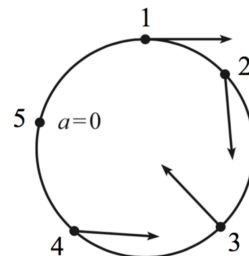


Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, муниципальный этап, 2021/22 год

ЗАДАЧА 1. Автомобиль движется по горизонтальной круговой трассе с переменной скоростью. Векторы ускорения автомобиля в пяти различных точках показаны на рисунке (четыре ненулевых вектора имеют одинаковую длину). В какой из этих точек скорость автомобиля наибольшая по модулю?

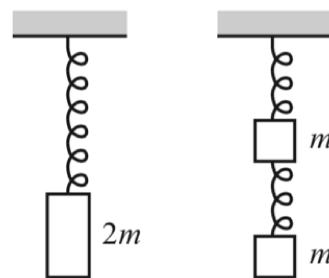


1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4;
5. 5.

ЗАДАЧА 2. Человек хочет перебросить мяч через тонкую вертикальную стену высотой h . Человека интересует, на какое максимальное расстояние он может отойти от стены, если модуль начальной скорости мяча при броске фиксирован и равен V . Модуль ускорения свободного падения равен g , бросок совершается с уровня земли. Проанализируйте приведённые ниже варианты ответов к этой задаче и укажите, какой из них может быть правильным.

1. $\frac{gh^2}{V^2}$;
2. $\frac{V^2}{g}$;
3. $\frac{V^4}{g^2h}$;
4. $\sqrt{\frac{V^2h}{g}}$;
5. $\frac{V^2}{g} \sqrt{1 - \frac{2gh}{V^2}}$;
6. $\frac{V^2}{g} \frac{V^2}{V^2+2gh}$.

ЗАДАЧА 3. Деревянный брусок массой $2m$ прикрепляют к подвешенной вертикально лёгкой пружине (рисунок слева), в результате чего её длина увеличивается на L_1 . Затем брусок распиливают на две одинаковые части, массы которых равны m , а пружину разрезают пополам. После этого собирают новую конструкцию, показанную на рисунке справа. Суммарная деформация пружин во втором случае оказалась равной L_2 . Выберите правильное утверждение.

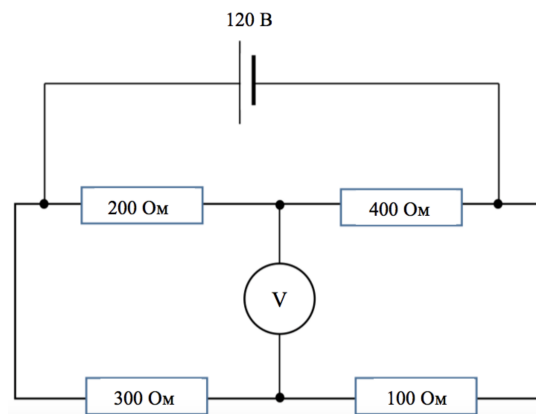


1. $L_1 = L_2$;
2. $L_1 > L_2$;
3. $L_1 < L_2$.

ЗАДАЧА 4. Ртутные термометры, предназначенные для измерения высоких температур, имеют запаянные капилляры, в которых пространство над столбиком ртути заполнено азотом при давлении до 20 атмосфер. Это сделано для того, чтобы избежать:

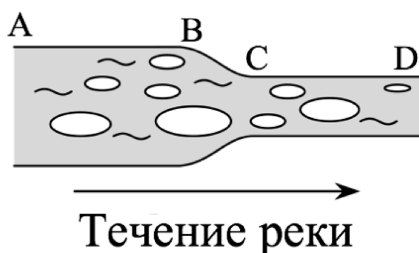
1. испарения;
2. конденсации;
3. кипения;
4. кристаллизации;
5. ионизации.

ЗАДАЧА 5. Электрическая цепь состоит из четырёх резисторов, идеального источника питания с напряжением на выводах 120 В и идеального вольтметра. Что показывает вольтметр? Сопротивления резисторов указаны на схеме (см. рисунок).



1. 20 В;
2. 30 В;
3. 40 В;
4. 50 В;
5. 70 В

ЗАДАЧА 6. На участке AB река имеет ширину 240 м и глубину 3 м, а на участке CD — ширину 120 м и глубину 5 м. Во время ледохода поверхность реки на участке AB покрыта мелкими льдинами на 48%. Считайте, что скорость движения воды одинакова во всех точках рассматриваемого поперечного сечения реки.



1. Какая часть поверхности реки покрыта льдинами на втором участке CD ? Ответ выразите в процентах, округлите до целого числа.
2. Какой должна быть доля покрытия льдом первого участка, чтобы на реке возник ледовый затор, то есть не осталось свободной поверхности воды? Ответ выразите в процентах, округлите до целого числа.

1 (2) 09

ЗАДАЧА 7. Наполненный воздухом сферический мячик, который погружён глубоко в воду, всплывает с постоянной скоростью 50 см/с, а такой же по размерам сплошной резиновый шарик тонет со скоростью 40 см/с. С какой установившейся скоростью они будут двигаться в воде, если их соединить легкой нерастяжимой нитью? Силу сопротивления воды при движении в ней считайте пропорциональной скоростям движения тел, а силу Архимеда — одинаковой как в покое, так и при движении. Ответ выразите в см/с, округлите до целого числа.

5

ЗАДАЧА 8. Сосуд с водой при температуре 0°C внесли в большую комнату с температурой воздуха 22°C . За 15 минут температура воды поднялась до 2°C . Если в такой же сосуд положить такую же массу льда при температуре 0°C , то он растает за 10 часов. Пользуясь этими данными, определите удельную теплоту плавления льда. Удельная теплоёмкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, теплоёмкость сосуда считайте пренебрежимо малой. Ответ выразите в кДж/кг, округлите до целого числа.

352

ЗАДАЧА 9. Один литр воды налили в электрочайник мощностью 2 кВт и включили его. Сразу после того, как вода начинает интенсивно кипеть, чайник автоматически выключается, однако кипение продолжается ещё 15 с с постепенным уменьшением скорости выкипания воды. Ещё через 30 с (после полного прекращения кипения) температура воды в чайнике снижается на 1°C . Считая, что скорость выкипания воды после выключения чайника равномерно уменьшается до нулевого значения, определите среднюю температуру нагревательного элемента чайника в момент его выключения. Ответ выразите в градусах Цельсия, округлите до целого числа. Масса нагревательного элемента 200 г, его удельная теплоёмкость $500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, удельная теплоёмкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$. Считайте, что образовавшийся при кипении пар сразу же полностью покидает чайник, но полная масса выкипевшей воды намного меньше массы воды,

налитой в чайник.

[197; 097]

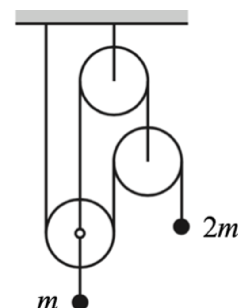
ЗАДАЧА 10. Тело движется из состояния покоя вдоль прямой с постоянным ускорением. За некоторое время t_0 после начала движения тело проходит 1 м. Расстояния, проходимые телом за n -ую и $(n + 1)$ -ую секунды после этого, относятся как соответствующие натуральные числа: $\frac{S_n}{S_{n+1}} = \frac{n}{n+1}$.

1. Чему равно время t_0 ? Ответ выразите в секундах, округлите до десятых долей.
2. Найдите модуль ускорения a тела. Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целого числа.

8 (2; 5; 2) 8

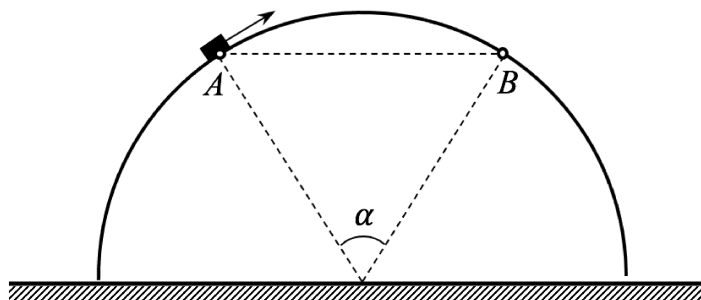
ЗАДАЧА 11. Система, изображённая на рисунке, состоит из лёгких блоков, невесомых и нерастяжимых нитей и двух грузов массами $m = 1 \text{ кг}$ и $2m$. Модуль ускорения свободного падения равен 10 м/с^2 .

1. Чему равен модуль ускорения левого груза? Ответ выразите в м/с^2 , округлите до десятых долей.
2. Чему равен модуль ускорения правого груза? Ответ выразите в м/с^2 , округлите до десятых долей.



(1) 2,1; 2) 8,5

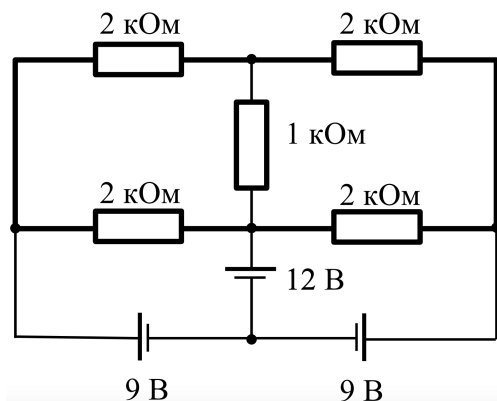
ЗАДАЧА 12. Вследствие начального толчка изначально покоившееся крошечное тело начинает движение из точки A гладкой полусферы радиусом 1 м, проезжает её вершину и достигает точки B . Точки A и B поверхности полусферы лежат в одной горизонтальной плоскости. Центральный угол $\alpha = 60^\circ$. Модуль ускорения свободного падения равен 10 м/с^2 .



1. Найдите минимально возможное значение модуля начальной скорости тела. Ответ выразите в м/с , округлите до сотых долей.
2. Найдите максимально возможное значение модуля начальной скорости тела. Ответ выразите в м/с , округлите до сотых долей.

(1) 1,64; (2) 2,94

ЗАДАЧА 13. Электрическую цепь, схема которой изображена на рисунке, собрали из четырёх резисторов с сопротивлением 2 кОм каждый, одного резистора с сопротивлением 1 кОм, трёх идеальных источников питания с напряжениями на выводах 9 В и 12 В и идеальных проводов.



1. Какой ток протекает через резистор с сопротивлением 1 кОм? Ответ выразите в мА, округлите до десятых долей.
2. Какой ток протекает через источник питания с напряжением 12 В? Ответ выразите в мА, округлите до десятых долей.

(1) 1,5; (2) 4,5