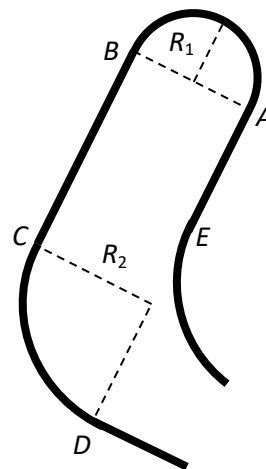


**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.
2024/25 учебный год. 9 класс. Максимальный балл – 50.**

Задача №1

На рисунке изображён участок автодрома, который состоит из двух дуг окружностей радиусами $R_1 = 80$ м и $R_2 = 160$ м и двух параллельных прямых EA и BC . Длина прямого участка BC составляет $l = 300$ м. Максимальное ускорение, которое могут обеспечить шины автомобиля $a = 7$ м/с².



Вопрос №1

Определите максимальные скорости, с которыми автомобиль может двигаться по участкам AB и CD ;

Вопрос №2

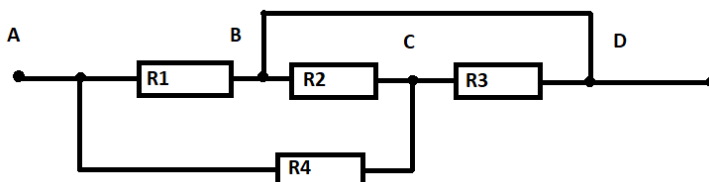
Определите максимальную скорость, которую автомобиль может развить на участке $ABCD$, при условии, что автомобиль продолжает двигаться по трассе. Считайте, что он въезжает на этот участок с максимальной возможной скоростью.

Вопрос №3

Определите минимальное время, за которое автомобиль может преодолеть участок $ABCD$. Считайте, что он въезжает на этот участок с максимальной возможной скоростью.

Задача №2

На рисунке дана схема из четырех резисторов $R_1 = R_2 = R_3 = 10$ Ом, $R_4 = 5$ Ом и переключки BD . Схема подключена к источнику с напряжением $U = 12$ В в точках A и D . Переключка – это участок цепи с нулевым сопротивлением.



Вопрос №1 Найти эквивалентное сопротивление участка AD

Вопрос №2 Определить силу тока через переключку BD

Вопрос №3 Резистор R_4 заменили на нелинейный элемент, вольт-амперная характеристика, которого описывается выражением $U = \alpha I^2$, где $\alpha = 1,5625$ В/А².
Какая мощность будет выделяться на этом элементе?

Задача № 3

Саша проводил эксперименты с жидкостями. Он взял два одинаковых стакана, в один из которых налил 100 грамм воды, а в другой 100 грамм спирта. Температура сосудов с жидкостями была одинаковой и равной 20⁰С. Затем в стаканы Саша опустил одинаковые железные шарики (по одному на стакан), нагретые до температуры 80⁰С. После установления теплового равновесия температура воды оказалась равной 23,0⁰С, а спирта 24,5⁰С.

Вопрос №1

Чему равна теплоемкость стакана?

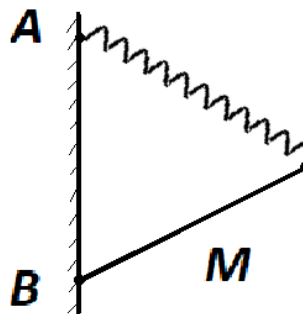
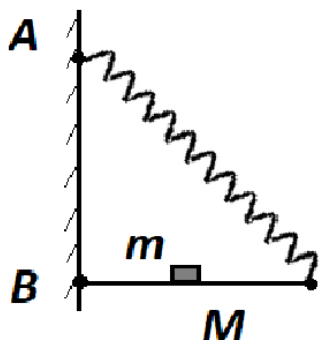
Вопрос №2

Какова масса каждого шарика?

Теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$, удельная теплоемкость спирта $2500 \text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$, удельная теплоемкость железа $460 \text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Задача №4

Однородный стержень массы $M=2 \text{ кг}$ с одной стороны с помощью шарнира прикреплён к вертикальной стенке AB , а с другой стороны к пружине. Пружина другой стороной прикреплена к стенке в точке A . На стержне ровно посередине лежит груз массы m . При этом стержень горизонтален, а угол между пружиной и стенкой $\alpha=45^{\circ}$.



После того как груз убрали, величина деформации пружины изменилась в $k=1,5$ раза. При этом угол между пружиной и стенкой стал равным $\beta=60^{\circ}$.

Вопрос №1

Определите значение массы m .

Вопрос №2

Если известно, что длина пружины уменьшилась на $\Delta l=1 \text{ см}$, то чему равно значение жёсткости этой пружины?

Задача №5

Оказывается, можно выполнять достаточно серьезные эксперименты используя простейшее оборудование. В данной работе вам предлагается выполнить ряд экспериментов с инсулиновым шприцем. Его шкала проградуирована в сотых долях миллилитра и максимальное значение шкалы соответствует внутреннему объему шприца в 1 мл . Длину шкалы шприца l , то есть расстояние от деления 0 до деления 100 , вам сообщит организатор в аудитории.

Вопрос №1

Определите, чему равен внешний диаметр корпуса шприца.

Вопрос №2

Определите, чему равна толщина стенки корпуса шприца.

Вопрос №3

Определите отношение массы корпуса шприца к массе поршня со штоком (внутренней подвижной части шприца).

Важно! При ответе на каждый вопрос опишите выполненный вами эксперимент. Помните, что при выполнении экспериментов можно использовать только оборудование, указанное в условии задачи. Например, использовать свою линейку, карандаш или что-либо еще категорически запрещается. При использовании оборудования, не указанного в условии задачи ваше решение будет аннулировано.

Оборудование: шприц инсулиновый, кусок нити.