

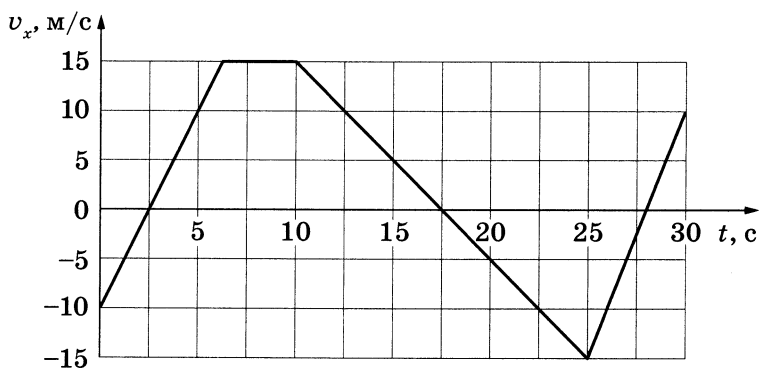
ВАРИАНТ 27

Часть 1

Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1

На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Определите проекцию a_x ускорения этого тела в момент времени 15 с.



Ответ: _____ м/с².

2

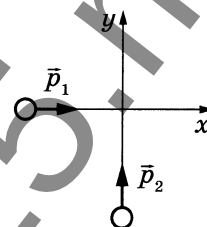
В инерциальной системе отсчёта сила 50 Н сообщает телу массой 5 кг некоторое ускорение. Какова масса тела, которому сила 60 Н сообщает такое же ускорение?

Ответ: _____ кг.

3

Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым, как показано на рисунке. Модуль импульса первого тела $p_1 = 0,6$ кг·м/с, а второго тела $p_2 = 0,8$ кг·м/с. Каков модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара?

Ответ: _____ кг·м/с.



4

У входа в вертикальную шахту произведён выстрел. Через какое время после выстрела звук выстрела вернётся к стрелку, отразившись от дна шахты, если её глубина 85 м? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

Ответ: _____ с.

5

Тело брошено вертикально вверх с поверхности Земли в момент времени $t = 0$. В таблице приведены результаты измерения модуля скорости тела в зависимости от времени. Выберите все верные утверждения на основании данных, приведённых в таблице.

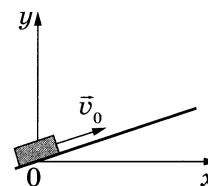
Время, с	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Модуль скорости, м/с	4,0	3,0	2,0	1,0	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0

- 1) Тело поднялось на максимальную высоту, равную 0,8 м.
- 2) Начальная скорость тела была равна 4 м/с.
- 3) В момент времени $t = 0,2$ с тело находилось на высоте 0,45 м от поверхности Земли.
- 4) На высоте 0,8 м от поверхности Земли скорость тела была равна 3,0 м/с.
- 5) За 0,7 с полёта путь тела составил 1,45 м.

Ответ: _____.

6

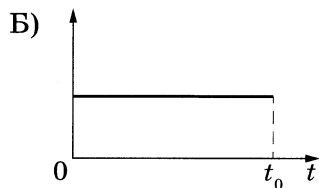
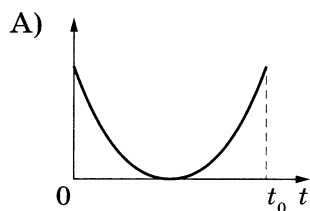
После удара в момент времени $t = 0$ шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью $\vec{v}_0$, как показано на рисунке. В момент времени t_0 шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) кинетическая энергия E_k
- 2) проекция скорости v_x
- 3) полная механическая энергия $E_{\text{мех}}$
- 4) проекция ускорения a_y

7

Давление разреженного газа в сосуде возросло в 6 раз, а средняя энергия поступательного теплового движения его молекул возросла в 2 раза. Во сколько раз увеличилась концентрация молекул газа в сосуде?

Ответ: в _____ раз(а).

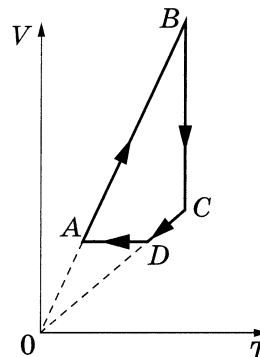
8

Рабочее тело тепловой машины с КПД 15 % за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 60 Дж. Какую работу машина совершает за цикл?

Ответ: _____ Дж.

9

На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах $V-T$, где V — объём газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.



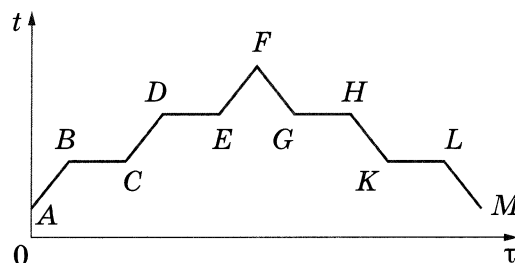
Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие отражённые на графике процессы.

- 1) Давление газа в процессе CD постоянно, при этом внешние силы совершают над газом положительную работу.
- 2) В процессе DA давление газа изохорно уменьшается.
- 3) В процессе AB газ отдаёт в окружающую среду положительное количество теплоты.
- 4) В состоянии B концентрация атомов газа максимальна.
- 5) В процессе BC внутренняя энергия газа остаётся постоянной.

Ответ: _____.

10

В цилиндре под поршнем находится твёрдое вещество. Цилиндр поместили в горячую печь, а затем выставили на холод. На рисунке схематично показан график изменения температуры t вещества с течением времени τ . Установите соответствие между участками графика и процессами, отображаемыми этими участками.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УЧАСТКИ ГРАФИКА

- А) KL
Б) FG

ПРОЦЕССЫ

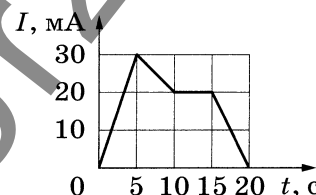
- 1) кристаллизация
- 2) охлаждение пара
- 3) плавление
- 4) конденсация

Ответ:

А	Б

11

На рисунке показана зависимость силы тока I в проводнике от времени t . Определите заряд, прошедший по проводнику в интервале времени от 0 до 10 с.

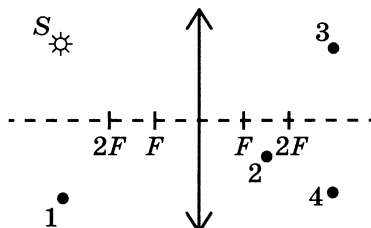


Ответ: _____ мКл.

- 12 В однородном магнитном поле индукцией $0,4 \text{ Тл}$ находится проволочный контур, выполненный в форме квадрата со стороной 10 см . Вектор индукции магнитного поля перпендикулярен плоскости контура. Определите магнитный поток, пронизывающий контур.

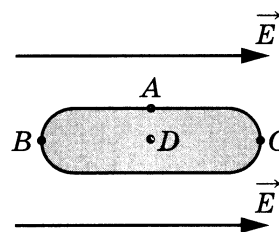
Ответ: _____ мВб.

- 13 Какая из точек (1, 2, 3 или 4) является изображением точки S , полученным в тонкой собирающей линзе с фокусным расстоянием F (см. рисунок)?



Ответ: точка _____.

- 14 Незаряженное металлическое тело, продольное сечение которого показано на рисунке, поместили в однородное электрическое поле напряжённостью $\vec{E}$.



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие результаты воздействия этого поля на металлическое тело.

- 1) Напряжённость электрического поля в точке D равна нулю.
- 2) Потенциалы точек B и C равны.
- 3) Концентрация свободных электронов в точке A наибольшая.
- 4) В точке B индуцируется отрицательный заряд.
- 5) В точке A индуцируется положительный заряд.

Ответ: _____.

- 15 Заряженный конденсатор подключили к резистору, и конденсатор стал разряжаться. Как меняются в процессе разрядки конденсатора его электроёмкость и разность потенциалов между обкладками конденсатора?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Электроёмкость конденсатора	Разность потенциалов между обкладками конденсатора

16

Закон радиоактивного распада ядер некоторого изотопа имеет вид: $N = N_0 \cdot 2^{-\lambda t}$, где $\lambda = 0,04 \text{ с}^{-1}$. Какой процент этих ядер распадётся за 50 с?

Ответ: _____ %.

17

При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только фиолетовый свет, а во второй — пропускающий только красный свет. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта.

Как изменились длина волны света, падающего на фотоэлемент, и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при переходе от первой серии опытов ко второй? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Длина волны света, падающего на фотоэлемент	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

18

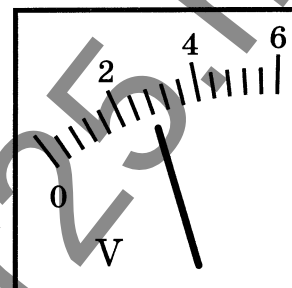
Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) В инерциальной системе отсчёта изменение импульса тела равно импульсу равнодействующей сил, действующих на тело.
- 2) При постоянном давлении работа газа при расширении прямо пропорциональна изменению его объёма.
- 3) Силой Лоренца называют силу, с которой однородное электрическое поле действует на постоянные магниты.
- 4) Если замкнутый проводящий контур покоится в постоянном магнитном поле, то в нём возникает индукционный ток.
- 5) Энергия связи ядра равна той энергии, которая выделяется при образовании ядра из отдельных протонов и нейтронов.

Ответ: _____.

19

Определите показания вольтметра (см. рисунок) с учётом абсолютной погрешности измерений, если абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра. Вольтметр проградуирован в вольтах.



Ответ: (_____ $\pm$ _____) В.

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20

Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость периода свободных колебаний пружинного маятника от массы груза. У него имеется пять пружинных маятников, характеристики которых приведены в таблице. Какие два маятника необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование? Грузы сплошные.

№ маятника	Жёсткость пружины, Н/м	Объём груза, см ³	Материал, из которого сделан груз
1	40	30	алюминий
2	60	60	алюминий
3	40	30	медь
4	10	30	алюминий
5	10	60	медь

Запишите в ответе номера выбранных маятников.

Ответ:



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

21

Маленький незаряженный шарик, подвешенный на непроводящей нити, помещён над горизонтальной диэлектрической пластиной, равномерно заряженной положительным зарядом. Размеры пластины во много раз превышают длину нити. Опираясь на законы механики и электродинамики, объясните, как изменится период малых свободных колебаний шарика, если ему сообщить отрицательный заряд.

Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

22

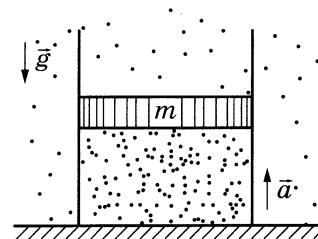
Последний километр пути перед остановкой поезд преодолел за 250 с. Какова была скорость поезда в начале торможения? Ускорение поезда считать постоянным.

23

Аргону сообщили количество теплоты, равное 30 кДж, и он изобарно расширился. При этом объём газа увеличился на 0,6 м³. Каково давление газа? Масса газа постоянна.

24

В вертикальном цилиндрическом сосуде с гладкими стенками под подвижным поршнем площадью поперечного сечения 50 см^2 находится разреженный газ (см. рисунок). При движении сосуда по вертикали с ускорением, направленным вверх и равным по модулю 2 м/с^2 , высота столба газа под поршнем постоянна и на 5% меньше, чем в покоящемся сосуде. Считая температуру газа под поршнем неизменной, а наружное давление постоянным и равным 28 кПа , определите массу поршня. Масса газа под поршнем постоянна.

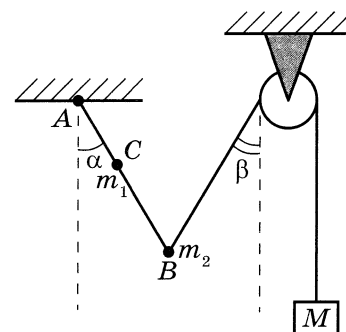


25

Ион с зарядом $q = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ и массой $m = 1,5 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$ проходит ускоряющую разность потенциалов $U = 10^3 \text{ В}$ и после этого попадает в однородное магнитное поле, в котором движется по окружности радиусом $R = 0,3 \text{ м}$. Определите модуль индукции B магнитного поля. Считать, что установка находится в вакууме. Силой тяжести и скоростью иона до прохождения ускоряющей разности потенциалов пренебречь.

26

Невесомый стержень AB с двумя малыми грузиками массами $m_1 = 200 \text{ г}$ и $m_2 = 100 \text{ г}$, расположенными в точках C и B соответственно, шарнирно закреплён в точке A . Груз массой $M = 100 \text{ г}$ подвешен к идеальному блоку за невесомую и нерастяжимую нить, другой конец которой соединён с нижним концом стержня, как показано на рисунке. Вся система находится в равновесии: стержень отклонён от вертикали на угол $\alpha = 30^\circ$, а нить составляет угол с вертикалью, равный $\beta = 30^\circ$. Расстояние $AC = b = 25 \text{ см}$. Определите длину l стержня AB . Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на груз M и стержень.



Обоснуйте применимость законов, используемых при решении задачи.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.