

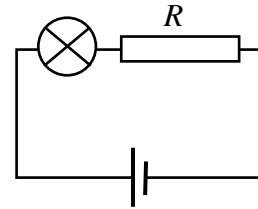
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ОБЛАСТЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА

15 февруари 2015 година

ТЕМА за възрастова група 7. клас

Задача 1. Осветление за къмпинг

Турист решил да си направи сам осветление за къмпинг. Той разполагал с лампа, която работи нормално при напрежение $U = 4 \text{ V}$ и съответно при ток $I = 0,8 \text{ A}$. Като източник на ток той използвал акумулатор с напрежение $U_0 = 12 \text{ V}$ от автомобила си. За да не изгори лампата, той решил да я свърже към акумулатора по начина, показан на фиг. 1.

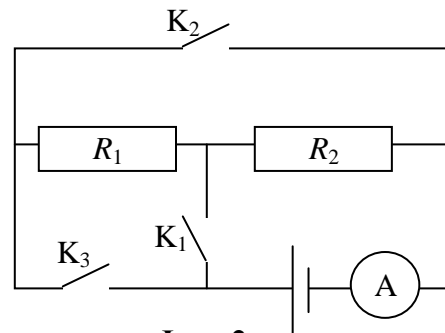


Фиг. 1

- А)** Прерисувайте схемата, и означете посоката, в която тече токът през лампата. **(1 точка)**
- Б)** Колко трябва да бъде съпротивлението R на резистора, така че лампата да свети нормално? **(5 точки)**
- В)** В магазина за електроматериали нямало резистор с нужното съпротивление R , а само резистори със съпротивления по 5Ω и по 20Ω . Най-малко колко резистора и по какви начини трябва да бъдат свързани, така че еквивалентното им съпротивление да бъде равно на R ? Начертайте съответните схеми на свързване на резисторите. **(3 точки)**
- Г)** За да може да използва лампата далече от автомобила си, туристът решил да замени акумулатора с няколко батерии. В магазина имало батерии с напрежения по $1,5 \text{ V}$, $4,5 \text{ V}$ и 9 V . Най-малко колко батерии и от какви видове са нужни за целта? Как трябва да бъдат свързани те в електрическата верига така, че лампата да свети нормално? Начертайте схемата на свързване на батериите. **(1 точка)**

Задача 2. Печка със степени

Изобретател конструирал модел на електрическа печка с няколко степени. Моделът се състои от батерия с напрежение $U = 9 \text{ V}$, два електрически нагревателя със съпротивления $R_1 = 30 \Omega$ и $R_2 = 60 \Omega$ съответно, амперметър A и три ключета K_1 , K_2 и K_3 . Елементите са свързани по начина, показан на фиг. 2. За всеки от случаите, описани в точки **А**, **Б**, **В** и **Г** включително, определете начина на свързване на нагревателите към батерията и тока I , който ще показва амперметърът:



Фиг. 2

А) Ключето K_1 е затворено, а другите две ключета – отворени. (1 точка)

Б) Ключето K_2 е затворено, а другите ключета – отворени. (1 точка)

В) Ключето K_3 е затворено, а останалите ключета – отворени. (2 точки)

Г) Ключетата K_1 и K_2 са затворени, а K_3 – отворено. (4 точки)

Д) Протичането на ток, по-голям от 5 А, може да повреди амперметъра. Кои ключета изобретателят трябва да избягва да включва едновременно, за да предпази амперметъра от повреда? Обяснете защо. (2 точки)

Упътване. Всички съединителни проводници са отрязани от жица, чието съпротивление е по-малко от 1 Ω и може да бъде пренебрегнато (т.е. приравнено на нула) в сравнение със съпротивлението на нагревателите.

Задача 3. Две топчета

За всеки от въпросите, посочете верния според вас отговор и **обяснете защо сте го избрали**. И трите въпроса се отнасят за две еднакви пластмасови топчета.

Въпрос 1. Двете топчета са пуснати да се търкалят едновременно с еднакви скорости по хоризонтална повърхност, както е показано на фигурата. Те се спускат по наклонен праг, след което продължават да се търкалят отново в хоризонтално направление. Кое от двете топчета ще измине по-голям път за едно и също време от началото на движението? (Приемете, че няма сила на триене.)



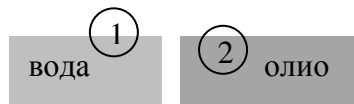
А) топчето 1

Б) топчето 2

В) Топчетата ще изминат равни пътища. (3,5 точки)

Въпрос 2. Двете топчета са пуснати да плават – едното във вода, а второто – в олио. На кое от топчетата действа по-голяма изтласкваща сила?

А) на топчето 1

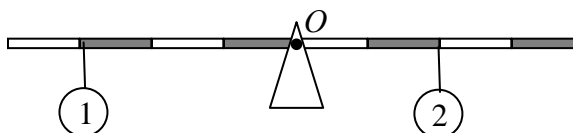


Б) на топчето 2

В) На топчетата действат еднакви изтласкващи сили. (3 точки)

Въпрос 3. Двете топчета са окачени на различни разстояния от опорната точка O на двустранен лост. В каква посока ще се наклони лостът?

А) към топчето 1



Б) към топчето 2

В) Лостът няма да се наклони. (3,5 точки)