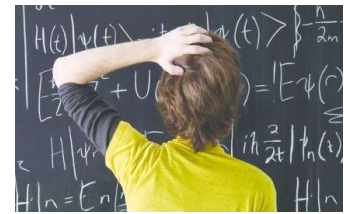


**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**
10 класс, 2025/2026 учебный год
Длительность 3 часа 50 минут
Максимум 50 баллов.



Задача № 1. Две пушки

Из пушки, наклоненной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, производят выстрел в сторону точно такой же пушки, наклоненной под углом $\beta = 60^\circ$ к горизонту и находящейся на расстоянии $L = 1$ км от первой.

- 1) Чему равна дальность полета каждого из снарядов?
- 2) Чему равны высота и время полета каждого из снарядов?
- 3) Через какой промежуток времени надо выстрелить из второй пушки, чтобы снаряды столкнулись в полете?

Начальная скорость снарядом $v_0 = 120$ м/с, сопротивление воздуха не учитывать.

Задача № 2. Ледяной пассажир, v2.0.

В калориметр, содержащий $m_b = 200$ г воды при температуре $t_b = 30^\circ\text{C}$, бросают кусок льда массой $m_l = 90$ г, в котором находится стальная шайба массой $m_{ш} = 10$ г. Температура льда и шайбы $t_l = -5^\circ\text{C}$. Удельная теплоемкость воды $c_b = 4200$ Дж/(кг·°C), удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг, удельная теплоемкость стали $c_{ст} = 500$ Дж/(кг·°C). Теплоемкостью калориметра пренебречь.

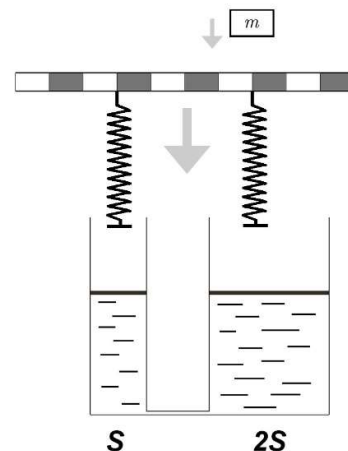
- 1) Какая температура установится в калориметре?
 - 2) На сколько изменится уровень воды в калориметре после установления теплового равновесия?
- Плотность воды $\rho_b = 1000$ кг/м³, плотность льда $\rho_l = 900$ кг/м³, плотность стали $\rho_{ст} = 7800$ кг/м³, площадь дна калориметра $S = 100$ см².

Задача № 3. Балансир Гука-Паскаля

Две внешне неотличимые пружины, имеющие жесткости k и $2k$, прикрепili к однородной массивной балке, как показано на рисунке. Конструкцию устанавливают на тонкие легкие поршни сообщающихся сосудов, сечения которых отличаются в 2 раза (S и $2S$), при этом балка принимает горизонтальное положение. После чего на балку кладут небольшой груз, в результате чего балка, не меняя горизонтальной ориентации, опускается на h .

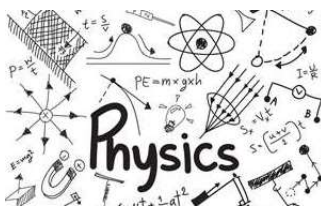
Определите:

- 1) Какая из пружин имеет меньшую жесткость?
- 2) Плотность жидкости в сообщающихся сосудах ρ .
- 3) Массу груза m .



Задача № 4. Электрические эксперименты.

Пять резисторов сопротивлениями $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом, $R_4 = 4$ Ом, $R_5 = 5$ Ом соединены с источником постоянного напряжения $U_0 = 9$ В. К резисторам подключили два амперметра и вольтметр. Определите их показания I_1 , I_2 , U . Приборы считайте идеальными. Провода, идущие к амперметрам, в месте касания друг с другом не имеют электрического контакта (см. верхнюю часть схемы).

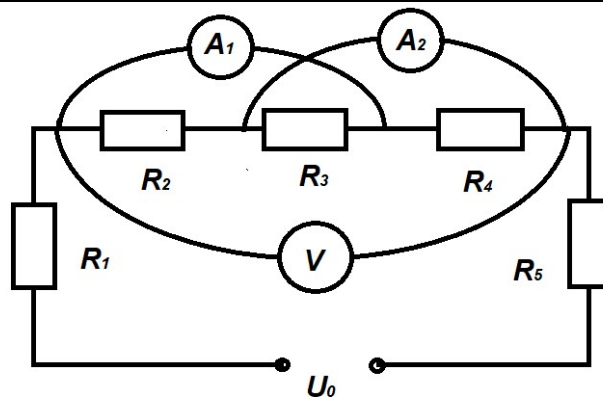
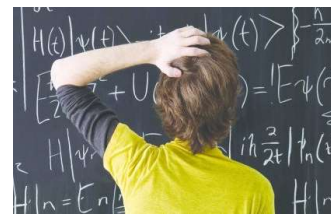


**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

10 класс, 2025/2026 учебный год

Длительность 3 часа 50 минут

Максимум 50 баллов.



Задача № 5. Температурный коэффициент (Псевдоэксперимент)

Оборудование: один лист миллиметровой бумаги формата A4, линейка.

Экспериментально было показано, что сопротивление металлов зависит от температуры следующим образом:

$$R_t = R_0(1 + \alpha t + \beta t^2 + \gamma t^3 + \dots),$$

где R_t – сопротивление металлического проводника при температуре t , R_0 – сопротивление металлического проводника при температуре 0°C ; α, β, γ – эмпирические коэффициенты, зависящие от природы металла. В интервале температур от 0 до 100°C можно ограничиться первым членом степенного ряда, то есть считать, что сопротивление проводника в первом приближении изменяется по закону

$$R_t = R_0(1 + \alpha t).$$

Коэффициент α называют температурным коэффициентом сопротивления. Он показывает относительное изменение первоначального сопротивления при нагревании его на один градус по шкале Цельсия.

В таблице приведены измерения сопротивления куска проволоки при комнатной температуре и дальнейшем ее нагревании.

$t, ^\circ\text{C}$	22	23	30	35	40	45	50	55	60	65	70
$R, \text{Ом}$	79	79	82	83	85	87	88	90	91	93	95

Задание:

- 1) Построить график зависимости сопротивления от температуры.
- 2) С помощью графика определить значение температурного коэффициента сопротивления α .
- 3) Определить удельное сопротивление куска проволоки длиной 15 м при 20°C . Диаметр проволоки измеряли микрометром (погрешность $\pm 0,01$ мм) в разных местах, результаты измерений были записаны в таблицу:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$d, \text{мм}$	0,39	0,35	3,5	0,36	0,36	0,34	0,36	0,38	0,36	0,35	0,35