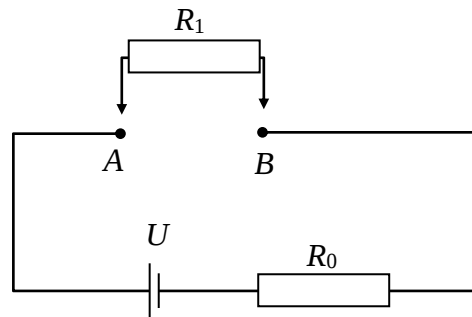


Министерство на образованието, младежта и науката
Национално пролетно състезание по физика, Шумен, 11.04.2012 г.
Тема за 7. клас

Задача 1. Електрическа запалка

На фиг. 1 е показана схема на електрическата запалка на автомобила. Контактите на запалката са в точките A и B . Единият контакт е свързан към акумулатора на автомобила през резистор с неизвестно съпротивление R_0 . Напрежението на акумулатора е $U = 12\text{ V}$. Съпротивлението на запалката (електрически нагревател) е $R_1 = 1\ \Omega$.



Фиг. 1

А) Ако вместо запалката, между точките A и B бъде свързана електрическа прахосмукачка със съпротивление $R_2 = 4\ \Omega$, в нея се отделя същата мощност, както в запалката. Колко е отношението

$\frac{I_1}{I_2}$ на токовете, които текат съответно през запалката и през прахосмукачката. [3 т]

Б) Колко е съпротивлението на резистора R_0 ? [4 т]

В) Колко е мощността P на прахосмукачката? [2 т]

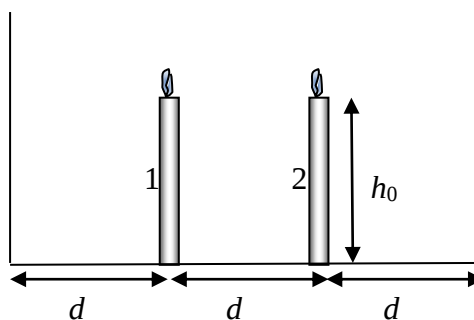
Г) Да предположим, че запалката и прахосмукачката са свързани успоредно към контактите A и B . Запишете в листата с решението кое от следните твърдения е вярно.

- 1) Двата уреда ще работят със същите мощности, с които биха работили поотделно.
- 2) Двата уреда ще работят с по-малки мощности, отколкото биха работили поотделно.
- 3) Двата уреда ще работят с по-големи мощности, отколкото биха работили поотделно.
- 4) Мощността на запалката ще се увеличи, а на прахосмукачката – ще намалее.
- 5) Мощността на запалката ще намалее, а на прахосмукачката – ще се увеличи. [1 т]

Обосновка на отговора не е нужна.

Задача 2. Вечеря на свещи

Две свещи с еднакви начални височини $h_0 = 30\text{ cm}$ са поставени върху пода на стаята на еднакви разстояния d от стените, както е показано на фиг. 2. Разстоянието между свещите също е равно на d . Свещите са запалени едновременно, но горят с различни скорости, защото са изработени от различни сортове восък. Оказало се, че сянката, която хвърля свещта 2 върху дясната стена, не променя височината си. За време $t = 40\text{ min}$ обаче сянката, която хвърля свещта 1 върху лявата стена, достига пода.



Фиг. 2

А) Изобразете на чертеж двете свещи и техните сенки в момента $t = 40\text{ min}$. Кой физичен закон използвахте, за да направите чертежа? [2 т]

Б) Колко са височините h_1 и h_2 на свещите в този момент? [4 т]

В) За какви интервали от време t_1 и t_2 , след като са били запалени, свещите 1 и 2 ще изгорят напълно? [4 т]

Задача 3. Козметично огледало

Суетна ученичка разглежда очите си в козметично огледало и забелязва, че изглеждат два пъти по-големи, отколкото са в действителност. Очите на ученичката са на разстояние $a = 10$ cm от огледалото.

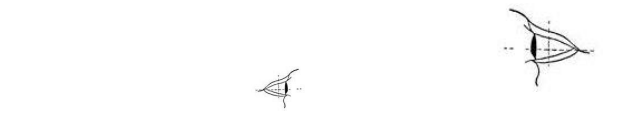
А) Какъв тип е огледалото – вдлъбнато или изпъкнало? Обяснете! [2 т]

Б) На какво разстояние b се намира образът на очите ѝ от огледалото? [2 т]

В) Колко е фокусното разстояние f на огледалото? [1 т]

Г) Колко е радиусът r на огледалото? [1 т]

Д) На фиг. 3 са дадени положенията на едното око на ученичката, неговият образ и главната оптична ос на огледалото. Намерете с геометрични построения, като ги начертаете и опишете тяхната последователност, положенията на оптичния център O на огледалото, върха M на огледалото (точката, в която главната оптична ос пресича огледалото) и неговия фокус F . [4 т]



Фиг. 3