

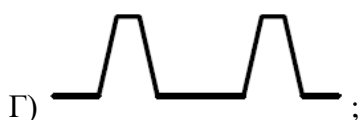
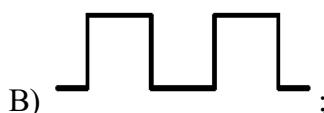
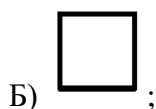
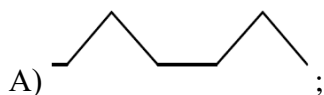
МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ФИЗИКЕ 2019–2020 уч. г.

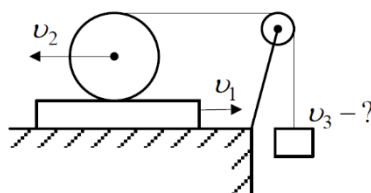
ВТОРОЕ ЗАОЧНОЕ ЗАДАНИЕ. 10 КЛАСС

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Вагон движется со скоростью 10 км/ч. По периметру вагона бегают мышка со скоростью 10 км/ч относительно вагона. Как выглядит траектория движения мышки относительно земли?



Задание 2. В механической системе, изображенной на рисунке, доска движется по горизонтальной поверхности со скоростью $v_1 = 2$ м/с. Цилиндр катится без проскальзывания со скоростью $v_2 = 1$ м/с относительно доски, наматывая на себя нить. С какой скоростью v_3 движется груз?



А) 0 м/с;

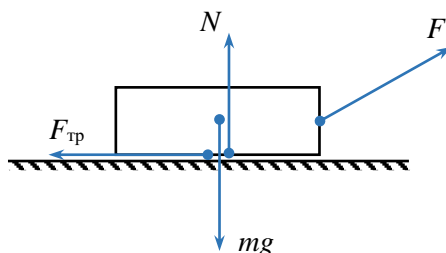
Б) 1 м/с;

В) 2 м/с;

Г) 4 м/с;

Д) 6 м/с.

Задание 3. Сани равномерно перемещают по горизонтальной поверхности, прикладывая к веревке силу F под углом к горизонту. Сравните модули работ всех сил, действующих на сани.

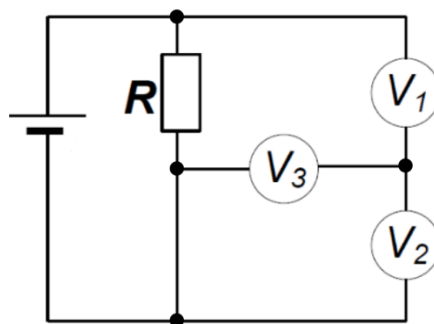


- А) $A_F > A_{\text{тр}} > A_N = A_{mg} = 0$;
- Б) $A_F > A_{\text{тр}} > A_N > A_{mg}$;
- В) $A_F > A_{mg} = A_N > A_{\text{тр}}$;
- Г) $A_F = A_{\text{тр}} > A_{mg} = A_N = 0$.

Задание 4. Большой и маленький кубики подвешены на одинаковых нитях к потолку. Кубики сделаны из одного материала, а их начальная температура 100°C . Какой кубик остынет быстрее, если комнатная температура равна 25°C ?

- А) Большой кубик;
- Б) маленький кубик;
- В) одновременно остынут до 25°C ;
- Г) недостаточно данных.

Задание 5. Электрическая цепь содержит идеальную батарейку с напряжением 6 В, резистор с сопротивлением R и три одинаковых вольтметра. Определите показания вольтметров.

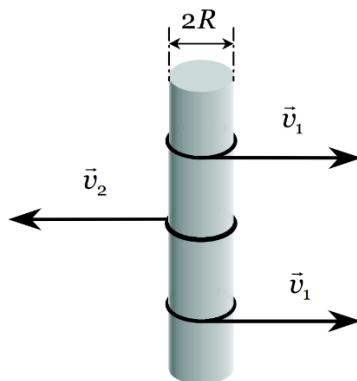


- А) $U_1 = 3 \text{ В}, U_2 = U_3 = 1,5 \text{ В}$;
- Б) $U_1 = U_2 = 3 \text{ В}, U_3 = 0$;
- В) $U_1 = 4 \text{ В}, U_2 = U_3 = 2 \text{ В}$;
- Г) $U_1 = U_2 = U_3 = 3 \text{ В}$.

Все тестовые задания оцениваются в **2 балла**.

ЗАДАЧИ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ

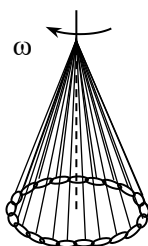
Задача 1. На цилиндр радиусом $R = 5$ см намотано три нити. Две крайних тянут направо со скоростью $v_1 = 1$ м/с (если смотреть на рисунок, то свободные концы этих ниток расположены перед цилиндром). Среднюю нить тянут налево со скоростью $v_2 = 3$ м/с (свободный конец этой нитки расположен позади цилиндра). Найдите угловую скорость вращения цилиндра ω . Ответ выразите в рад/с, округлите до целого числа.



Задача 2. Тонкостенный герметичный куб массой 1 кг плавает на поверхности воды. Длина ребра куба равна 50 см. При каком минимальном давлении воздуха внутри куба он не утонет, получив пробоину в дне? Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с². Атмосферное давление равно 1 атм. Плотность воды равна 1 г/см³. Ответ выразите в кПа, округлите до десятых.

Задача 3. Металлическая цепочка массой $0,5$ кг замкнута в кольцо. К каждому из звеньев цепочки привязан отрезок тонкой легкой нерастяжимой нити одинаковой длины 40 см, и концы этих отрезков соединены в одной точке. Систему вращают с угловой скоростью 8 рад/с, при этом цепочка имеет форму окружности радиусом 10 см, и ось вращения совпадает с осью конуса, образованного цепочкой и нитями. Ускорение свободного падения при расчетах примите равным 10 м/с².

- 1) Найдите силу натяжения цепочки. Ответ выразите в Н, округлите до десятых.
- 2) При какой минимальной угловой скорости такое движение возможно? Ответ выразите в рад/с, округлите до целого числа.



Задача 4. В стакане находится горячий напиток. Его масса M и температура 100°C . Напиток охлаждают по следующей методике. В него опускают кусочек льда массой $\frac{M}{9}$ при

0°C. После наступления теплового равновесия избыток напитка, который образовался при таянии льда, сливают (масса напитка опять становится равной M). Плотность воды и напитка 1 г/см^3 , удельная теплоемкость воды и напитка $4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)}$, удельная теплота плавления льда 336 кДж/кг . Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

1) Найдите минимальное количество кусочков льда необходимых для понижения температуры напитка ниже 30°C . **(6 баллов)**

2) Определите концентрацию напитка после его охлаждения. Первоначальную концентрацию напитка считайте равной 1. Ответ округлите до десятых. **(4 балла)**

Задача 5. Проводник, сопротивление которого равно 2 кОм , состоит из последовательно соединённых угольного стержня и проволоки, имеющих температурные коэффициенты сопротивления $\alpha_1 = -10 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$ и $\alpha_2 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$ соответственно. Какими следует выбрать сопротивления этих частей R_1 и R_2 при нулевой температуре, чтобы общее сопротивление проводника не зависело от температуры? Сопротивление линейно зависит от температуры: $R = R_0(1 + \alpha t)$. Ответ выразите в Ом, округлите до целого числа.

Комментарий. Сделать два окошка для ввода ответов. В первом окошке подписать $R_1 =$ **(5 баллов)**, во втором $R_2 =$ **(5 баллов)**.