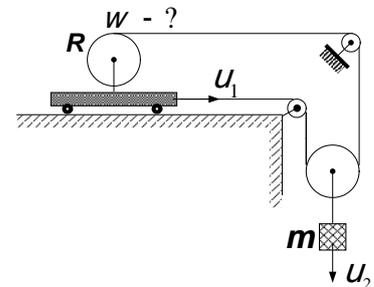


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ 2019–2020 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

10 класс

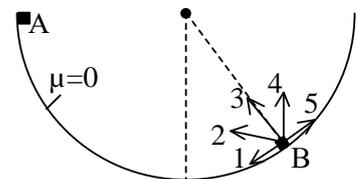
**Тестовые задания**

- 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  $\omega$  и в каком направлении вращается блок, закреплённый на тележке, если тележка движется вправо со скоростью  $v_1 = \frac{1}{2}\pi R$  м/с?



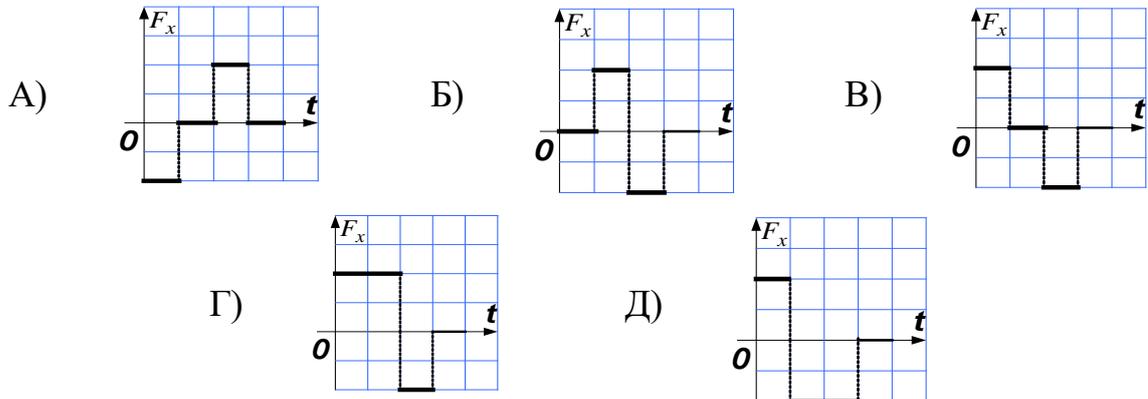
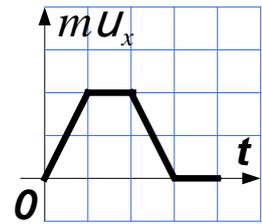
- А)  $\omega = 0$ , не вращается  
 Б)  $\omega = \pi \text{ с}^{-1}$ , по часовой стрелке  
 В)  $\omega = \pi \text{ с}^{-1}$ , против часовой стрелки  
 Г)  $\omega = 2\pi \text{ с}^{-1}$ , по часовой стрелке  
 Д)  $\omega = 2\pi \text{ с}^{-1}$ , против часовой стрелки

- 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?

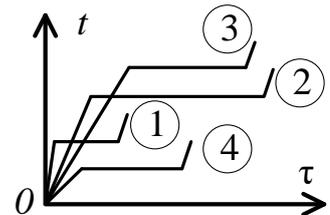


- А) 1  
 Б) 2  
 В) 3  
 Г) 4  
 Д) 5

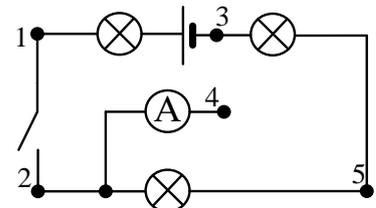
- 3) Тело движется прямолинейно вдоль оси  $Ox$ . Проекция его импульса на эту ось меняется со временем  $t$  так, как показано на рисунке. Какой график соответствует проекции на ось  $Ox$  силы, действующей на тело?



- 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  $\tau$  при их нагревании, в процессе которого происходит плавление. У какого тела удельная теплота плавления наибольшая? Потери теплоты отсутствуют.



- A) 1  
Б) 2  
B) 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.



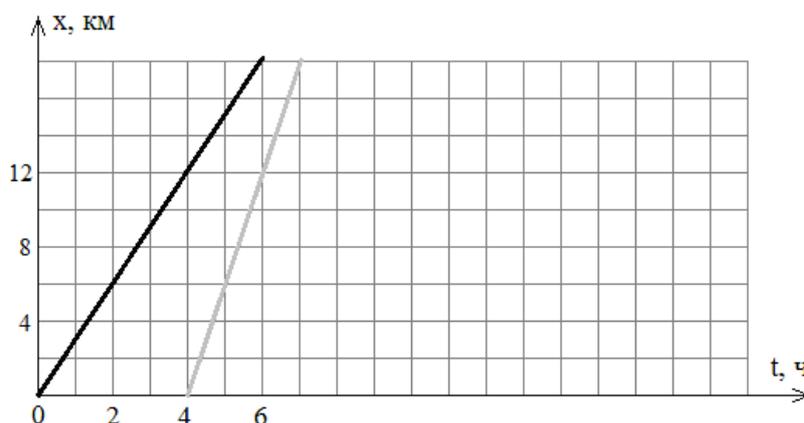
- A) 4 и 1  
Б) 4 и 2  
B) 4 и 3  
Г) 4 и 5

### 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.

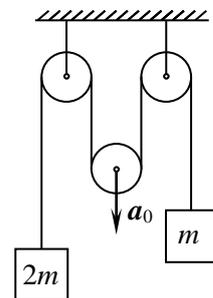
- 1) Чему равна скорость туриста, который идёт быстрее? Ответ укажите в км/ч, округлив до целого числа.
- 2) Чему равна скорость туриста, который идёт медленнее? Ответ укажите в км/ч, округлив до целого числа.
- 3) На каком расстоянии от турбазы туристы встретятся? Ответ укажите в км, округлив до целого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



#### 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  $\text{м/с}^2$ , округлив до целого числа.
- 2) Куда направлено ускорение тела массой 1 кг? 1 – вверх, 2 – вниз.
- 3) Чему равно натяжение нити? Ответ укажите в ньютонах, округлив до целого числа.



### Задача 3

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

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

### Задача 4

В кусок льда массой  $130 \text{ г}$  и плотностью  $900 \text{ кг/м}^3$  заморожена монета массой  $10 \text{ г}$  и плотностью  $8900 \text{ кг/м}^3$ . Этот кусок льда с монетой, имеющие температуру  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ , помещают в сосуд, в котором находится  $400 \text{ мл}$  воды с некоторой начальной температурой  $t$ . Теплообменом с окружающей средой можно пренебречь. Лёд с монетой сначала плавают, не касаясь дна сосуда. Удельная теплоёмкость воды  $4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ , удельная теплота плавления льда  $330 \text{ кДж/кг}$ , плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ , ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

- 1) Чему равна сила Архимеда, действующая на лёд с монетой в начальный момент? Ответ укажите в ньютонах, округлив до десятых долей.
- 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.

### 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) Найдите минимально возможное значение сопротивления при параллельном соединении двух таких резисторов. Ответ укажите в Ом, округлив до целого числа.
- 3) Найдите минимально возможное значение сопротивления при соединении трёх таких резисторов. Ответ укажите в Ом, округлив до целого числа.