

Всероссийская олимпиада школьников 2022-2023 учебный год

Окружной этап

ФИЗИКА

9 класс

1. Автогонки

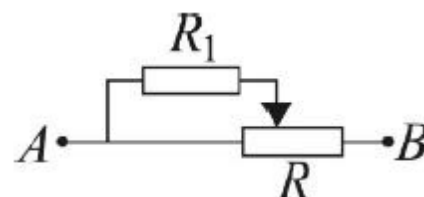
На очередных соревнованиях по автогонкам болельщики пристальное внимание уделяли двум автомобилям **A** и **B**, которые стартовали одновременно и двигались по одному и тому же длинному прямолинейному участку дороги. Автомобиль **A** первую четверть пути двигался с постоянным ускорением, а оставшуюся часть пути с постоянной скоростью. Автомобиль **B** весь участок пути двигался с постоянным ускорением $0,96 \text{ м/с}^2$. Считая, что оба автомобиля финишировали одновременно, определите ускорение автомобиля **A**.

2. Волшебное лакомство

Снегурочка решила приготовить лакомство для Деда Мороза. Для этого она положила в большую кастрюлю кусок льда, взятый при температуре плавления, долила $3,5 \text{ кг}$ воды при температуре $t_1 = 10^\circ\text{C}$. Один из секретов технологии приготовления лакомства состоял в том, что было необходимо полностью удерживать кусок льда под водой, не касаясь дна кастрюли. Для этого нужно прикладывать к нему силу $F=1\text{Н}$, направленную вертикально вниз. Какую вертикально направленную вниз силу нужно приложить к куску льда после установления теплового равновесия в кастрюле. Теплообменом с кастрюлей и окружающими телами пренебречь. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900 \text{ кг/м}^3$, удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$, удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$.

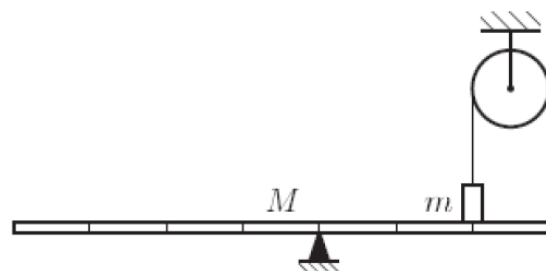
3. Движок реостата

Самоделкин собрал электрическую цепь, состоящую из резистора $R_1=3 \text{ Ом}$ и реостата $R= 10 \text{ Ом}$ длиной 1 м (см. рис). Движок реостата находится на расстоянии 25 см от левого конца. К зажимам **AB** Самоделкин подключил источник постоянного напряжения, измерил мощность, выделяемую в цепи и снова отключил источник. Увлечшись другим исследованием, Самоделкин нечаянно передвинул вправо движок реостата так, что при очередном подключении того же самого источника, мощность в цепи возросла в 2 раза. Определите новое положение движка реостата.



4. Равновесие рычага

Древнегреческий мыслитель изучал равновесие однородного рычага массы $M = 4$ кг, изображенного на рисунке. При каких значениях массы грузака m такое равновесие возможно?



5. Лёд и вода

В теплоизолированный сосуд, содержащий смесь воды со льдом, Саша опустил нагреватель. После этого Саша начал ежеминутно измерять температуру содержимого в сосуде, записывая показания в таблицу (рис.1). Используя табличные данные, помогите определить Саше первоначальную массу воды в сосуде? Удельная теплоёмкость воды равна 4200 Дж/(кг · °С), удельная теплота плавления льда – 330 кДж/кг. Мощность нагревателя постоянна и равна 100 Вт. Теплоёмкостью сосуда можно пренебречь.

τ , мин	1	2	3	4	5
t , °С	0	0	0	2	5