

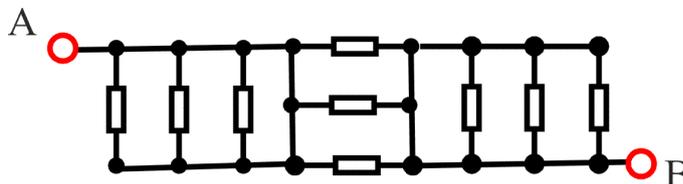
**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**

9 класс

Время выполнения  
3 астрономических часа 30 минут

**Задача 1.**

Найдите сопротивление электрической цепи (см. рис.) между точками А и В, если сопротивление каждого резистора равно 2 Ом.



**Задача 2.**

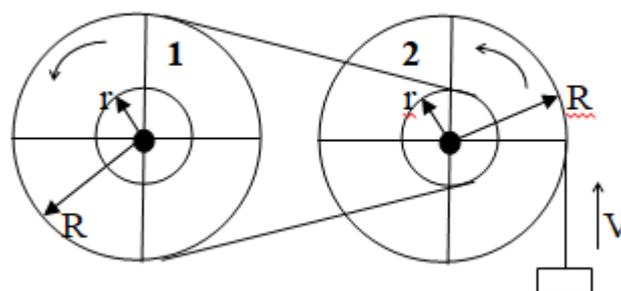
Барон Мюнхгаузен заметил, что вишневая косточка, которой он выстрелил от поверхности земли вертикально вверх, побывала на высоте  $h = 15$  м дважды через промежуток времени  $\Delta t = 2$  с. По этим данным он быстро вычислил начальную скорость косточки и полное время ее движения до падения на землю. Какие результаты он получил, если считал, что ускорение свободного падения равно  $10$  м/с<sup>2</sup>, а сопротивлением воздуха можно пренебречь?

**Задача 3.**

В две разные кастрюли налили по 2 л воды при температуре  $20^\circ\text{C}$  и поставили на огонь. Через некоторое время температура воды в первой кастрюле стала  $40^\circ\text{C}$ , а во второй –  $50^\circ\text{C}$ . Сколько воды, имеющей температуру  $60^\circ\text{C}$ , и в какую кастрюлю надо долить в этот момент времени, чтобы вода в обеих кастрюлях закипела одновременно? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

**Задача 4.**

С какой частотой надо вращать первый шкив, чтобы груз на нити, намотанной второй шкив поднимался со скоростью  $V$ ? Радиус большого шкива  $R$ , радиус маленького шкива  $r$ , шкивы связаны ременной передачей (см. рис.). Ремень движется без проскальзывания.



**Задача 5.**

Определите длины сторон спичечного коробка. Подробно опишите последовательность своих действий. Все результаты измерений выразите в вершках. Использовать любое дополнительное оборудование, кроме указанного в условии нельзя.

*Оборудование:* нить длиной 1 аршин, спичечный коробок.

*Примечание:* аршин – старорусская мера длины, равная 16 вершкам.

2018 год

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

10 класс

Время выполнения  
3 астрономических часа 30 минут

**Задача 1.**

Автомобиль проехал сначала расстояние  $S$  со скоростью  $V$ , а потом еще вдвое большее расстояние со скоростью  $kV$ . Чему равно значение  $k$ , если средняя скорость на всем пути оказалась в два раза больше скорости  $V$ ?

**Задача 2**

Лёгкий самолёт может планировать с выключенным мотором с минимальной постоянной горизонтальной скоростью  $150$  км/ч под углом  $5^\circ$  к горизонту (при попытке уменьшить скорость или угол самолёт свалится в штопор). Оцените, какую минимальную силу тяги должен создавать двигатель самолёта, чтобы он мог взлететь с полосы. Масса самолёта  $M = 2$  тонны. Считайте, что корпус самолёта всегда параллелен направлению его скорости.

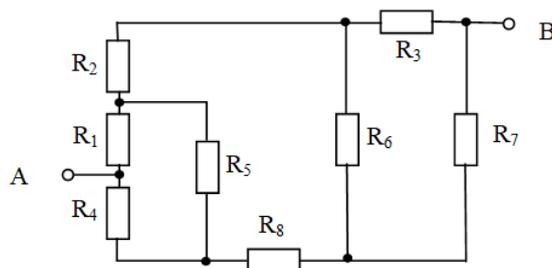
**Задача 3.**

До какой минимальной температуры надо нагреть золотой шарик, чтобы он, будучи положен на лед, температура которого  $0^\circ\text{C}$ , полностью в него погрузился? Удельная теплоемкость золота  $C$ , плотность золота  $\rho_z$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda$ , плотность льда  $\rho_l$ , объем шара равен  $\frac{4}{3}\pi R^3$  (где  $R$  – радиус шара).

**Задача 4.**

Определите силу тока через каждый из резисторов, если к цепи (точки А и В) приложено напряжение  $U = 84$  В.

Сопротивления резисторов в схеме:  $R_1 = R_5 = R_8 = 12$  Ом;  $R_2 = R_6 = R_7 = 6$  Ом;  $R_4 = 24$  Ом;  $R_3 = 3$  Ом.



**Задача 5**

Линию какой максимальной длины можно нарисовать с помощью гелевой ручки?

Нажим на ручку при проведении линии должен быть стандартным, как при обычном письме. Опишите порядок ваших действий.

Оборудование: лист чистой бумаги, линейка с делениями длиной  $30$  см, гелевая ручка.

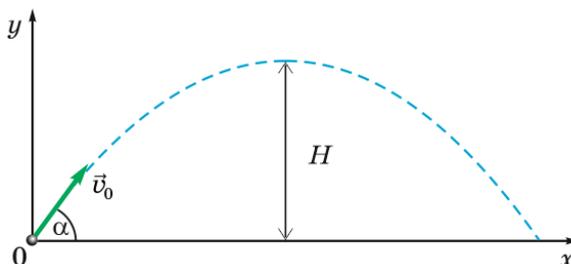
# ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

11 класс

Время выполнения  
3 астрономических часа 30 минут

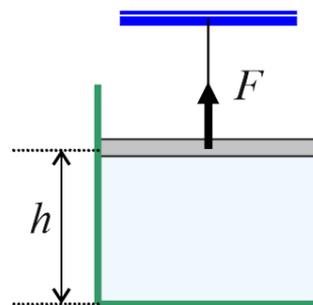
### Задача 1.

Чтобы бросить камень массой 2 кг под углом к горизонту, человек совершил работу  $A$ , равную 500 Дж. Максимальная высота  $H$ , достигнутая камнем во время полета, была равна 20 м. Определите горизонтальную дальность полета камня. Считать  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , сопротивление воздуха не учитывать.

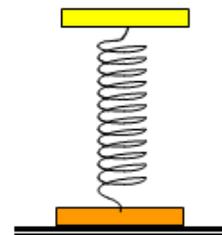


### Задача 2.

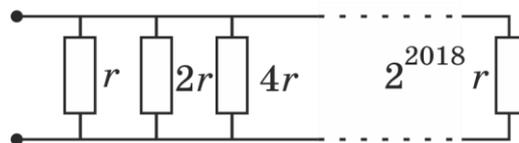
В цилиндрическом сосуде под массивным поршнем находится идеальный одноатомный газ. Поршень удерживается на высоте  $h = 50 \text{ см}$  от дна сосуда легкой нитью. Сила натяжения нити  $F = 400 \text{ Н}$ . Какое количество теплоты необходимо подвести к газу, чтобы поршень начал подниматься? Трением поршня о стенки сосуда и теплопроводностью поршня и стенок сосуда пренебречь.



**Задача 3.** Две пластины с массами  $m_1$  и  $m_2$  соединены друг с другом с помощью пружины (см. рис.). С какой силой надо надавить на верхнюю пластину, чтобы после прекращения действия этой силы верхняя пластина, двигаясь вверх, приподняла нижнюю? Массой пружины пренебречь.



**Задача 4.** Определите сопротивление цепи, состоящей из параллельно соединенных сопротивлений  $r, 2r, 4r, \dots, 2^{2018} r$ .



### Задача 5

Линию какой максимальной длины можно нарисовать с помощью гелевой ручки? Нажим на ручку при проведении линии должен быть стандартным, как при обычном письме. Опишите порядок ваших действий.

*Оборудование: лист чистой бумаги, линейка с делениями длиной 30 см, гелевая ручка.*