

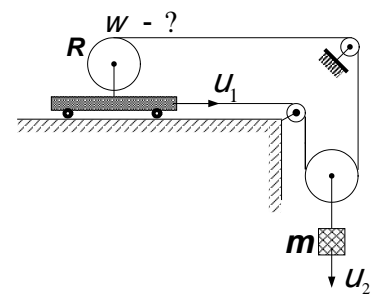
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ 2019–2020 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

10 класс

Решения и критерии оценивания

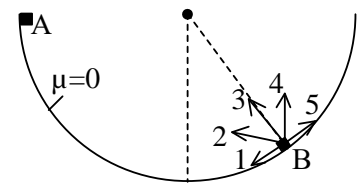
Тестовые задания

- 1) На тележке закреплён блок радиусом R . На этот блок намотано много витков нерастяжимой верёвки. К оси второго (подвижного) блока прикреплено тело массой m , движущееся вниз со скоростью $v_2 = \pi R$ м/с. С какой угловой скоростью ω и в каком направлении вращается блок, закреплённый на тележке, если тележка движется вправо со скоростью $v_1 = \frac{1}{2}\pi R$ м/с?



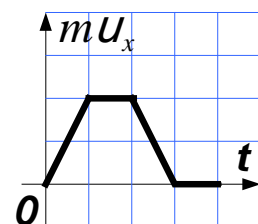
- А) $\omega = 0$, не вращается
Б) $\omega = \pi \text{ с}^{-1}$, по часовой стрелке
В) $\omega = \pi \text{ с}^{-1}$, против часовой стрелки
Г) $\omega = 2\pi \text{ с}^{-1}$, по часовой стрелке
Д) $\omega = 2\pi \text{ с}^{-1}$, против часовой стрелки

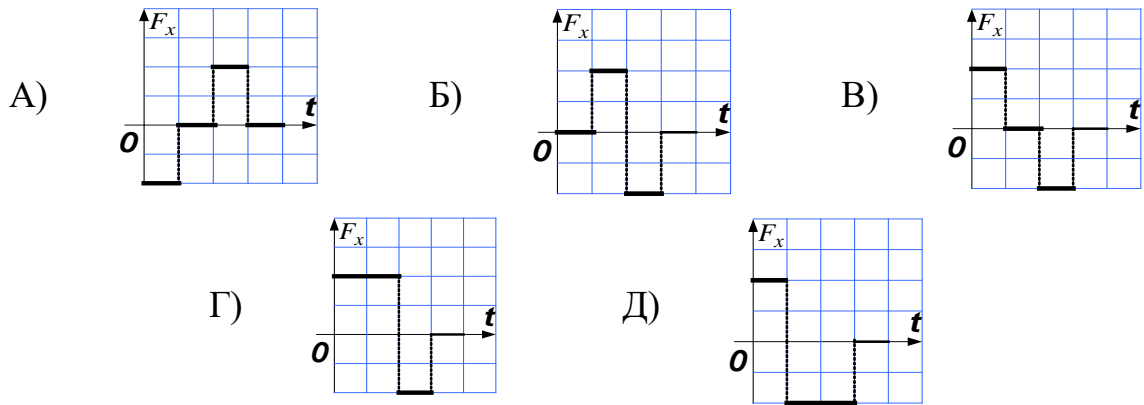
- 2) Небольшое тело отпускают (его начальная скорость равна нулю) в точке A гладкой закреплённой полусферы. Через некоторое время тело оказывается в точке B . Куда направлена в точке B равнодействующая всех сил, приложенных к телу?



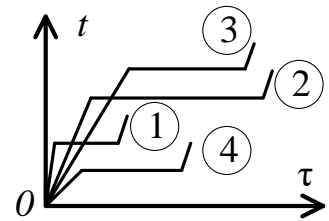
- А) 1
Б) 2
В) 3
Г) 4
Д) 5

- 3) Тело движется прямолинейно вдоль оси Ox . Проекция его импульса на эту ось меняется со временем t так, как показано на рисунке. Какой график соответствует проекции на ось Ox силы, действующей на тело?



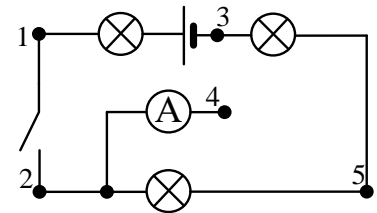


4) Нагревание четырёх изначально твёрдых тел с одинаковыми массами ($m_1 = m_2 = m_3 = m_4$) осуществляют нагревательными элементами одинаковой мощности. На рисунке изображены графики зависимости температуры t тел от времени τ при их нагревании, в процессе которого происходит плавление. У какого тела удельная теплота плавления наибольшая? Потери теплоты отсутствуют.



- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) у всех тел одинаковая

5) Какие две точки (из пронумерованных) в электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, нужно соединить проводником, чтобы амперметр показывал ненулевое значение и все лампочки светились? Электрический ключ всё время остаётся разомкнутым.



- А) 4 и 1
- Б) 4 и 2
- В) 4 и 3
- Г) 4 и 5

Ответы:	1	2	3	4	5
	Б	Б	В	Б	А

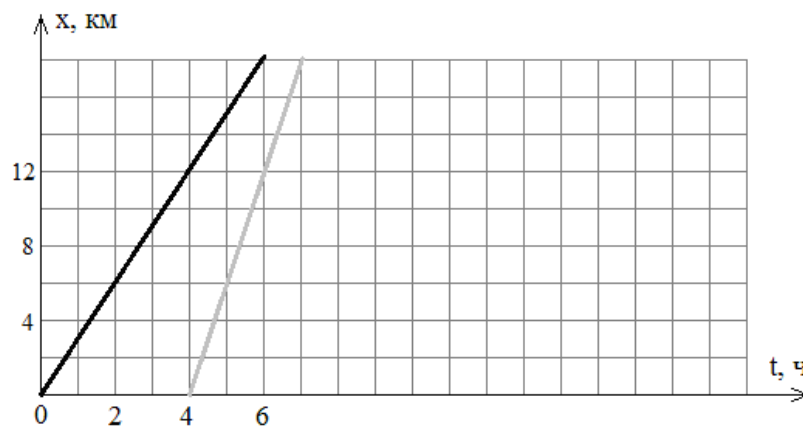
По 2 балла за каждый правильный ответ. Максимум 10 баллов.

Задания с кратким ответом

Задача 1

Двое туристов выходят с турбазы в разные моменты времени и идут по одной прямой дороге с постоянными скоростями (но каждый – со своей скоростью). На рисунке показаны графики зависимостей их координат x (ось Ox направлена вдоль дороги) от времени t . Турбаза находится в начале координат.

- 1) Чему равна скорость туриста, который идёт быстрее? Ответ укажите в км/ч, округлив до целого числа. (3 балла)
- 2) Чему равна скорость туриста, который идёт медленнее? Ответ укажите в км/ч, округлив до целого числа. (3 балла)
- 3) На каком расстоянии от турбазы туристы встретятся? Ответ укажите в км, округлив до целого числа. (4 балла)



Ответ:

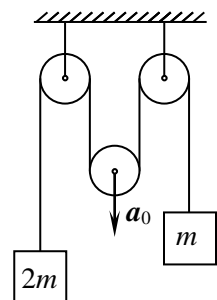
1)	2)	3)
6	3	24

Максимум за задачу 10 баллов.

Задача 2

Система состоит из двух массивных грузов, невесомых блоков и невесомой нерастяжимой верёвки. Средний блок перемещают вниз с ускорением $a_0 = 5 \text{ м/с}^2$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Трение отсутствует.

- 1) Найдите ускорение груза массой $m = 1 \text{ кг}$. Ответ укажите в м/с^2 , округлив до целого числа. (6 баллов)
- 2) Куда направлено ускорение тела массой 1 кг? 1 – вверх, 2 – вниз. (2 балла)



- 3) Чему равно натяжение нити? Ответ укажите в ньютонах, округлив до целого числа. (2 балла)

Ответ:

1)	2)	3)
10	1	20

Максимум за задачу 10 баллов.

Задача 3

На лёгкой пружине жёсткостью 500 Н/м, прикрепённой к потолку, подвешено тело массой 2 кг, которое первоначально покоится. На него начинает действовать постоянная сила, направленная вертикально вниз, равная $F = 30$ Н. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

- 1) Чему равна первоначальная деформация пружины? Ответ укажите в см, округлив до целого числа. (2 балла)
- 2) Найдите работу силы F к тому моменту, когда груз опустится на 10 см. Ответ укажите в Дж, округлив до целого числа. (2 балла)
- 3) Найдите модуль скорости тела к тому моменту, когда оно опустится на 10 см. Ответ укажите в м/с, округлив до десятых долей. (6 баллов)

Ответ:

1)	2)	3)
4	3	0,7

Максимум за задачу 10 баллов.

Задача 4

В кусок льда массой 130 г и плотностью 900 кг/м³ заморожена монета массой 10 г и плотностью 8900 кг/м³. Этот кусок льда с монетой, имеющие температуру 0 °С, помещают в сосуд, в котором находится 400 мл воды с некоторой начальной температурой t . Теплообменом с окружающей средой можно пренебречь. Лёд с монетой сначала плавают, не касаясь дна сосуда. Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, плотность воды 1000 кг/м³, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

- 1) Чему равна сила Архимеда, действующая на лёд с монетой в начальный момент? Ответ укажите в ньютонах, округлив до десятых долей. (3 балла)
- 2) Какой должна быть минимальная начальная температура воды t , чтобы кусок льда вместе с монетой опустился на дно после наступления теплового равновесия? Ответ выразите в градусах Цельсия и округлите до целого числа. (7 баллов)

Ответ:

1)	2)
1,4	10

Максимум за задачу 10 баллов.

Задача 5

В спецификации резисторов после значения номинального сопротивления R указывают величину допуска: $\pm n \%$. Истинное значение сопротивления резистора может отличаться от номинального, но не более, чем на n процентов. Пусть три резистора с одинаковым номинальным сопротивлением 100 Ом имеют допуск $\pm 10 \%$.

- 1) Найдите максимально возможное значение сопротивления при последовательном соединении двух таких резисторов. Ответ укажите в Ом, округлив до целого числа. **(2 балла)**
- 2) Найдите минимально возможное значение сопротивления при параллельном соединении двух таких резисторов. Ответ укажите в Ом, округлив до целого числа. **(3 балла)**
- 3) Найдите минимально возможное значение сопротивления при соединении трёх таких резисторов. Ответ укажите в Ом, округлив до целого числа. **(5 баллов)**

Ответ:

1)	2)	3)
220	45	30

Максимум за задачу 10 баллов.

Всего за работу 60 баллов.