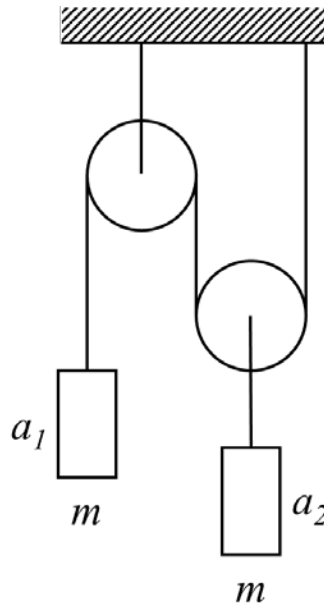


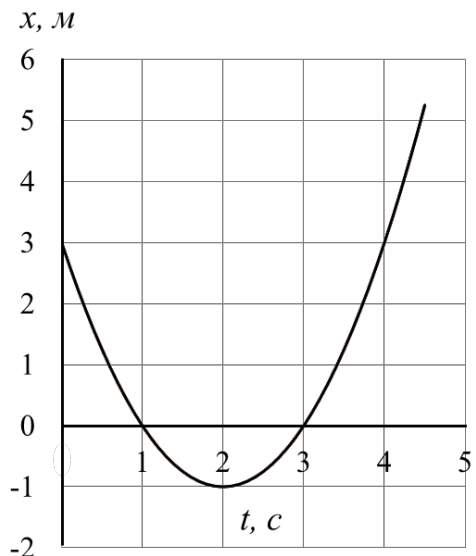
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ. 2021–2022 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 класс

**Тестовые задания**

1. На рисунке изображена система, состоящая из блоков, нитей и двух одинаковых грузов. Найдите отношение  $a_1/a_2$  модулей ускорений грузов 1 и 2. Трение отсутствует. Нить невесомая и нерастяжимая, блоки невесомые.

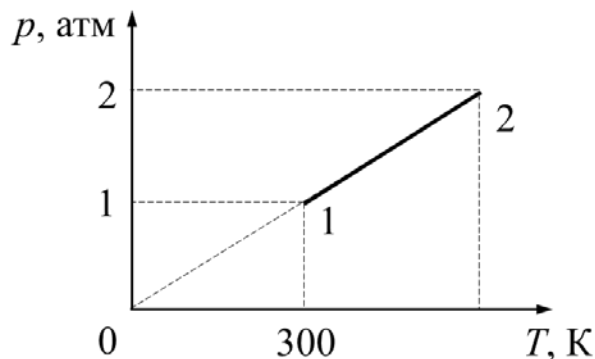


- 1) 1  
2) 2  
3) 0,5  
4) 0,25
2. Вдоль оси  $OX$  движется с постоянным ускорением точечное тело массой 2 кг. На графике представлена зависимость координаты  $x$  этого тела от времени  $t$ . Найдите кинетическую энергию тела в момент времени  $t = 3$  с.

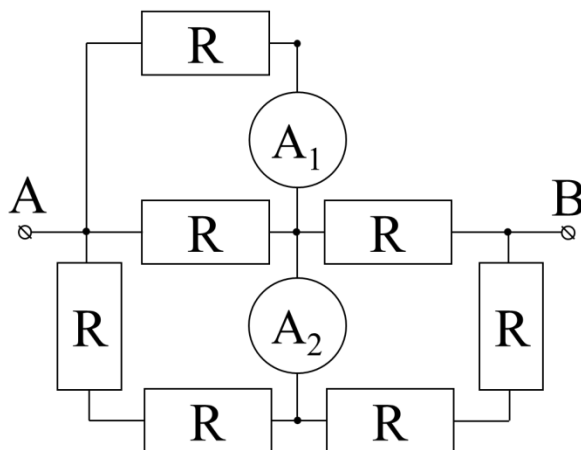


- 1) 0 Дж  
2) 2 Дж  
3) 3 Дж  
4) 4 Дж

3. Какое количество теплоты сообщили пяти молям идеального одноатомного газа в процессе 1–2, показанном на рисунке? Ответ выразите в килоджоулях и округлите до десятых долей.



- 1) 2,1 кДж  
2) 3,7 кДж  
3) 6,2 кДж  
4) 18,7 кДж
4. На рисунке представлена схема электрической цепи. Все резисторы имеют одинаковое сопротивление  $R = 1$  Ом. Между точками A и B подключают идеальную батарейку с напряжением 8 В. Найдите разницу показаний идеальных амперметров.



- 1) 0 A  
2) 0,5 A  
3) 1 A  
4) 2 A

5. В точках  $A$  и  $B$  находятся точечные заряды  $20 \text{ нКл}$  и  $-40 \text{ нКл}$  соответственно. Найдите модуль напряжённости электрического поля в точке  $C$ , находящейся в середине отрезка  $AB$ . Расстояние между точками  $A$  и  $B$  равно  $2 \text{ м}$ .

- 1)  $135 \text{ В/м}$
- 2)  $180 \text{ В/м}$
- 3)  $270 \text{ В/м}$
- 4)  $540 \text{ В/м}$

### Задания с кратким ответом

#### Задачи 6-7

Камень бросили с горизонтальной площадки под углом  $60^\circ$  к горизонту. Через некоторое время камень упал на ту же площадку. Начальная скорость камня  $4 \text{ м/с}$ . Ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ , сопротивление воздуха отсутствует.

- 6) Чему равен минимальный радиус кривизны траектории камня в течение его полета? Ответ дайте в метрах, округлив до десятых долей.
- 7) Чему равен максимальный радиус кривизны траектории камня в течение его полета? Ответ дайте в метрах, округлив до десятых долей.

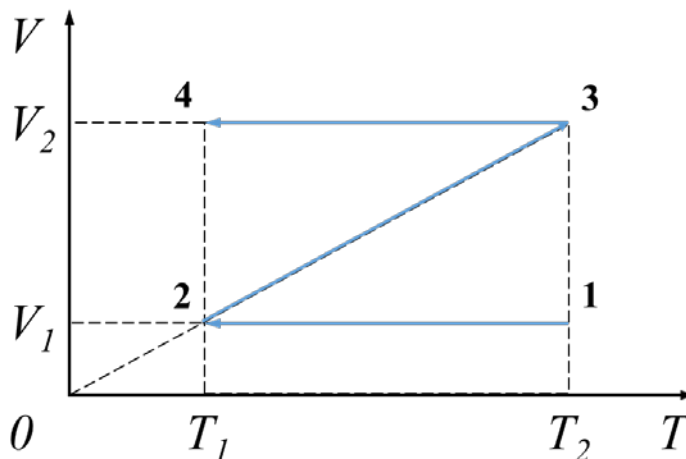
#### Задачи 8-10

Кусок пластилина сталкивается со скользящим навстречу ему по горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему. Масса бруска в 4 раза больше массы пластилина. Скорости пластилина и бруска перед ударом направлены противоположно и равны  $15 \text{ м/с}$  и  $5 \text{ м/с}$  соответственно. После соударения брусок движется поступательно. Коэффициент трения скольжения между бруском и столом  $0,17$ . Пластилин стола не касается.

- 8) Какая доля начальной кинетической энергии системы перешла в тепловую энергию при столкновении пластилина и бруска? Ответ дайте в процентах, округлив до десятых долей.
- 9) На какое расстояние от места соударения переместятся слипшиеся брусок с пластилином к моменту, когда их скорость уменьшится на  $30 \%$ ? Ответ выразите в сантиметрах, округлив до целого числа.
- 10) Через какое время после соударения брусок с прилипшим к нему пластилином остановятся? Ответ дайте в секундах, округлив до десятых

### Задачи 11-14

На  $VT$ -диаграмме показан процесс 1-2-3-4, происходящий с одним молем идеального одноатомного газа. Известно, что  $V_1 = 10$  л,  $T_1 = 300$  К,  $T_2 = 600$  К. Универсальная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).



- 11) Определите объём  $V_2$ . Ответ дайте в литрах, округлив до целого числа.
- 12) Определите минимальное давление в этом процессе. Ответ дайте в кПа, округлив до целого числа.
- 13) Определите максимальное давление в этом процессе. Ответ дайте в кПа, округлив до целого числа.
- 14) Определите работу, совершённую газом в этом процессе. Ответ дайте в кДж, округлив до десятых долей.

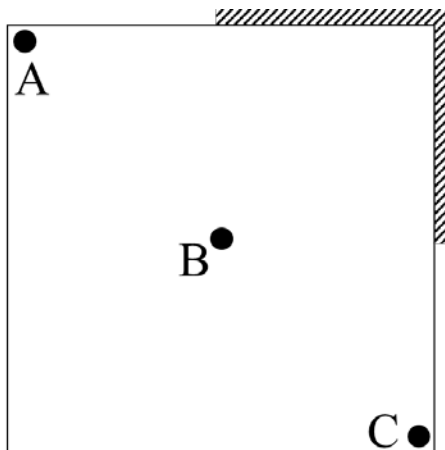
### Задачи 15-17

Частица массой 30 мг с зарядом 15 нКл влетела в область однородного электростатического поля напряжённостью 50 кВ. Модуль начальной скорости частицы 50 м/с. Через время  $t$  после попадания частицы в поле модуль её скорости уменьшился до величины 40 м/с, а через время  $2t$  после попадания частицы в поле модуль её скорости вновь стал равен 50 м/с. Силой тяжести и силами трения можно пренебречь.

- 15) Определите модуль ускорения, с которым частица двигалась в электростатическом поле. Ответ выразите в м/с<sup>2</sup> и округлите до целого числа.
- 16) Пусть ось  $Ox$  направлена вдоль линий напряжённости электростатического поля. Найдите модуль изменения координаты  $x$  частицы к моменту времени  $t$ . Ответ выразите в метрах и округлите до целого числа.
- 17) Чему равно время  $t$ ? Ответ дайте в секундах и округлите до десятых долей.

### Задачи 18-22

Трёхголовый Змей Горыныч внимательно рассматривает свои отражения в плоских зеркалах, покрывающих от пола до потолка чуть больше половины от каждой из двух соседних вертикальных стен квадратной комнаты (см. рис.). Сторона квадрата равна 8 м, размер каждой головы намного меньше этого расстояния. Голова  $B$  находится в центре комнаты, головы  $A$  и  $C$  – на диагонали квадрата вблизи углов комнаты.



- 18) Сколько существует различных изображений головы  $B$  в зеркалах? В качестве ответа приведите целое число.
- 19) Найдите суммарную площадь частей комнаты, из которых внешний наблюдатель может увидеть хотя бы одно изображение головы  $B$ . Ответ выразите в квадратных метрах и округлите до целого числа.
- 20) Найдите суммарную площадь частей комнаты, из которых внешний наблюдатель может увидеть только одно изображение головы  $B$ . Ответ выразите в квадратных метрах и округлите до целого числа.
- 21) Сколько изображений головы  $A$  видит голова  $B$ , если тело Змея не мешает обзору? В качестве ответа приведите целое число.
- 22) Сколько различных изображений своих трёх голов наблюдает Змей, если его тело не мешает обзору? В качестве ответа приведите целое число.