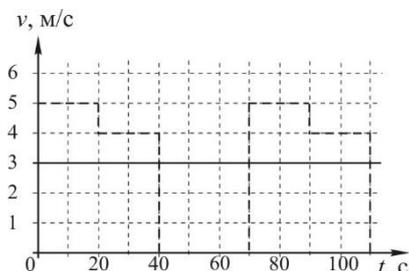


Всероссийская олимпиада школьников по физике
муниципальный этап 2023 – 2024 учебный год

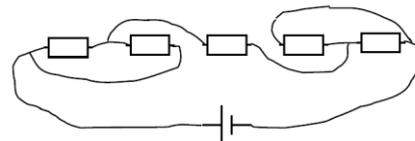
9 класс

1. Два робота движутся по параллельным прямым со скоростями, как показано на графике (зависимость скорости от времени для роботов остается неизменной неограниченное время). Роботы стартуют из одного места и движутся в одну сторону. Сколько раз происходит встреча роботов (не считая момента старта)? Через какое время после старта один робот окончательно (без возможности встречи в будущем) обгонит другого? Какой это робот из данных двух?



1. Материальная точка начинает движение с ускорением a и движется в течение времени t , после чего мгновенно меняет ускорение на $3a$, направленное прямо противоположно. Через какое время после изменения ускорения точка вернется в место старта и какая у нее при этом будет скорость?
2. Калориметре находится вода массой 100 г со льдом массой 10 г. В воду опускают свинцовый шарик с температурой 99°C и после установления теплового равновесия температура становится равной 1°C . Чему равна масса шарика? Какой станет температура, если затем в калориметр опускают один за другим еще три таких же шарика? Удельная теплоемкость свинца $140 \text{ Дж}/(\text{кг } ^\circ\text{C})$, воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг } ^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $330 \text{ кДж}/\text{кг}$.

3. Резисторы, из которых состоит цепь, схема которой показана на рисунке, имеют сопротивления $R, 2R, 3R, 2R$ и $4R$ соответственно (если смотреть слева направо), и теплоемкости $3C, C, C, 2C$ и $3C$. Определите, какой резистор нагреется менее всего, если тепловыми потерями пренебречь.



4. Дана рейка длиной 50 см с отверстиями, расположенными на расстоянии 2 см друг от друга (первое и последнее отверстия находятся на расстоянии 1 см от краев рейки). Рейка подвешена на нити, закрепленной в 10-м от отверстия (если считать от левого края). Для создания горизонтального равновесия рейки к ней прилагают вертикальную силу F , возникающую в пружине динамометра, закрепляя его поочередно в отверстиях от первого до последнего. Значения сил, соответствующих некоторым номерам отверстий, приведены в таблице:

Номер отверстия от левого края	4	5	7	8	9	12	18	20	22	25
Значение силы F , Н	2	2,4	4	6	12	6	1,5	1,2	1	0,8

Используя данные таблицы:

- Определите массу рейки.
- Постройте график зависимости силы F от номера отверстия, к которому она приложена (нумерация отверстий от левого края рейки). *Указание: при построении графика учитывайте направление силы F (например, сила F вниз считается отрицательной, вверх - положительной).*
- Используя график, определите, какой должна быть сила F , создающая горизонтальное равновесие, если она приложена к 6-му; 10-му; 15-му отверстиям в рейке (нумерация отверстий от левого края рейки).