötünk. Ha valamelyik lámpára telepet kapcsolunk, akkor azon 267 mA folyik át. Ugyan-ezt a telepet két egymás utáni lámpára kötve a lámpákon átfolyó áram 200 mA. Két ilyen telepet kötve az ábra szerint az A és C, illetve a B és D pontok közé, mekkora lesz az egyes lámpákon átfolyó áram?



Jó munkát kíván a JATE Fizikus Tanszékcsoport!

A programot a Művelődési és Közoktatási Minisztérium Felsőoktatási Programfinanszírozási Pályázata támogatja.