

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
Национална олимпиада по физика, Областен кръг, 22 март 2008 г.
Тема за 7 клас

Задача 1.

Леден куб с ръб $a = 10 \text{ cm}$ е потопен и плава в захарен сироп с обем $V_0 = 1 \text{ литър}$. Ледът има плътност $\rho_l = 0,9 \text{ g/cm}^3$, захарният сироп има плътност $\rho_c = 1,5 \text{ g/cm}^3$, а чиста вода има плътност $\rho_v = 1,0 \text{ g/cm}^3$.

- а) ако кубът плава в сиропа така, че четири негови ръба да са вертикални, намерете каква е дължината h на потопените в сиропа части на тези ръбове. **3 точки**
б) колко ще е обемът V_1 на сиропа след като леденият куб се разтопи? **3 точки**
в) каква ще е плътността ρ_1 на сиропа след като леденият куб се разтопи? **4 точки**

Задача 2.

а) Според историците каменните блокове, от които са построени египетските пирамиди, са били дърпани по гъркалящи се дървени стволове. Обяснете накратко (1 – 2 изречения) какво е предимството на този метод за преместване в сравнение с хлъзгането на каменните блокове по земната повърхност. **2 точки**

б) Каменните блокове на пирамидите имат формата на паралелепипед с размери $0,8 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$ и са изградени от варовик с плътност $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$. Колко души са нужни, за да повдигнат от земната повърхност такъв блок? **4 точки**

Приемете, че един човек може да упражнява максимална сила 500 N и $g = 10 \text{ N/kg}$.

в) За изкачване на каменните блокове върху пирамидата била използвана наклонена рампа, която се издига на височина $h = 10 \text{ m}$ на всеки $L = 50 \text{ m}$ от своята дължина. Колко души са нужни в този случай, за да дърпат каменния блок по рампата? **4 точки**

Задача 3.

Лампа, предназначена за работа при напрежение $U_0 = 10 \text{ V}$, има мощност $P_0 = 40 \text{ W}$. Ученик искал да използва лампата за осветление вкъщи. Затова, той свързал лампата и един резистор последователно към електрическата мрежа, която има напрежение $U = 220 \text{ V}$.

- а) Начертайте схема на електрическата верига. **1 точка**
б) Колко е съпротивлението R_0 на лампата? **2 точки**
в) Колко трябва да бъде съпротивлението R на резистора, така че лампата да свети нормално? **4 точки**
г) Ако ученикът използва лампата по 2 часа всеки ден, колко лева ще струва изразходваната електроенергия за един месец (30 дни)? Цената на електроенергията е $0,15 \text{ лв./kWh}$. **3 точки**