

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ФИЗИКА. 2024–2025 УЧ. Г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

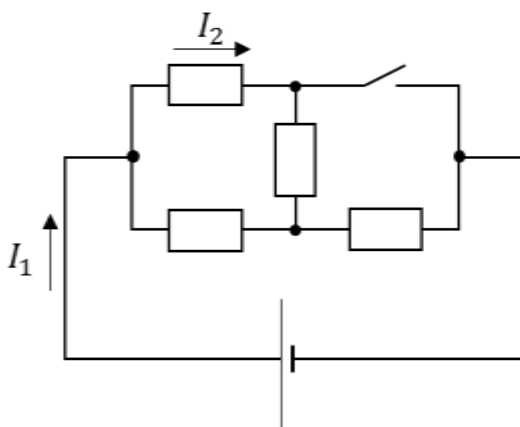
Тестовые задания

1. В представленных ниже формулах используются величины следующих размерностей: $[h] = \text{Дж} \cdot \text{с}$; $[v] = \text{с}^{-1}$; $[I] = \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$; $[k] = \text{м}^{-1}$; $[n] = \text{м}^{-3}$, $[c] = \text{м/с}$.

Выберите все формулы, которые могут описывать давление.

- 1) $h\nu$
- 2) hk
- 3) I/c
- 4) I/k
- 5) $hknс$

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



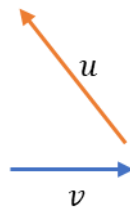
- 1) I_1 увеличится, I_2 уменьшится
- 2) I_1 уменьшится, I_2 увеличится
- 3) I_1 уменьшится, I_2 уменьшится
- 4) I_1 увеличится, I_2 увеличится
- 5) I_1 уменьшится, I_2 останется неизменным

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 $\Delta T_{\text{г}} = (20,0 \pm 0,2)$ °С, а температура воды на $\Delta T_{\text{в}} = (1,0 \pm 0,2)$ °С. Сделайте вывод на основе результатов эксперимента, из какого материала сделан грузик. Удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг·°С). Таблица удельных теплоёмкостей возможных веществ представлена ниже.

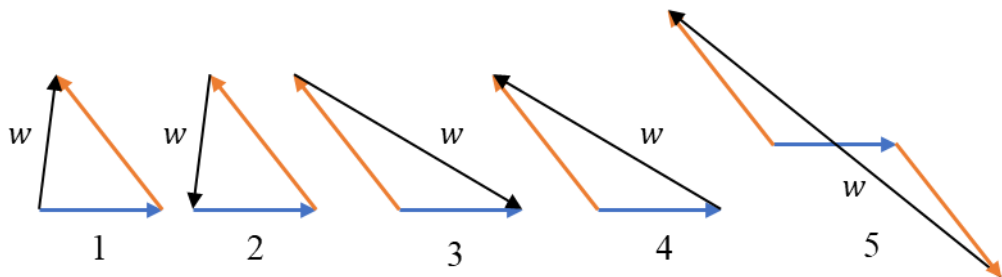
Вещество	Удельная теплоёмкость, Дж/(кг·°С)
Чугун	540
Железо	460
Медь	400

- 1) чугун
- 2) железо
- 3) медь
- 4) либо медь, либо железо
- 5) возможны все варианты

4. Катер движется по озеру со скоростью v . Ветер дует со скоростью u (см. рис.)

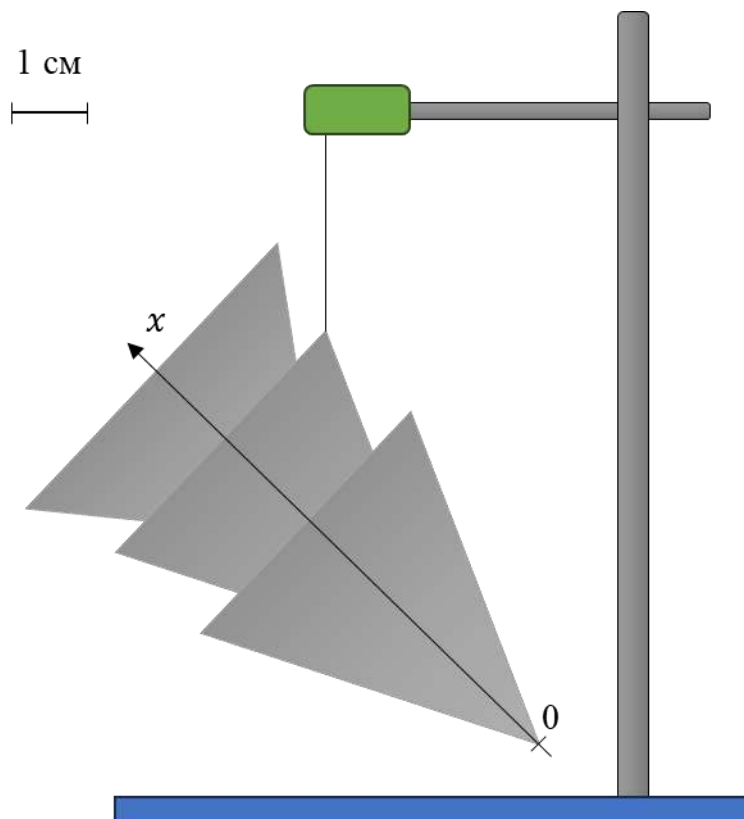


С какой скоростью w катер движется относительно ветра?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

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.

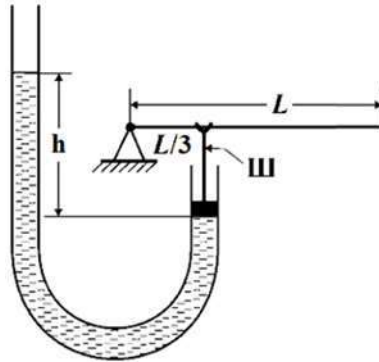


- 1) 2,4 см
- 2) 3,1 см
- 3) 3,9 см
- 4) 4,7 см
- 5) 5,8 см

Задания с кратким ответом

Задачи 6-8

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/см³. Площадь поперечного сечения трубки $S = 11$ см², масса поршня со штоком $m = 100$ г. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Трением в системе можно пренебречь.



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

Задачи 9-11

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·°C), удельная теплота плавления льда $\lambda = 340$ кДж/кг. Плотности воды и льда $\rho_0 = 1$ г/см³ и $\rho = 0,9$ г/см³ соответственно.

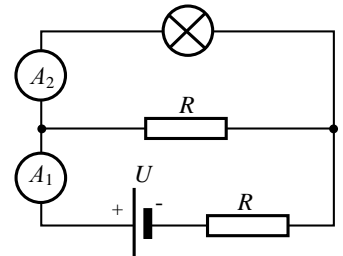
9. Чему равно отношение объёма воды V_0 к объёму льда V в сосуде изначально, то есть, когда уровень воды был на отметке h_0 ? Дайте ответ в виде десятичной дроби с округлением до сотых долей.

10. Определите минимальную температуру t_0 наливаемой воды, при которой лёд тает полностью? Дайте ответ в градусах Цельсия с округлением до целого числа.

11. Каким станет уровень h воды в сосуде, когда весь лёд растает? Дайте ответ в сантиметрах с округлением до целого числа.

Задачи 12-15

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.



12. Чему равно сопротивление R каждого резистора? Дайте ответ в омах с округлением до целого числа.

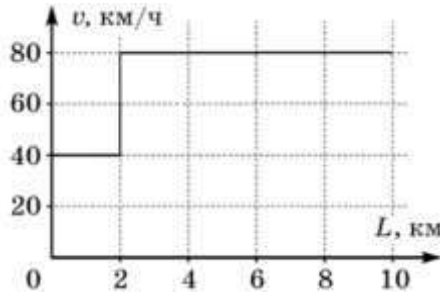
13. Чему равно напряжение $U_{\text{л}}$ на лампочке? Дайте ответ в вольтах с округлением до целого числа.

14. Во сколько раз β отличаются тепловые мощности, выделяющиеся на резисторах? Дайте ответ в виде числа больше 1, округлив его до целых.

15. Какая тепловая мощность $P_{\text{л}}$ выделяется на лампочке? Дайте ответ в ваттах с округлением до десятых долей.

Задачи 16-20

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.



16. Сколько времени t_1 двигался автомобиль с начала наблюдения до начала разгона? Дайте ответ в минутах с округлением до целого числа.
17. Сколько времени t длилось наблюдение за движением автомобиля? Дайте ответ в минутах с округлением до целого числа.
18. Какой путь L_2 пройдёт автомобиль за первые 6 минут наблюдения? Дайте ответ в километрах с округлением до целого числа.
19. 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.
20. Чему равна средняя путевая скорость $v_{\text{ср}}$ автомобиля за всё время наблюдения? Дайте ответ в километрах в час с округлением до целого числа.

Максимальный балл за работу – 40.