

# Всероссийская олимпиада школьников по физике

9 класс, школьный этап, 2024/25 год

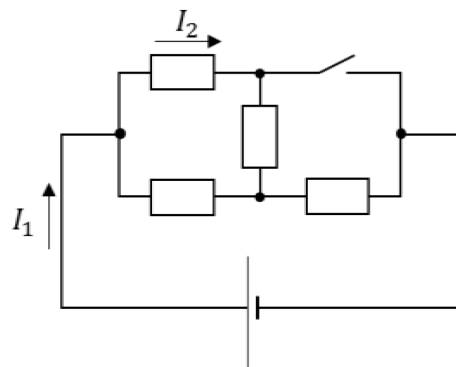
ЗАДАЧА 1. В представленных ниже формулах используются величины следующих размерностей:  $[h] = \text{Дж} \cdot \text{с}$ ;  $[\nu] = \text{с}^{-1}$ ;  $[I] = \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$ ;  $[k] = \text{м}^{-1}$ ;  $[n] = \text{м}^{-3}$ ;  $[c] = \text{м/с}$ . Выберите все формулы, которые могут описывать давление.

1.  $h\nu$ ;
2.  $hk$ ;
3.  $I/c$ ;
4.  $I/k$ ;
5.  $hknс$ .

3/3

ЗАДАЧА 2. К электрической цепи с четырьмя резисторами подключён идеальный источник питания. Как изменятся токи  $I_1$  и  $I_2$  при замыкании ключа?

1.  $I_1$  увеличится,  $I_2$  уменьшится;
2.  $I_1$  уменьшится,  $I_2$  увеличится;
3.  $I_1$  уменьшится,  $I_2$  уменьшится;
4.  $I_1$  увеличится,  $I_2$  увеличится;
5.  $I_1$  уменьшится,  $I_2$  останется неизменным.



4

ЗАДАЧА 3. Школьник провёл опыт, в котором ему необходимо было определить материал грузика. Для этого он налил в калориметр холодную воду и погрузил в неё горячий грузик. Известно, что масса воды составляла  $m_{\text{в}} = (100 \pm 1)$  г, масса грузика  $m_{\text{г}} = (53 \pm 1)$  г, температура грузика изменилась на  $\Delta T_{\text{г}} = (20,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ , а температура воды на  $\Delta T_{\text{в}} = (1,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ . Сделайте вывод на основе результатов эксперимента, из какого материала сделан грузик. Удельная теплоёмкость воды  $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ . Таблица удельных теплоёмкостей возможных веществ представлена ниже.

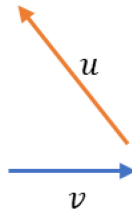
Вещество	Удельная теплоёмкость, Дж/(кг · °С)
Чугун	540
Железо	460
Медь	400

1. чугун;

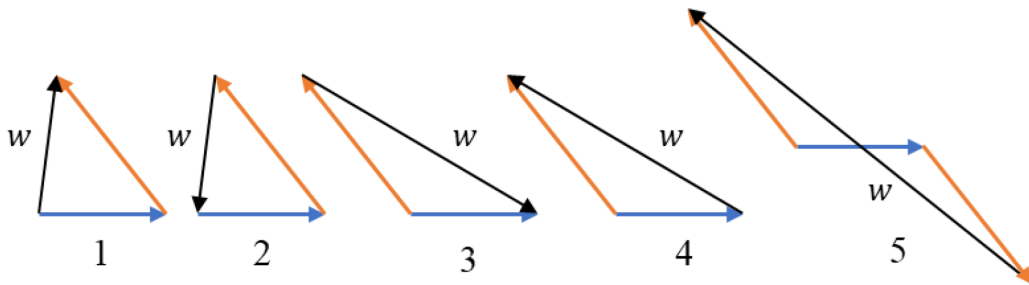
2. железо;
3. медь;
4. либо медь, либо железо;
5. возможны все варианты.

7

ЗАДАЧА 4. Катер движется по озеру со скоростью  $\vec{v}$ . Ветер дует со скоростью  $\vec{u}$  (см. рис.).



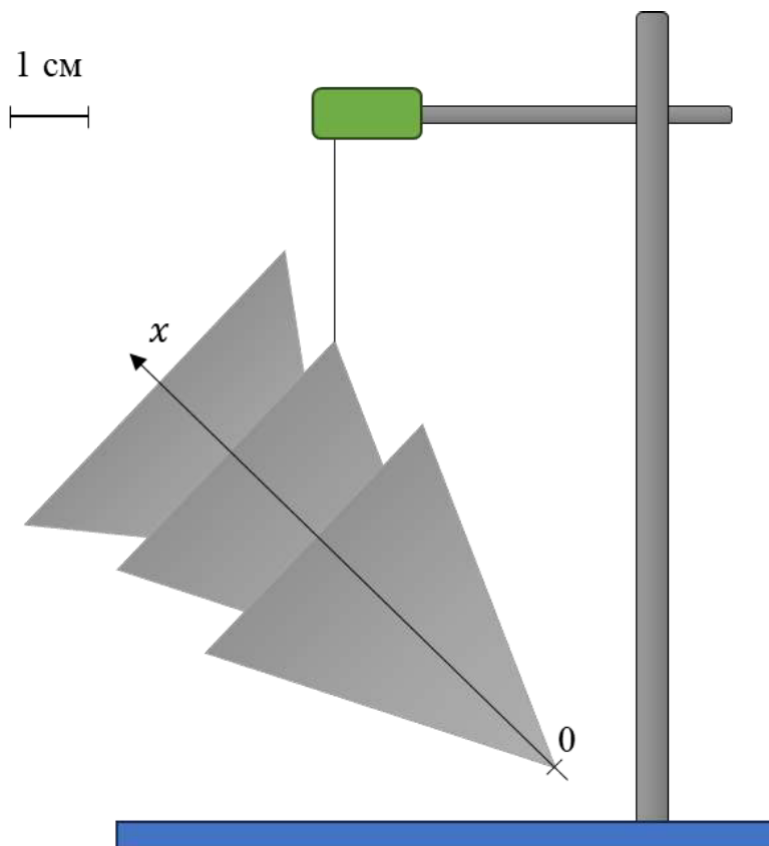
С какой скоростью  $\vec{w}$  катер движется относительно ветра?



1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4;
5. 5.

8

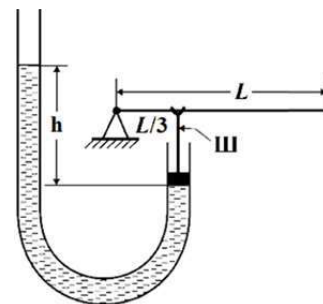
ЗАДАЧА 5. Ёлочку, вырезанную из картона, подвесили за один из углов. На каком расстоянии от вершины ёлочки находится её центр масс? Длина 1 см указана на рисунке. Ёлочка симметрична относительно осевой линии.



1. 2,4 см;
2. 3,1 см;
3. 3,9 см;
4. 4,7 см;
5. 5,8 см.

⊠

ЗАДАЧА 6. Однородный стержень некоторой длины  $L$  и массы  $M = 300$  г, один из концов которого шарнирно закреплён, находится в горизонтальном положении равновесия, опираясь на верхний конец штока Ш. Расстояние от точки опоры стержня на шток до оси шарнира равно  $L/3$ . Данный шток жёстко связан с поршнем, плотно вставленным в одно из колен вертикальной неподвижной U-образной трубки (см. рис.). В трубку налито масло плотностью  $\rho = 0,8$  г/см<sup>3</sup>. Площадь поперечного сечения трубки  $S = 11$  см<sup>2</sup>, масса поршня со штоком  $m = 100$  г. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Трением в системе можно пренебречь.



1. С какой силой  $F$  стержень давит на шток? Дайте ответ в ньютонах с округлением до десятых долей.
2. Чему равна разность уровней  $h$  масла в коленях трубки? Дайте ответ в сантиметрах с округлением до десятых долей.
3. Какое давление  $P$  оказывает поршень на масло, если атмосферное давление  $P_A = 10^5$  Па? Дайте ответ в кПа с округлением до целого числа.

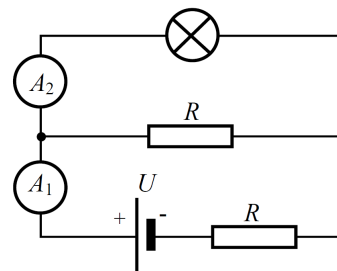
901 (3; 62,5; 3) 105

ЗАДАЧА 7. Кусок льда при температуре  $t = 0^\circ\text{C}$  поместили в изначально пустой теплоизолированный цилиндрический сосуд и прочно прикрепили ко дну тонкой сеткой. Затем в сосуд быстро налили воду, масса  $m$  которой равна массе льда, при этом лёд оказался полностью погружён в воду, а уровень воды достиг отметки  $h_0 = 38$  см. Удельная теплоёмкость воды  $c = 4,2$  кДж/(кг · °С), удельная теплота плавления льда  $\lambda = 340$  кДж/кг. Плотности воды и льда  $\rho_0 = 1$  г/см<sup>3</sup> и  $\rho = 0,9$  г/см<sup>3</sup> соответственно.

1. Чему равно отношение объёма воды  $V_0$  к объёму льда  $V$  в сосуде изначально, то есть, когда уровень воды был на отметке  $h_0$ ? Дайте ответ в виде десятичной дроби с округлением до сотых долей.
2. Определите минимальную температуру  $t_0$  наливаемой воды, при которой лёд тает полностью? Дайте ответ в градусах Цельсия с округлением до целого числа.
3. Каким станет уровень  $h$  воды в сосуде, когда весь лёд растает? Дайте ответ в сантиметрах с округлением до целого числа.

98 (3; 18 (7; 6'0) 1

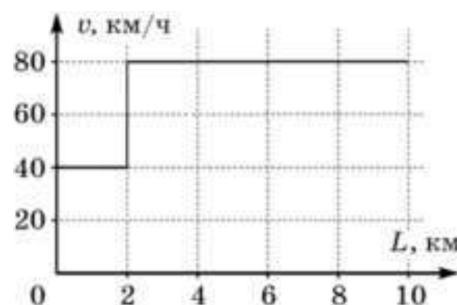
ЗАДАЧА 8. Электрическая цепь, показанная на рисунке, состоит из идеального источника питания, двух одинаковых резисторов, лампочки и двух идеальных амперметров. Напряжение источника  $U = 24$  В, показания амперметров  $A_1$  и  $A_2$  равны соответственно  $I_1 = 500$  мА и  $I_2 = 400$  мА.



1. Чему равно сопротивление  $R$  каждого резистора? Дайте ответ в омах с округлением до целого числа.
2. Чему равно напряжение  $U_{\text{л}}$  на лампочке? Дайте ответ в вольтах с округлением до целого числа.
3. Во сколько раз  $\beta$  отличаются тепловые мощности, выделяющиеся на резисторах? Дайте ответ в виде числа больше 1, округлив его до целых.
4. Какая тепловая мощность  $P_{\text{л}}$  выделяется на лампочке? Дайте ответ в ваттах с округлением до десятых долей.

(1) 40; 2) 4; 3) 25; 4) 1,6

ЗАДАЧА 9. За движением автомобиля наблюдали на дистанции в 10 километров. На рисунке представлен график зависимости скорости автомобиля от пройденного им пути при наблюдении. Пройдя путь  $L_1 = 2$  км, автомобиль резко увеличил скорость. Путь, пройденный при разгоне, пренебрежимо мал.



1. Сколько времени  $t_1$  двигался автомобиль с начала наблюдения до начала разгона? Дайте ответ в минутах с округлением до целого числа.
2. Сколько времени  $t$  длилось наблюдение за движением автомобиля? Дайте ответ в минутах с округлением до целого числа.
3. Какой путь  $L_2$  пройдёт автомобиль за первые 6 минут наблюдения? Дайте ответ в километрах с округлением до целого числа.
4. Чему равна средняя путевая скорость  $v_{\text{ср1}}$  автомобиля на первой половине пути при наблюдении? Дайте ответ в километрах в час с округлением до целого числа.
5. Чему равна средняя путевая скорость  $v_{\text{ср}}$  автомобиля за всё время наблюдения? Дайте ответ в километрах в час с округлением до целого числа.

(1) 3; 2) 9; 3) 6; 4) 57; 5) 67