

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Совет ректоров вузов Томской области**  
**Открытая региональная межвузовская олимпиада**  
**2021-2022**  
**ФИЗИКА**  
**9 класс**

**1 Вариант. II этап.**

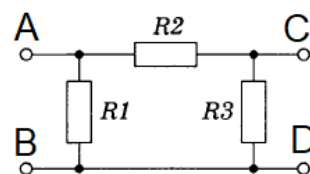
**Задача 1**

Расстояние между городами Вершки и Корешки составляет  $S_1=30$  км. Воздушный шар, двигаясь равномерно со скоростью ветра, стартует из Вершков в направлении Корешков. Одновременно с этим, из Корешков с постоянной относительно воздуха скоростью вылетает дрон. Долетев до Вершков через  $t=90$  минут, дрон разворачивается и летит в сторону Корешков. На обратном пути дрон поравнялся с воздушным шаром на расстоянии  $S_2=18$  км от Корешков.

Определите скорость ветра, если он дует от Вершков в сторону Корешков. Определите скорость дрона относительно воздуха.

**Задача 2**

Если к контактам А и В в электрической цепи, подать напряжение  $U_1=230$  В, то на контактах С и D можно снять напряжение  $U_3=44$  В. Если же в этом случае на свой страх и риск подключить к контактам идеальный амперметр, то он покажет ток  $I=2$  А. Если же к контактам С и D в электрической цепи, подать напряжение  $U_4=230$  В, то на контактах А и В можно снять напряжение  $U_3=22$  В. Определите по этим показаниям сопротивления резисторов.



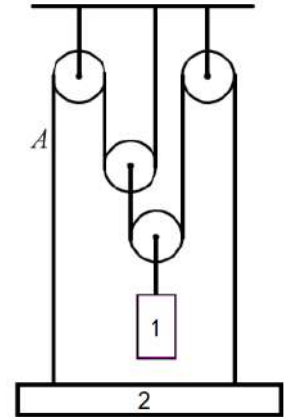
**Задача 3**

Ученики 9ого класса изучали тепловые свойства проводников, для этого взяли латунный и цинковый стержни и скрепили их с одного конца. Оказалось, что при нагревании или охлаждении в довольно широком диапазоне температур расстояние между вторыми концами стержней остаётся постоянным, и равным  $D=12.5$  см (эталон длины). Чему равны длины стержней при  $0^{\circ}\text{C}$ , если коэффициенты линейного теплового расширения для латуни  $\alpha_1=19 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ , для цинка  $\alpha_2=26 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ .

#### Задача 4

Из 5 невесомых нитей, 4 весоных блоков, груза и балки собрали систему, указанную на рисунке. Масса каждого блока  $m_0=1.0$  кг.

При каких массах груза  $m_1$  и балки  $m_2$  система может находиться в равновесии, если показания динамометра, закреплённого в точке А, составляют  $T_A=20$  Н?



#### Задача 5

В распоряжении лаборанта имеется набор одинаковых по массе, температуре и форме кусочков льда и теплоизолированный калориметр, полностью заполненный водой при температуре  $t_1 = 50$  °С. Лаборант аккуратно опустил один кусочек льда в калориметр. После установления теплового равновесия температура воды в калориметре понизилась на  $\Delta t_1 = 18$  °С. При погружении в калориметр второго кусочка льда температура понизилась ещё на  $\Delta t_2 = 15$  °С. На какую величину  $\Delta t_3$  ещё понизится температура воды в калориметре, если поместить в него третий кусочек льда?

Ледяные кубики при плавлении не касаются дна и стенок калориметра. Теплоёмкостью калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебречь. Удельная теплоёмкость воды  $c_v = 4200$  Дж/кг·°С, удельная теплоёмкость льда  $c_l = 2100$  Дж/кг·°С, удельная теплота плавления льда  $\lambda = 336$  кДж/кг. Ответ выразите в °С, округлив до десятых.

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Совет ректоров вузов Томской области**  
**Открытая региональная межвузовская олимпиада**  
**2021-2022**  
**ФИЗИКА**  
**9 класс**

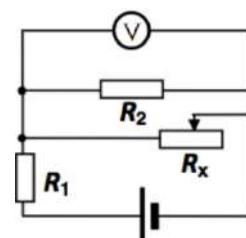
**2 Вариант. II этап.**

**Задача 1**

Расстояние между городами Вершки и Корешки составляет  $S_1=30$  км. Воздушный шар, двигаясь равномерно со скоростью ветра, стартует из Вершков в направлении Корешков. Одновременно с этим, из Вершков с постоянной относительно воздуха скоростью вылетает дрон. Долетев до Корешков через  $t=1$  час, дрон разворачивается и летит в сторону Вершков. На обратном пути дрон поравнялся с воздушным шаром на расстоянии  $S_2=12$  км от Корешков. Определите скорость ветра, если он дует от Вершков в сторону Корешков. Определите скорость дрона относительно воздуха.

**Задача 2**

Из батарейки с ЭДС  $\mathcal{E}=12$  В, двух резисторов, реостата и вольтметра собрали схему, указанную на рисунке. При сопротивлении реостата  $R_a=30$  Ом, показания вольтметра составляют  $U_a=6.0$  В. При сопротивлении реостата  $R_b=60$  Ом, показания вольтметра составляют  $U_b=7.2$  В. Определите сопротивления резисторов. Сопротивление батарейки считать малым, а сопротивление вольтметра большим.



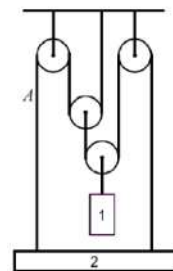
**Задача 3**

Для исследования тепловых свойств проводников ученики взяли алюминиевый и вольфрамовый стержни и скрепили их с одного конца. Оказалось, что при нагревании или охлаждении в довольно широком диапазоне температур расстояние между вторыми концами стержней остаётся постоянным, и равным  $D=15.0$  см (эталон длины). Чему равны длины стержней при  $0$  °С, если коэффициенты линейного теплового расширения для алюминия  $\alpha_1=25 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ , для вольфрама  $\alpha_2=5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ .

#### Задача 4

Из 5 невесомых нитей, 4 весовых блоков, груза и балки собрали систему, указанную на рисунке. Масса каждого блока  $m_6=4.0$  кг.

- 1) При какой минимальной силе натяжения нити в точке А система может находиться в равновесии?
- 2) При каких массах груза  $m_1$  и балки  $m_2$  система может находиться в равновесии, если показания динамометра, закреплённого в точке А, составляют  $T_A=50$  Н?



#### Задача 5

В распоряжении лаборанта имеется набор одинаковых по массе, температуре и форме кусочков льда и теплоизолированный калориметр, полностью заполненный водой при температуре  $t_1 = 40$  °С. Лаборант аккуратно опустил один кусочек льда в калориметр. После установления теплового равновесия температура воды в калориметре понизилась на  $\Delta t_1 = 16$  °С. При погружении в калориметр второго кусочка льда температура понизилась ещё на  $\Delta t_2 = 12$  °С. На какую величину  $\Delta t_3$  ещё понизится температура воды в калориметре, если поместить в него третий кусочек льда?

Ледяные кубики при плавлении не касаются дна и стенок калориметра. Теплоёмкостью калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебречь. Удельная теплоёмкость воды  $c_в = 4200$  Дж/кг·°С, удельная теплоёмкость льда  $c_л = 2100$  Дж/кг·°С, удельная теплота плавления льда  $\lambda = 336$  кДж/кг. Ответ выразите в °С, округлив до десятых.