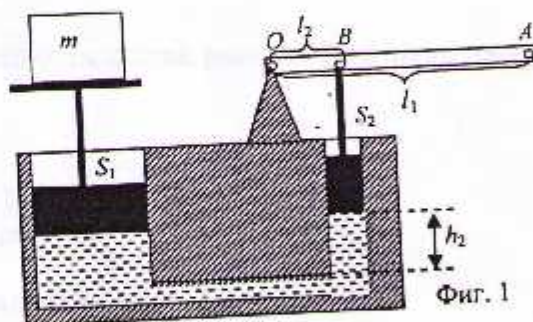


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
Олимпиада по физика
Областен кръг, 26 март 2006 г.
Тема за 7 клас

Задача 1. Хидравличен кран

На фиг. 1 е показана схема на хидравличен кран, който се състои от два свързани цилиндъра, пълни с масло, с лица на напречното сечение $S_1 = 10 \text{ cm}^2$ и $S_2 = 1 \text{ cm}^2$. Товарът с маса $m = 200 \text{ kg}$ е поставен върху по-голямото бутало. По-малкото бутало е свързано към т. В на лоста ОА. За да издигне товара, работник прилага сила към т. А в края на лоста. Лостът е опрян в т. О и дължините на рамената ОА и ОВ са $l_1 = 30 \text{ cm}$ и $l_2 = 6 \text{ cm}$. Приемете, че $g = 10 \text{ N/kg}$.



Фиг. 1

- Пресметнете силата на натиск, която товарът оказва върху буталото 1. [2 т.]
- Каква сила упражнява буталото 2 върху лоста? [3 т.]
- С каква сила работникът трябва да дърпа лоста надолу, така че да повдигне товара? [3 т.]
- При един ход надолу буталото 2 се спуска на разстояние $h_2 = 4 \text{ cm}$. На каква височина h_1 се издига при това товарът? [2 т.]

Задача 2. Кораб, натоварен с пясък.

Кораб има форма на паралелепипед с дължина $l = 100 \text{ m}$, ширина $a = 10 \text{ m}$ и височина $b = 10 \text{ m}$. Когато корабът не е натоварен, дъното му е на дълбочина $h = 2 \text{ m}$ от повърхността на водата. Намерете:

- колко е масата m на кораба [2 т.]
- с колко метра h_1 ще се измени нивото на водата по бордовете на кораба, ако той се натовари с пясък с обем $V = 500 \text{ m}^3$ [4 т.]

Приемете, че плътността на водата е $\rho_{\text{вода}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, плътността на пясъка е $\rho_{\text{пясък}} = 3000 \text{ kg/m}^3$, а $g = 10 \text{ N/kg}$.

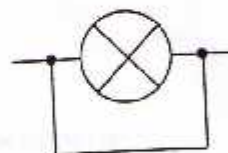
Опишете с думи как ще се измени нивото на водата по бордовете на кораба, ако той:

- пътувайки от сладки води (например река Дунав) навлезе в солени води (Черно море) [2 т.]
- пътувайки от студени води (например Норвегия) пристигне в топли води (Испания) [2 т.]

Задача 3. Коледни лампички.

Гирлянд от коледни лампички е съставен от 22 последователно свързани еднакви лампички. Когато се включи в електрическа мрежа с напрежение $U = 220 \text{ V}$, лампичките греят с обща мощност $P = 110 \text{ W}$. Намерете:

- тока I , който тече през лампичките [1 т.]
 - общото съпротивление $R_{\text{общо}}$ на лампичките [2 т.]
 - съпротивлението R на една лампичка [2 т.]
- Две от лампичките изгарят и вместо да бъдат сменени, жиците достигащи до всяка от тях са свързани накъсо с допълнителни жички (виж. фиг. 2). Пресметнете:
- новото съпротивление $R_{\text{ново}}$ на гирлянда [1 т.]
 - новия ток I_1 , който ще тече през лампичките [2 т.]
 - новата мощност $P_{\text{нова}}$, която ще консумират те [2 т.]



Фиг. 2