

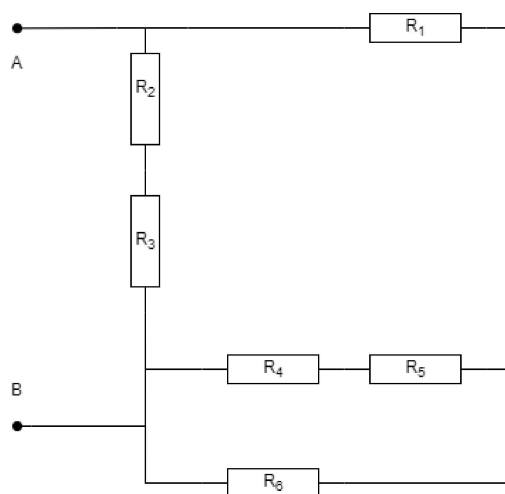
Московская предпрофессиональная олимпиада школьников. Физика. 10 класс. Теоретический тур отборочного этапа, 2024/25

5 ноя 2024 г., 10:00 — 20 ноя 2024 г., 23:59

№ 1, вариант 1

15 баллов

На схеме изображена цепь, состоящая из шести резисторов.



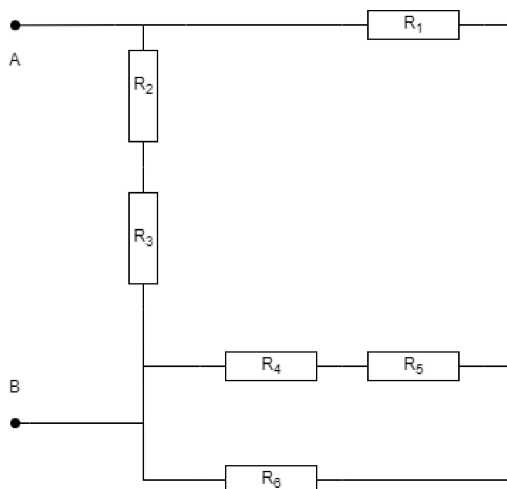
Дано сопротивление каждого резистора: $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 40 \text{ Ом}$, $R_5 = 10 \text{ Ом}$, $R_6 = 10 \text{ Ом}$. Рассчитайте силу тока, протекающего на участке AB , если напряжение на этом участке равно 9 В. Ответ дайте в амперах, округлите до сотых.

Число

№ 1, вариант 2

15 баллов

На схеме изображена цепь, состоящая из шести резисторов.



Дано сопротивление каждого резистора: $R_1 = 100 \text{ Ом}$, $R_2 = 40 \text{ Ом}$, $R_3 = 50 \text{ Ом}$, $R_4 = 100 \text{ Ом}$, $R_5 = 200 \text{ Ом}$, $R_6 = 300 \text{ Ом}$. Рассчитайте напряжение на участке AB , если сила тока, протекающего в цепи между точками A и B , равна 2 А . Ответ дайте в вольтах, округлите до сотых.

Число

№ 2, вариант 1

10 баллов

Через цилиндрический медный проводник массой 5 кг и радиусом 2 мм проходит электрический ток, равный 1 А . Определите напряжение на концах этого проводника. Результат выразите в милливольтх и округлите до целого.

Число π принять равным $3,14$, удельное сопротивление меди равно $0.017 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$, плотность меди равна $8894 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Число

№ 2, вариант 2

10 баллов

Через цилиндрический медный проводник массой 9 кг и радиусом 3 мм проходит электрический ток, равный 6 А. Определите напряжение на концах этого проводника. Результат выразите в вольтах и округлите до двух знаков после запятой.

Число π принять равным 3,14, удельное сопротивление меди равно $0.017 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$, плотность меди равна $8894 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Число

№ 3, вариант 1

15 баллов

Лучник выпускает стрелу с начальной скоростью 26 м/с под углом 45° к горизонту. В момент, когда стрела достигает максимальной высоты, начинает дуть горизонтальный ветер в направлении её полета (чего лучник не ожидал), который сообщает стреле постоянное ускорение $a = 1,15 \text{ м}/\text{с}^2$. Определите, на какое расстояние дальше по горизонтали приземлится стрела под воздействием ветра, чем в безветренный день. Ответ запишите в метрах, округлите до целого. Ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м}/\text{с}^2$.

Число

№ 3, вариант 2

15 баллов

Мальчик бросает камешек с начальной скоростью 15 м/с под углом 45° к горизонту. В момент, когда камешек достигает максимальной высоты, начинает дуть горизонтальный ветер в противоположную сторону, который сообщает камешку постоянное ускорение $a = 5,15 \text{ м}/\text{с}^2$. Определите, насколько ближе к мальчику приземлится камень под воздействием ветра, чем в безветренный день. Ответ запишите в метрах, округлите до целого. Ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м}/\text{с}^2$.

Число

№ 4, вариант 1

15 баллов

В электрической цепи установлен предохранитель из меди. Он подключён к источнику постоянного тока. Известно, что при силе тока, равной или превышающей $I_{min} = 2500$ А, предохранитель плавится за $t = 0,2$ с. Масса предохранителя составляет 500 г. Начальная температура предохранителя равна 20°C . Определите напряжение источника, при котором произойдёт расплавление предохранителя, если ток до полного расплавления считать постоянным. Ответ запишите в вольтах, округлите до целого.

Удельная теплоёмкость меди $C_{\text{меди}} = 390$ Дж/(кг·К), температура плавления меди $T_{\text{плав}} = 1356$ К, удельная теплота плавления меди 200 кДж/кг. Тепловыми потерями и сопротивлением источника пренебречь.

Число

№ 4, вариант 2

15 баллов

К электрической цепи подключён источник постоянного тока с ЭДС равным 220 В. Также в начале цепи стоит плавкий предохранитель из олова. При силе тока, меньшей предельно допустимого значения, температура предохранителя не изменяется. При силе тока, равной или большей предельно допустимого значения, которая сохраняется на протяжении $t = 0,1$ с, предохранитель расплавляется. Начальная температура предохранителя равняется 25°C . Масса предохранителя равняется 1 кг.

Необходимо найти минимальную силу тока, при которой произойдёт расплавление предохранителя. Ток до полного расплавления считать постоянным. Ответ выразите в килоамперах, результат округлите до целого.

Удельная теплоёмкость олова равна 230 Дж/(кг·К). Температура плавления олова 505 К. Удельная теплота плавления олова равна 59 кДж/кг.

Число

№ 5, вариант 1

25 баллов

Робот массой 12 кг движется по прямой дороге с переменным ускорением. В начале движения его скорость составляет 4 м/с, и он начинает ускоряться с постоянным ускорением $1,2 \text{ м/с}^2$ в течение первых 6 секунд. После этого он движется с постоянной скоростью ещё 8 секунд. Затем робот начинает замедляться с постоянным ускорением $0,6 \text{ м/с}^2$ в течение следующих 7 секунд. Силой трения пренебречь.

Найдите расстояние, пройденное роботом за первый участок пути. Ответ выразите в метрах, округлите до десятых.

Число

Найдите конечную скорость робота после второго участка пути. Ответ выразите в м/с, округлите до целого.

Число

Найдите суммарную работу, выполненную роботом на протяжении всего пути. Ответ выразите в Дж, округлите до целого.

Число

№ 5, вариант 2

25 баллов

Робот массой 10 кг движется по прямой дороге с переменным ускорением. В начале движения его скорость составляет 3 м/с, и он начинает ускоряться с постоянным ускорением 1 м/с^2 в течение первых 5 секунд. После этого он движется с постоянной скоростью ещё 10 секунд. Затем робот начинает замедляться с постоянным ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$ в течение следующих 8 секунд. Силой трения пренебречь.

Найдите конечную скорость робота после первого участка пути. Ответ выразите в м/с, округлите до целого.

Число

Найдите общее расстояние, пройденное роботом по всем трём участкам. Ответ выразите в метрах, округлите до десятых.

Число

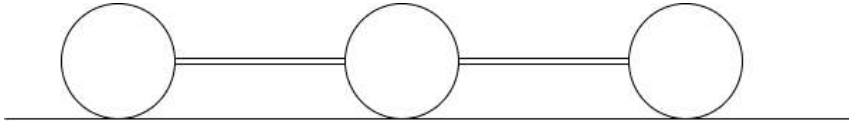
Найдите суммарную работу, которая была выполнена роботом на протяжении всего пути. Ответ выразите в Дж, округлите до целого.

Число

№ 6, вариант 1

20 баллов

Юный физик взял три одинаковых шара, каждый массой 5 кг и зарядом 5 мКл и расположил на бесконечно большой гладкой горизонтальной поверхности, заранее связав их друг с другом двумя нерастяжимыми непроводящими и невесомыми нитями длиной 10 м. После этого, используя две пары ножниц, одновременно перерезал обе нити между шариками.



Постоянная Кулона $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$

Пренебрегая силой трения и сопротивления воздуха, определите следующее.

Скорость крайних шариков после разлёта на большие расстояния друг от друга. Ответ выразите в м/с, округлите до целого.

Число

Импульс крайних шариков после разлёта на большие расстояния друг от друга. Ответ выразите в кг·м/с, округлите до целого.

Число

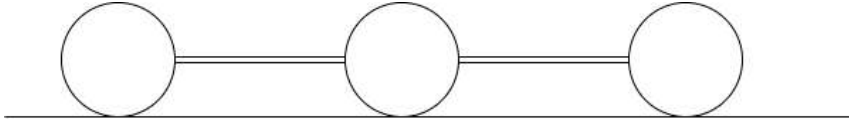
Импульс центрального шарика через 10 с после перерезания нитей. Ответ выразите в кг·м/с, округлите до целого.

Число

№ 6, вариант 2

20 баллов

Юный физик взял три одинаковых шара, каждый массой $2,2$ кг и зарядом 3 мКл и расположил на бесконечно большой гладкой горизонтальной поверхности, заранее связав их друг с другом двумя нерастяжимыми непроводящими и невесомыми нитями длиной 3 м. После этого, используя две пары ножниц, одновременно перерезал обе нити между шариками.



Постоянная Кулона $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$

Пренебрегая силой трения и сопротивления воздуха, определите следующее.

Скорость крайних шариков после разлёта на большие расстояния друг от друга. Ответ выразите в м/с, округлите до целого.

Число

Импульс крайних шариков после разлёта на большие расстояния друг от друга. Ответ выразите в кг·м/с, округлите до целого.

Число

Импульс центрального шарика через 5 секунд после перерезания нитей. Ответ выразите в кг·м/с, округлите до целого.

Число