

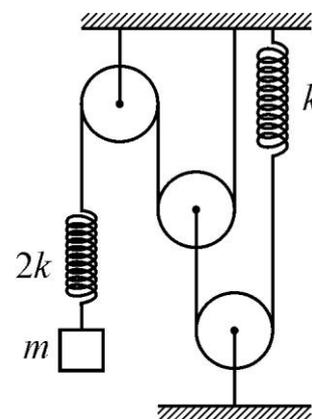
ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ФИЗИКА. 2020 г. 8 класс

Тестовые задания с выбором ответа

1. В Америке расход автомобильного топлива измеряется в милях на галлон, а в России – в литрах на 100 километров. Найдите расход топлива в российских единицах измерения, если в американских единицах измерения он составляет 24 миль/галлон. Считайте, что в одной миле 1600 м, в одном галлоне 3,8 л.

- А) 9,9 л/(100 км)
- Б) 0,1 л/(100 км)
- В) 13,8 л/(100 км)
- Г) 5,3 л/(100 км)

2. На рисунке изображена система, в которой блоки невесомы и не имеют трения в осях, нити нерастяжимы и невесомы, пружины тоже невесомы. Участки нитей, не лежащие на блоках, вертикальны. Известно, что $k = 3 \text{ Н/м}$ и $m = 60 \text{ г}$. Считая, что система находится в состоянии равновесия и $g = 10 \text{ Н/кг}$, найдите растяжения левой и правой пружин.

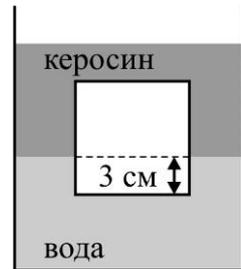


- А) $\Delta x_1 = 20 \text{ см}$, $\Delta x_2 = 40 \text{ см}$
- Б) $\Delta x_1 = 10 \text{ см}$, $\Delta x_2 = 40 \text{ см}$
- В) $\Delta x_1 = 40 \text{ см}$, $\Delta x_2 = 20 \text{ см}$
- Г) $\Delta x_1 = 40 \text{ см}$, $\Delta x_2 = 80 \text{ см}$

3. В стакан с водой, имеющей температуру $T_{\text{в}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$, бросили кубик льда, температура которого была равна $T_{\text{л}} = -20 \text{ }^\circ\text{C}$. После установления теплового равновесия температура содержимого стакана стала равна $T_{\text{уст}} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$. Чему равно отношение начальной массы воды в стакане к массе льда? Теплообменом с окружающей средой и теплоёмкостью стакана можно пренебречь. Удельные теплоёмкости воды и льда равны $4,2 \text{ кДж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ и $2,1 \text{ кДж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ соответственно, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг .

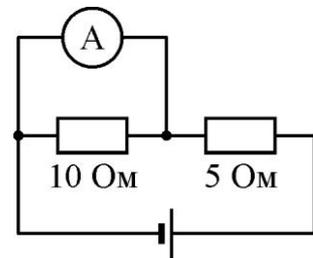
- А) $\approx 2,15$
- Б) $\approx 0,27$
- В) $\approx 1,97$
- Г) $\approx 0,42$

4. Кубик из неизвестного материала с длиной ребра 10 см плавает на границе раздела воды и керосина так, что его верхняя грань расположена горизонтально. Кубик погружён в воду на 3 см, не касается дна и стенок сосуда и не выступает из керосина наружу. Какова плотность материала кубика, если плотность воды равна 1000 кг/м^3 , а плотность керосина 800 кг/м^3 ?



- А) 860 кг/м^3
 Б) 940 кг/м^3
 В) 540 кг/м^3
 Г) 820 кг/м^3

5. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, неидеальный (то есть имеющий собственное сопротивление) амперметр подключён параллельно резистору с сопротивлением 10 Ом . Напряжение идеального источника 10 В , сопротивление второго резистора 5 Ом , показания амперметра $1,5 \text{ А}$. Найдите силу тока, текущего через источник.



- А) $\approx 2 \text{ А}$
 Б) $\approx 1,7 \text{ А}$
 В) $\approx 1,5 \text{ А}$
 Г) $\approx 1 \text{ А}$

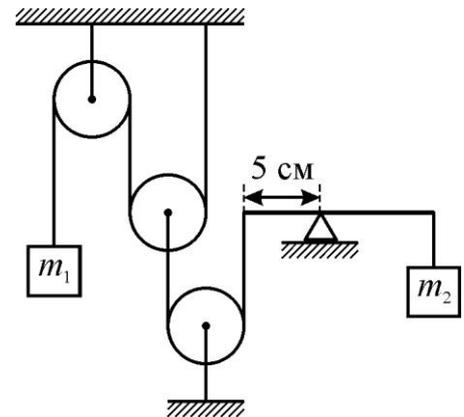
Ответы:

1	2	3	4	5
А	Б	В	А	Б

Все тестовые задания оцениваются в **2 балла. Всего 10 баллов.**

Задания с кратким ответом

6-7. На рисунке представлена система, состоящая из блоков, нерастяжимых нитей, двух грузов массами $m_1 = 40$ г и $m_2 = 20$ г, а также жёсткой однородной линейки длиной 20 см. Блоки и нити невесомые, трение отсутствует. Участки нитей, не лежащие на блоках, вертикальны.



6) Найдите массу линейки, если система покоится, линейка расположена горизонтально, а расстояние от левого конца линейки до упора составляет 5 см. Ответ выразите в граммах, округлите до целого числа. **(4 балла)**

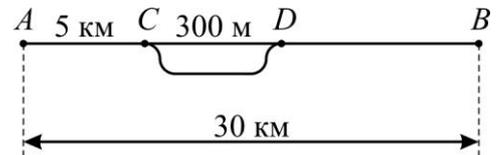
7) Груз m_2 меняют на другой груз массой $M_2 = 100$ г. Найдите, каким должно быть новое расстояние от левого конца линейки до упора для того, чтобы система оставалась в равновесии, и линейка располагалась горизонтально. Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целого числа. **(6 баллов)**

Ответы:

6)	7)
20	11

Максимум 10 баллов за задачу.

8-9. Из пункта A в пункт B , расстояние между которыми равно 30 км, выезжает грузовой поезд длиной 300 м, движущийся со скоростью 63 км/ч. Одновременно с ним в обратном направлении выезжает по тому же пути скорый поезд длиной 100 м, движущийся со скоростью 100 км/ч. В момент отправления кабины машинистов поездов находились в точках A и B соответственно. Через 5 км от начала пути грузовой поезд начинает съезжать на вспомогательный параллельный путь CD длиной 300 м и останавливается на нём для того, чтобы пропустить скорый поезд. После прохождения скорого поезда грузовой поезд продолжает движение в сторону пункта B с прежней скоростью. Временами разгона и торможения поездов можно пренебречь.



8) Найдите время стоянки грузового поезда (грузовой поезд трогается в тот момент, когда конец последнего вагона скорого поезда проезжает точку C). Ответ выразите в минутах, округлите до целого числа. **(7 баллов)**

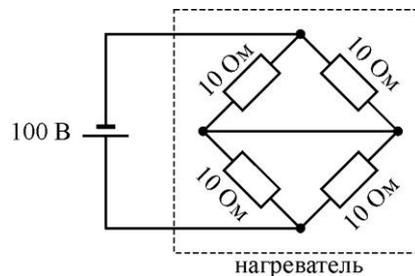
9) Найдите среднюю скорость грузового поезда на участке AB (грузовой поезд приедет в пункт назначения, когда конец его последнего вагона пересечёт точку B). Ответ выразите в км/ч, округлите до целого числа. **(5 баллов)**

Ответы:

8)	9)
10	47

Максимум 12 баллов за задачу.

10-11. Электронагреватель, схема которого изображена на рисунке, состоит из четырёх одинаковых резисторов с сопротивлением 10 Ом каждый. Этот нагреватель подключили к источнику с напряжением 100 В и полностью погрузили в лёд массой 0,5 кг, находившийся при температуре 0 °С. Теплообменом с окружающей средой можно пренебречь. Удельная теплоёмкость воды равна 4,2 кДж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, теплоёмкость самого нагревателя очень мала.



10) За какое время после включения нагревателя весь лёд растает?

Ответ выразите в секундах, округлите до десятых долей. (4 балла)

11) Каким должно быть сопротивление каждого из резисторов для того, чтобы полученную воду довести до температуры кипения за 5 минут (с момента окончания таяния льда)? Ответ выразите в омах, округлите до десятых долей.

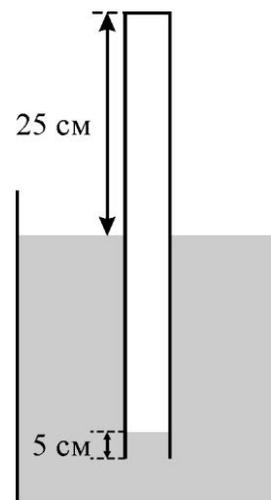
(6 баллов)

Ответы:

10)	11)
165	14,3

Максимум 10 баллов за задачу.

12-13. Пробирку высотой 50 см переворачивают вверх дном и погружают открытым концом в воду на половину высоты. При этом в пробирку затекает столбик воды высотой 5 см (см. рис). Атмосферное давление равно 100 кПа, плотность воды 1000 кг/м³, ускорение свободного падения 10 Н/кг.



12) Найдите давление воздуха внутри пробирки.

Ответ выразите в килопаскалях, округлите до целого числа. (3 балла)

13) Найдите силу, с которой воздух давит изнутри на плоское дно пробирки, если её можно считать цилиндром с внутренним радиусом 1 см. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целого числа. (7 баллов)

Ответы:

12)	13)
102	32

Максимум 10 баллов за задачу.

Всего за работу – 52 балла.