

# Всероссийская олимпиада школьников 2022-2023 учебный год

## Окружной этап

### ФИЗИКА

#### 9 класс

##### 1. Автогонки

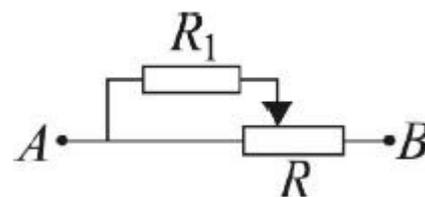
На очередных соревнованиях по автогонкам болельщики пристальное внимание уделяли двум автомобилям **A** и **B**, которые стартовали одновременно и двигались по одному и тому же длинному прямолинейному участку дороги. Автомобиль **A** первую четверть пути двигался с постоянным ускорением, а оставшуюся 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  $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$ .

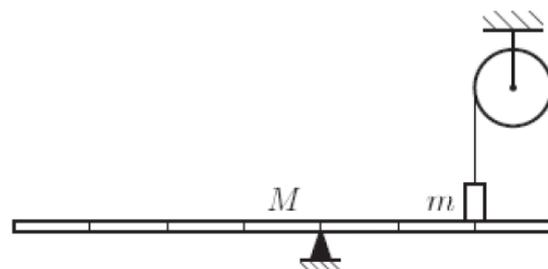
##### 3. Движок реостата

Самоделкин собрал электрическую цепь, состоящую из резистора  $R_1=3 \text{ Ом}$  и реостата  $R= 10 \text{ Ом}$  длиной  $1 \text{ м}$  (см. рис). Движок реостата находится на расстоянии  $25 \text{ см}$  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.

$\tau$ , мин	1	2	3	4	5
$t$ , °С	0	0	0	2	5