

1. Автомобиль двигался по прямой дороге. Первую треть пути он проехал со скоростью 60 км/ч, вторую треть пути со скоростью 90 км/ч, а последнюю треть пути со скоростью, равной средней скорости на всём пути. Весь путь занял 5 часов. Найдите время, за которое автомобиль проехал вторую треть пути. Ответ выразите в минутах.

2. Когда к левому концу невесомого рычага подвешен груз массой m_1 , а к правому — груз массой m_2 , рычаг находится в равновесии и действует на опору силой 90 Н. Когда к правому концу того же рычага подвешен груз m_1 , а к левому — груз массой m_3 , рычаг вновь оказывается в равновесии. В этом случае рычаг действует на опору силой 15 Н. Найдите отношение масс m_2/m_1 .

3. Тело движется прямолинейно и равноускоренно. В таблице приведена зависимость модуля скорости тела v от времени t :

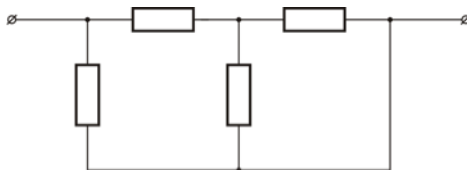
$t, \text{ с}$	0	2	4
$v, \text{ м/с}$	2	3	8

Найдите модуль перемещения тела с момента $t = 0$ с до момента $t = 4$ с. Ответ выразите в метрах.

4. В калориметр, заполненный водой при температуре 20°C , помещают деталь, нагретую до температуры 100°C . В результате в калориметре установилась температура 25°C . Масса воды в калориметре 200 г, удельная теплоёмкость воды $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, теплоёмкость детали $65 \text{ Дж}/^\circ\text{C}$, вода из калориметра не выливается. Найдите теплоёмкость калориметра. Потерями тепла можно пренебречь. Ответ выразите в $\text{Дж}/^\circ\text{C}$.

5. Когда на нагревательный элемент подано постоянное напряжение 220 В, в элементе выделяется мощность 0,5 кВт. Нихромовая проволока, из которой изготовлен нагревательный элемент, имеет площадь поперечного сечения $0,2 \text{ мм}^2$. Найдите длину этой проволоки. Удельное сопротивление нихрома $1,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$. Ответ выразите в метрах.

6. Найдите сопротивление цепи, схема которой приведена на рисунке. Сопротивление каждого из резисторов равно 10 Ом. Ответ выразите в Ом.



Работа рассчитана на 240 минут

1. Можно ли из 7 равных прямоугольников с периметром 20 составить один прямоугольник с периметром 100?
2. Назовем представление 100 в виде суммы нескольких натуральных чисел *хорошим*, если нельзя подчеркнуть одно или несколько слагаемых с суммой 2. Какое наибольшее число слагаемых может быть в хорошей сумме?
3. Докажите, что выпуклый четырёхугольник является ромбом тогда и только тогда, когда его диагонали перпендикулярны и в нём есть не менее двух сторон, длина каждой из которых равна среднему арифметическому длин её соседей.
4. В произведении $(n-1)$ -й дроби $\frac{2}{1} \times \frac{3}{2} \times \dots \times \frac{n}{n-1}$ разрешается некоторые знаки умножения заменить на знаки деления. При каких n можно будет добиться, чтобы результат стал равным 1?
5. Вес полого алюминиевого шарика в воздухе $P_0 = 0,54$ Н, в воде $P_1 = 0,24$ Н, а в керосине $P_2 = 0,30$ Н. Найдите объём шара и объём полости. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с². Плотность алюминия $\rho_0 = 2,7$ г/см³, плотность воды $\rho_1 = 1,0$ г/см³, плотность керосина $\rho_2 = 0,8$ г/см³.
6. Некоторое количество воды нагрели на 5 °С с помощью нагревателя мощностью 150 Вт, а затем ещё на 7 °С с помощью нагревателя мощностью 350 Вт. На весь процесс нагрева ушло 5 минут. Найдите мощность нагревателя, с помощью которого тоже самое количество воды можно нагреть на 16 °С за 5 минут. Потерями тепла можно пренебречь.
7. Имеется три резистора сопротивлениями 10 Ом, 20 Ом и 30 Ом и соединительные провода, сопротивлением которых можно пренебречь. Нужно собрать такую цепь, чтобы при подключении её к идеальному источнику постоянного напряжения 10 В, выделяющаяся в цепи мощность была максимальна. Если через резистор течёт ток силой $\geq 0,75$ А, резистор перегорает. Какую цепь нужно собрать? Какая мощность будет в ней выделяться? Замыкать источник накоротко нельзя!
8. Два тела прошли одинаковый путь за одинаковое время. Первое тело, имея нулевую начальную скорость, двигалось равноускоренно, с ускорением 6 см/с², а второе тело первую половину пути прошло со скоростью 2 м/с, а вторую со скоростью 6 м/с. Найдите время движения тел.