

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА

21.04.2012 година, гр. Хасково

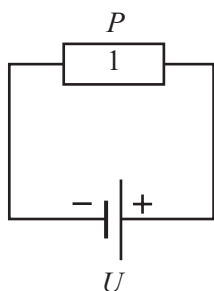
Тема за VII клас

Задача 1. Част 1. (7 точки) Отборът на математическата гимназия от град П тръгва с автобус за Националната олимпиада по физика в г. Хасково. За да пристигне навреме в Хасково, водачът на автобуса планира да се движи през целия път с постоянна скорост $v_1 = 60 \text{ km/h}$. По време на пътуването обаче завалява дъжд и той е принуден да намали скоростта на $v_2 = 50 \text{ km/h}$. Когато дъждът спира, до Хасково остават още 60 km , които автобусът изминава със скорост $v_3 = 80 \text{ km/h}$ и успява да пристигне за планираното време. Колко часа е продължил дъждът?

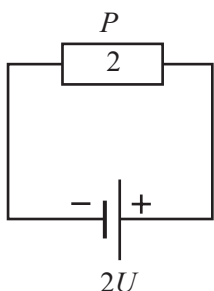
Част 2. (3 точки) От метално фолио с дебелина $d = 0,20 \text{ mm}$ е направено кухо кубче с ръб $a = 5,0 \text{ cm}$. Определете плътността ρ на метала, ако масата на кубчето е $m = 8,1 \text{ g}$.

Задача 2. Част 1. Разполагате с два консуматора, за които е в сила законът на Ом, и две батерии с напрежение съответно U и $2U$.

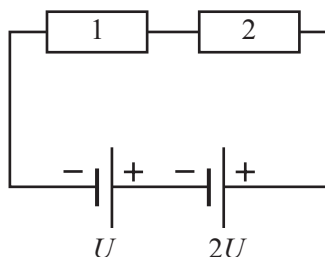
а) (2 точки) Когато консуматорите се свържат към батериите, както е показано на *фиг. 1а* и *1б*, мощността на тока през тях е еднаква и равна на P . Определете отношението R_1/R_2 на съпротивления на двата консуматора.



Фиг. 1а



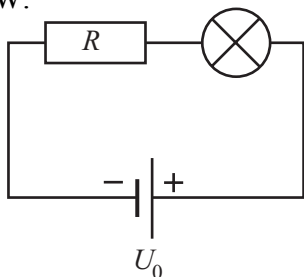
Фиг. 1б



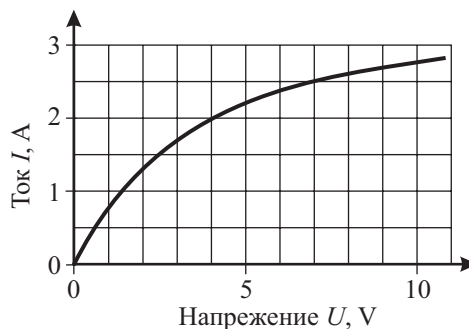
Фиг. 1в

б) (3 точки) Изразете чрез P (вж. точка **а**) мощността на тока P_1 и P_2 съответно през двата консуматора, когато те и батериите се свържат, както е показано на схемата от *фиг. 1в*. Пресметнете числено тези мощности, ако $P = 25 \text{ W}$.

Част 2. (5 точки) Резистор, за който е в сила законът на Ом, и лампа са свързани към батерия с напрежение $U_0 = 6 \text{ V}$ (вж. схемата от *фиг. 2а*). Зависимостта на тока I през лампата от подаденото между двата ѝ края напрежение U е показана на *фиг. 2б*. Определете съпротивлението R на резистора, ако общата мощност на тока през лампата и резистора е $P = 12 \text{ W}$.



Фиг. 2а.



Фиг. 2б.

Задача 3. Част 1. (8 точки) На *фиг. 3а*, *3б* и *3в* са показани главната оптична ос на леща, светеща точка A и нейният образ A_1 от лещата. За всеки един от трите случая определете:

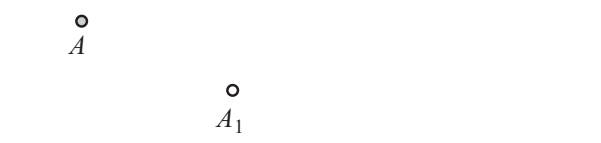
- вида на образа – действителен или недействителен;
- вида на лещата – събирателна или разсейвателна;
- чрез построение мястото на лещата и на нейния фокус.



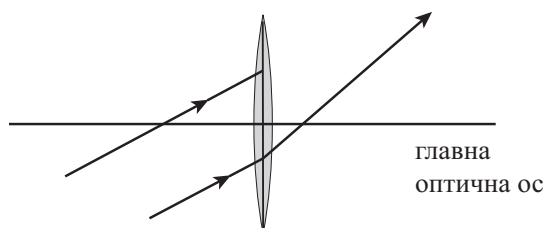
Фиг. 3а.



Фиг. 3б.



Фиг. 3в.



Фиг. 3г.

Част 2. (2 точки) Върху събирателна леща падат два успоредни лъча. На *фиг. 3г* е показан ходът на единия лъч, след пречупването му от лещата. Постройте хода на втория лъч и определете мястото на фокуса на лещата.

Указание. Когато падащите върху събирателна леща успоредни лъчи не са успоредни на главната оптична ос, след като се пречупят от лещата, те се събират в една точка, която лежи върху права, перпендикулярна на главната оптична ос и преминаваща през фокуса на лещата.