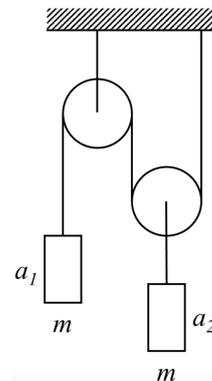


Всероссийская олимпиада школьников по физике

11 класс, школьный этап, 2021/22 год

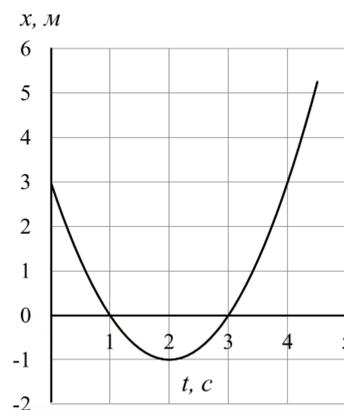
ЗАДАЧА 1. На рисунке изображена система, состоящая из блоков, нитей и двух одинаковых грузов. Найдите отношение a_1/a_2 модулей ускорений грузов 1 и 2. Трение отсутствует. Нить невесомая и нерастяжимая, блоки невесомые.

1. 1;
2. 2;
3. 0,5;
4. 0,25.

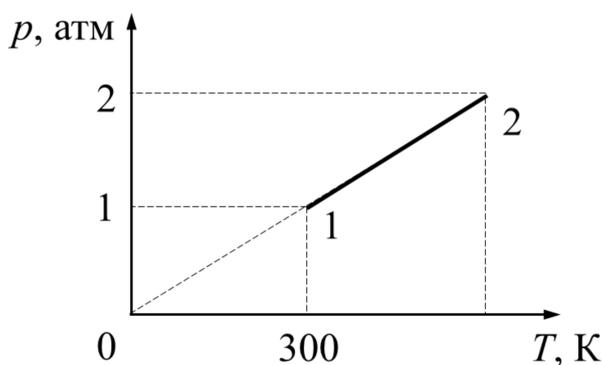


ЗАДАЧА 2. Вдоль оси Ox движется с постоянным ускорением точечное тело массой 2 кг. На графике представлена зависимость координаты x этого тела от времени t . Найдите кинетическую энергию тела в момент времени $t = 3$ с.

1. 0 Дж;
2. 2 Дж;
3. 3 Дж;
4. 4 Дж.



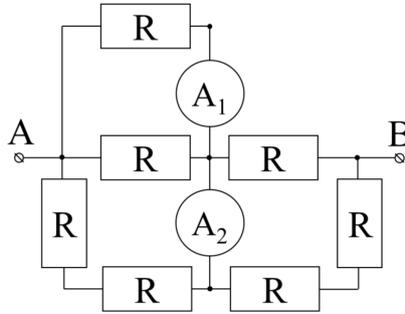
ЗАДАЧА 3. Какое количество теплоты сообщили пяти молям идеального одноатомного газа в процессе 1 – 2, показанном на рисунке? Ответ выразите в килоджоулях и округлите до десятых долей.



1. 2,1 кДж;
2. 3,7 кДж;

3. 6,2 кДж;
4. 18,7 кДж.

ЗАДАЧА 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 А;
2. 0,5 А;
3. 1 А;
4. 2 А.

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

1. 135 В/м;
2. 180 В/м;
3. 270 В/м;
4. 540 В/м.

ЗАДАЧА 6. Камень бросили с горизонтальной площадки под углом 60° к горизонту. Через некоторое время камень упал на ту же площадку. Начальная скорость камня 4 м/с. Ускорение свободного падения 10 м/с², сопротивление воздуха отсутствует.

1. Чему равен минимальный радиус кривизны траектории камня в течение его полета? Ответ дайте в метрах, округлив до десятых долей.
2. Чему равен максимальный радиус кривизны траектории камня в течение его полета? Ответ дайте в метрах, округлив до десятых долей.

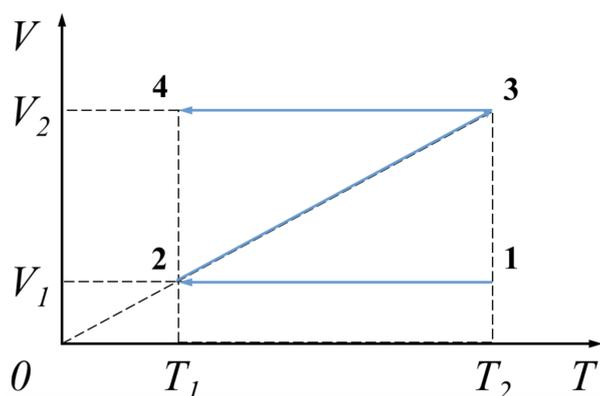
2.8 (2.7; 2.9)

ЗАДАЧА 7. 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 м/с и 5 м/с соответственно. После соударения брусок движется поступательно. Коэффициент трения скольжения между бруском и столом 0,17. Пластилин стола не касается.

1. Какая доля начальной кинетической энергии системы перешла в тепловую энергию при столкновении пластилина и бруска? Ответ дайте в процентах, округлив до десятых долей.
2. 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.
3. Через какое время после соударения брусок с прилипшим к нему пластилином остановятся? Ответ дайте в секундах, округлив до десятых долей.

9,0 (3) 15,2 (5) 86 (1)

ЗАДАЧА 8. 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).



1. Определите объём V_2 . Ответ дайте в литрах, округлив до целого числа.
2. Определите минимальное давление в этом процессе. Ответ дайте в кПа, округлив до целого числа.
3. Определите максимальное давление в этом процессе. Ответ дайте в кПа, округлив до целого числа.
4. Определите работу, совершённую газом в этом процессе. Ответ дайте в кДж, округлив до десятых долей.

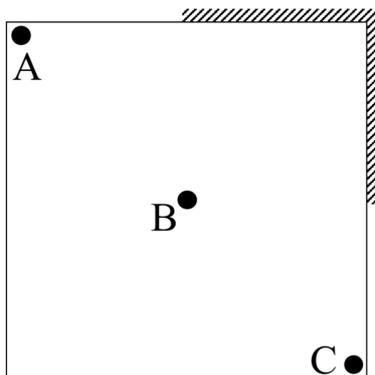
1) 20; 2) 125; 3) 499; 4) 2,5

ЗАДАЧА 9. 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.

1. Определите модуль ускорения, с которым частица двигалась в электростатическом поле. Ответ выразите в м/с^2 и округлите до целого числа.
2. 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.
3. Чему равно время t ? Ответ дайте в секундах и округлите до десятых долей.

(1) 25; 18; 1.2

ЗАДАЧА 10. 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.



1. Сколько существует различных изображений головы B в зеркалах? В качестве ответа приведите целое число.
2. 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.
3. 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.
4. Сколько изображений головы A видит голова B , если тело Змея не мешает обзору? В качестве ответа приведите целое число.
5. Сколько различных изображений своих трёх голов наблюдает Змей, если его тело не мешает обзору? В качестве ответа приведите целое число.

(1) 3; 2; 64; 3; 24; 4; 2; 5; 7