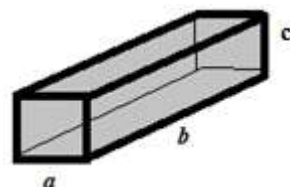


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
Национално есенно състезание по физика
Вършец, 10 ноември 2012 г.
Тема за 7 клас

Задача 1.

Алуминиев детайл с маса $m = 0,567 \text{ kg}$ има форма на паралелепипед с размери $a = 4,5 \text{ cm}$, $b = 0,15 \text{ m}$, $c = 40 \text{ mm}$ (фиг. 1). Като използвате, че $\rho_{\text{ал}} = 2700 \text{ kg/m}^3$ и $g = 10 \text{ m/s}^2$, определете:

- а) Еднороден ли е този детайл или в него има кухини?
Ако има кухини, определете техния обем. (4 т)



Фиг. 1

- б) В какво положение трябва да се разположи детайла, така че да оказва най-малко налягане върху основата. Пресметнете това налягане. (3 т)

- в) Поставяме детайла на равнораменна везна и го уравновесяваме с желязна теглилка. Каква трябва да е масата на теглилката, ако плътността на желязото е $\rho_{\text{ж}} = 7800 \text{ kg/m}^3$? (1 т)

- г) Потопяме детайла и теглилката в две еднакви вани с равни количества вода. Опишете как ще се промени нивото на водата в двете вани. (2 т)

Задача 2.

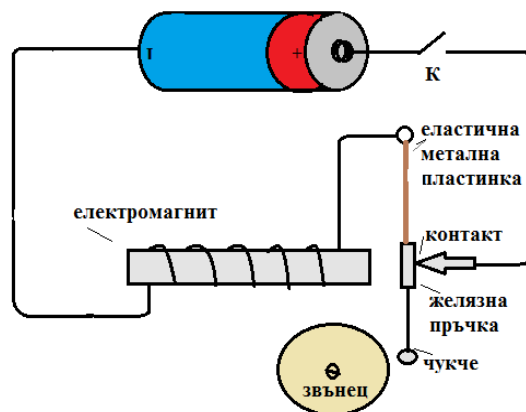
Електричният звънец (фиг. 2) е уред, с помощта на който става превръщане на електричната енергия в звукова. Ако веригата се затвори, през нея протича ток. Електромагнитът притегля желязната пръчка и чукчето удря звънеца. При това движение веригата се прекъсва, електромагнитът преставя да действа и желязната пръчка се връща в първоначално положение.

- а) Къде във веригата е мястото за бутона, с който задействаме звънеца? (1 т)

- б) Какви заряди и в каква посока се движат по веригата? (2 т)

- в) Каква е ролята на еластичната метална пластинка във веригата? (1 т)

- г) Избройте силите, които действат между отделните части на затворената верига на електричния звънец. (6 т)



Фиг. 2

Задача 3.

Влак, който се движи със скорост $v_1 = 72 \text{ km/h}$, преминава край стрелочник за $t_1 = 15 \text{ s}$.

- а) Колко е дълг влака? От колко вагона е съставена влаковата композиция, ако дължината на един вагон е $l_1 = 20 \text{ m}$? (3 т)

- б) Мотоциклетист се движи със скорост $v_2 = 90 \text{ km/h}$ в същата посока. За колко време той ще изпревари влака? (4 т)

- в) Втори мотоциклетист се движи със скорост $v_2^* = 72 \text{ km/h}$ в противоположна на влака посока. Колко време ще продължи разминаването? (3 т)