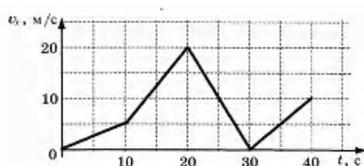


Вариант 3

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в соответствующее поле справа. Каждый символ пишите без пробелов. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость его скорости от времени. Чему равен модуль ускорения автомобиля в промежуток времени от 10 с до 20 с?



Ответ: ____ м/с²

1

- 2 Тело скользит по горизонтальной плоскости. С какой силой тело давит на плоскость, если сила трения, действующая на тело, равна 9 Н, а коэффициент трения скольжения равен 0,2?

Ответ: ____ Н.

2

- 3 Первоначальное удлинение пружины равно Δl . Во сколько раз увеличится потенциальная энергия пружины, если ее удлинение станет в три раза больше?

Ответ: в ____ раз.

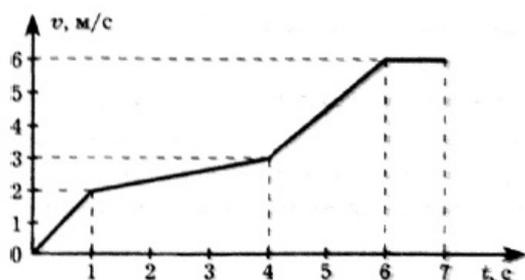
3

- 4 Чему равно давление на человека, нырнувшего в море на глубину 10 м при нормальном атмосферном давлении? Плотность морской воды 1030 кг/м³.

Ответ: ____ Па

4

- 5 В эксперименте получен график зависимости модуля скорости прямолинейно движущегося тела от времени. Анализируя график, выберите из приведённых ниже утверждений три правильных и укажите их номера.



1. Модуль скорости тела за 6 секунд изменился от 0 м/с до 6 м/с.
2. Максимальный путь был пройден телом в интервал времени от 4 до 6 с.
3. Тело двигалось равнозамедленно в течение первых 6 секунд и не двигалось в интервале от 6 до 7 с.
4. Тело двигалось равноускоренно в течение первых 6 секунд и не двигалось в интервале от 6 до 7 с.
5. Тело двигалось равномерно в интервале от 6 до 7 секунд со скоростью 6 м/с.

5

- 6 В школьной лаборатории изучают свободные вертикальные колебания пружинного маятника при различных значениях массы маятника. Как изменятся период колебаний маятника и период изменения его потенциальной энергии, если увеличить массу маятника, не изменяя жесткость пружины? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

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

Период колебаний	Период изменения потенциальной энергии

6

- 7 Материальная точка движется со скоростью v равномерно, прямолинейно и сонаправленно с осью координат Ox . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) координата точки
- Б) модуль пути, пройденного за время t со скоростью \vec{v}

ФОРМУЛЫ

- 1) $s = vt$
- 2) $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$
- 3) $x = x_0 - vt$
- 4) $x = x_0 + vt$

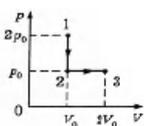
7

- 8 При проведении опыта в сосуд закачивали воздух, одновременно охлаждая его. При этом температура воздуха в сосуде понизилась в 2 раза, а давление воздуха возросло в три раза. Во сколько раз увеличилась масса воздуха в сосуде?

Ответ: в _____ раз.

8

- 9 Газ переводят из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на p - V диаграмме. Чему равна работа, совершенная газом в процессе 1-2-3, если $p_0 = 80$ кПа, $V_0 = 2$ л?



Ответ: _____ Дж.

9

- 10 Какое количество теплоты необходимо для нагревания 100 г свинца от 300 К до 320 К?

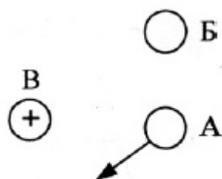
Ответ: _____ Дж.

10

- 11 На рисунке представлено расположение одинаковых по модулю электрических зарядов А, Б и В. Заряд В имеет положительный знак. Каковы знаки электрических зарядов А и Б, если

11

вектор равнодействующей сил, действующих на заряд А со стороны зарядов В и В, имеет направление, указанное на рисунке?



1. А +, В +
2. А +, В -
3. А -, В +
4. А -, В -

Какое из приведённых выше утверждений верно?

- 12 Температуру холодильника теплового двигателя, работающего по циклу Карно, увеличили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД теплового двигателя и количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику?

12

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

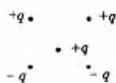
1. увеличилась
2. уменьшилась
3. не изменилась

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

КПД теплового двигателя	Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл работы

- 13 Как направлена (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) сила Кулона \vec{F} , действующая на положительный точечный заряд $+q$, помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды: $+q, +q, -q, -q$ (см. рисунок)? Ответ запишите словом (словами).

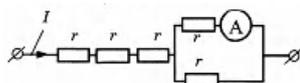
13



Ответ: _____

- 14 Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток $I = 6$ А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.

14



Ответ: _____ А.

- 15 Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен 60° . Определите угол между отраженным лучом и зеркалом.

15

Ответ: _____ $^\circ$

- 16 В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в контуре с течением времени.

t , мкс	1	2	3	4	5	6	7	8	9
q , нКл	0	2,2	3,0	2,2	0	-2,2	-3,0	-2,2	0

Выберите два верных утверждения о процессе, происходящем в контуре.

1. В момент $t = 2$ мкс напряжение на конденсаторе минимально.
 2. Период колебаний энергии магнитного поля катушки равен $t = 8$ мкс.
 3. Частота колебаний равна 8 кГц.
 4. В момент $t = 3$ мкс заряд конденсатора максимален.
 5. В момент $t = 5$ мкс энергия магнитного поля катушки минимальна.
- 17 В прозрачном сосуде, заполненном водой, находится дифракционная решетка. Решетка освещается параллельным пучком монохроматического света, падающим перпендикулярно ее поверхности через боковую стенку сосуда. Как изменятся частота световой волны, падающей на решетку, и угол между падающим лучом и первым дифракционным максимумом при замене воды в сосуде прозрачной жидкостью с большим показателем преломления?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличилась
2. уменьшилась
3. не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

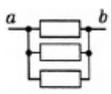
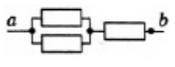
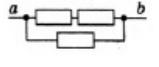
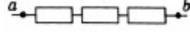
Частота волны света, достигающего решетки	Угол между нормалью к решетке и первым дифракционным максимумом

- 18 Установите соответствие между сопротивлением участка цепи постоянного тока и схематическим изображением этого участка цепи. Сопротивления всех резисторов на рисунках одинаковы и равны R .

СОПРОТИВЛЕНИЕ УЧАСТКА ЦЕПИ

- A) $R/3$
- B) $3R/2$

УЧАСТОК ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

- 19 На рисунке изображена модель нейтрального атома. Масса атома равна 11 а.е.м. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро данного атома?



Число протонов	Число нейтронов

- 20 При освещении металлической пластины монохроматическим светом с частотой ν происходит фотоэлектрический эффект. Максимальная кинетическая энергия освобождаемых электронов равна 2 эВ. Чему равно значение максимальной кинетической энергии фотоэлектронов при освещении этой пластины монохроматическим светом с частотой 2ν ?

20

Ответ: ____ эВ

- 21 Монохроматический свет с длиной волны λ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Как изменятся энергия фотонов $E_{\text{ф}}$ падающего излучения и работа выхода электронов $A_{\text{вых}}$ с поверхности металла, если уменьшить длину волны падающего света? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

21

- увеличится
- уменьшится
- не изменится

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

Энергия фотонов $E_{\text{ф}}$	Работа выхода $A_{\text{вых}}$

- 22 Для проведения опыта ученик налил воду в мензурку. Шкала мензурки проградуирована в миллилитрах (мл). Погрешность измерений объема равна цене деления шкалы мензурки. Чему равен объем налитой учеником воды?

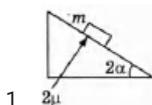
22



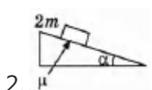
Ответ: (____ ± ____) мл.

- 23 Необходимо экспериментально изучить зависимость ускорения тела, скользящего по шероховатой наклонной плоскости, от массы груза. Какие две установки из изображенных ниже следует выбрать, чтобы провести такое исследование?

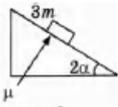
23



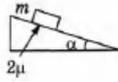
1.



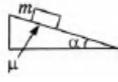
2.



3.



4.



5.

- 24 Мальчик на санках скатился без трения с ледяной горки, а затем проехал до остановки по горизонтальной поверхности 30 м. Коэффициент трения при его движении по горизонтальной поверхности равен 0,2. Чему равна высота горки? Масса мальчика вместе с санями равна 50 кг.

Ответ: _____

24

- 25 Цилиндрический сосуд разделен неподвижной теплоизолирующей перегородкой. В одной части сосуда находится кислород, в другой - водород, концентрации газов одинаковы. Давление кислорода в 4 раза меньше давления водорода. Чему равно отношение средней кинетической энергии молекул кислорода к средней кинетической энергии молекул водорода?

Ответ: _____

25

- 26 Прямолинейный проводник длиной $l = 0,1$ м, по которому течет ток, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,4$ Тл и расположен под углом 90° к вектору B . Какова сила тока, если сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, равна $0,2$ Н?

Ответ: _____ А.

26

Полное правильное решение каждой из задач 27—31 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

- 27 В цилиндрическом сосуде под поршнем длительное время находятся вода и ее пар. Поршень начинают медленно выдвигать из сосуда. При этом температура воды и ее пара остается неизменной. Как будет меняться при этом масса жидкости в сосуде? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.

- 28 Два груза массами m и M связаны нерастяжимой нитью, перекинутой через неподвижный блок. Коэффициент трения между грузами и гранями клина $\mu = 0,2$. Угол наклона клина $\alpha = 45^\circ$. Определите, при каком соотношении между массами грузов возможно равновесие системы. Массой нити и блока можно пренебречь.

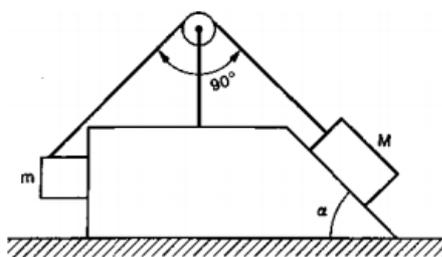


Рис. 1

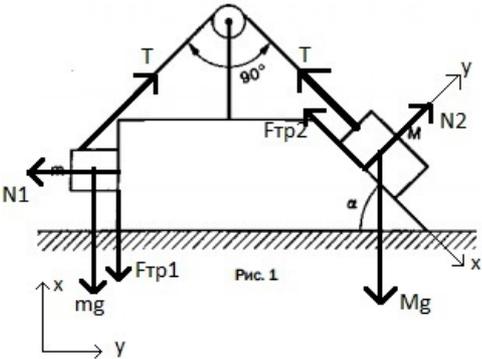
- 29 В цилиндре под невесомым поршнем находится насыщенный водяной пар. Объем пара $V = 1 \text{ м}^3$. Определите наименьшую массу m_v воды при температуре $t = 0^\circ\text{C}$, которую нужно впрыснуть в цилиндр, чтобы весь пар сконденсировался. Атмосферное давление $p = 10^5 \text{ Па}$. Теплоемкостью цилиндра и теплопроводностью его стенок можно пренебречь.

- 30 Плоский воздушный конденсатор емкостью $C = 100 \text{ пФ}$ присоединен к источнику с ЭДС 10 В . Определите работу A , которую надо совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами в $n = 2$ раза.

- 31 Действительное изображение предмета, полученное с помощью собирающей линзы, находится от нее на расстоянии 80 см . Собирающую линзу заменяют на рассеивающую с таким же фокусным расстоянием. Изображение в этом случае находится на расстоянии 20 см от линзы. Определите фокусное расстояние линз.

1	1,5 $a = \frac{V - V_0}{t}$
2	45 $F = \mu N$ $N = mg \cdot \cos \alpha$ (поверхность горизонтальная $\cos \alpha = 1$) $P = mg$
3	9 Закон Гука Потенциальная энергия упруго деформированной пружины $E_p = \frac{k(\Delta l)^2}{2}$
4	203000 Давление воды на глубине h находится следующим образом $p(h) = \rho_{ж}gh$ Давление суммируется с нормальным атмосферным давлением (оно равно 100 000 Па <u>приблизительно</u>).
5	125 При равномерном движении ускорения нет, значит линия на графике $V(t)$ горизонтальная. $S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$ $a = \frac{v - v_0}{t}$
6	11 $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $E_p = \frac{k(\Delta x)^2}{2}$ где Δx отклонение (в пределе это амплитуда колебаний). Период изменения потенциальной энергии прямо пропорционально связан с периодом колебаний.
7	41 Пояснять нечего, тк данные формулы являются определяющими.
8	6 $PV = \nu RT$ выносим ν за знак равенства и совершаем умножение изменившихся величин. уравновешиваем левую и правую часть равенства. количество воздуха прямо пропорционально его массе.
9	160 $A = p \Delta V$ Если изменение объема не происходит, то газ работы не совершает.
10	260 $Q = cm \Delta t$ Удельная теплоемкость свинца 140 Дж/(кг*С)
11	4 Силовые линии электрических полей начинаются на положительных зарядах и заканчиваются на отрицательных. А так же подчиняются правилам векторного сложения. Заряд А по рисунку отталкивается от заряда Б и притягивается к заряду В.
12	21 Кoeffициент полезного действия идеальной тепловой машины рассчитывается по формуле Карно $\eta = \left(1 - \frac{T_H}{T_x}\right) \times 100\%$ $\eta = \frac{Q_H - Q_x}{Q_H} \times 100\%$

13	<p>вниз</p> <p>Силовые линии электрических полей начинаются на положительных зарядах и заканчиваются на отрицательных. А так же подчиняются правилам векторного сложения.</p> <p>Напряженность поля точечного заряда убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от источника.</p>
14	<p>3</p> <p>На первых трех резисторах происходит падение напряжения, но не падение тока. На параллельном соединении ток делится пополам так как сопротивления одинаковы, а напряжение остается постоянным.</p>
15	<p>60</p> <p>Угол падения равен углу отражения. (180-60)/2</p>
16	<p>42</p> <p>Про период. Период колебаний будет 8мкс потому, что из данных мы видим что заряд сделал "полный круг за (9-1)мкс.</p> <p>Частота колебаний контура будет 125кГц, так как период обратно пропорционален частоте.</p> <p>Пятое утверждение ложно так как в этот момент времени энергия катушки будет наоборот максимальна, ведь заряд конденсатора равен нулю.</p>
17	<p>32</p> <p>Частота света останется неизменной при переходе из одной среды в другую, меняется ее длина и скорость. Длина волны связана со скоростью и частотой колебаний выражением.</p> $\lambda = \frac{v}{\nu}$ <p>Где v - скорость распространения волн; "ν" - частота колебаний. Причем, чем выше преломление, тем меньше длина волны. То есть, при замене воды на жидкость с большим показателем преломления получим уменьшение длины волны.</p> <p>Угол отклонения лучей и первым дифракционным максимумом связан выражением</p> $d \sin \varphi = k \lambda$ <p>Где k - порядок спектра (в данном случае); λ - длина волны; d - постоянная дифракционной решетки (зависит от числа полос на единицу длины); φ - угол отклонения лучей (угол преломления).</p>
18	<p>12</p> <p>При последовательном соединении сопротивление складывается, а при параллельном соединении</p> $\sum_{n} \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \dots + \frac{1}{R_n}$
19	<p>56</p> <p>А.Е.М. это сумма всех частиц. (масса электронов сильно мала и почти не влияет), а точнее протонов и нейтронов. Число протонов равно числу электронов (атом нейтральный).</p>
20	<p>4</p> $h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{mv^2}{2}$ $E_k = \frac{mv^2}{2}$
21	<p>13</p> $E_{\text{ф}} = h\nu = \frac{ch}{\lambda}$ <p>Работа выхода - величина постоянная и зависит только от свойств металла.</p>
22	<p>1502</p> <p>Измеренная величина +-погрешность прибора.</p>
23	<p>24</p>

	<p>Раз необходимо проверить зависимость от 1 параметра, то необходимо что бы изменялся только он, а все остальные были одинаковыми в экспериментах. P.S. и не забудьте что коэффициент трения прямо пропорционален величине нормальной реакции опоры N $F_{тр} = N\mu$</p>
24	<p>6 Закон сохранения энергии $E_k = E_p$ Сила трения $F_{тр} = N\mu$ $A = FS_{(путь)}$ $mgh = mg\mu S$</p>
25	<p>0,25 Температура является мерой средней кинетической энергии теплового движения молекул $P = nkT$ $E_k = \frac{3}{2kT}$ $P = \frac{2}{3nE_k}$ $\mu E_k = \frac{3}{2RT}$ $E_k = \frac{3}{2kT}$ $P = \frac{2}{3nE_k}$ $\mu E_k = \frac{3}{2RT}$</p>
26	<p>5 $F_a = IBL \times \sin\alpha$ где α – угол между B и I текущему по проводнику</p>
27	<p>Масса жидкости в сосуде будет уменьшаться.</p>
28	<p>0,32</p>  <p>Рис. 1</p> <p>Поскольку система находится в равновесии, сумма всех сил для каждого груза равна 0. Проекция на ось x: первый груз: $T_1 \cos\alpha - N_1 = 0$; второй груз: $T + F_{тр2} - Mg \cdot \sin\alpha = 0$ Проекция на ось y: первый груз: $T \sin\alpha - mg - F_{тр1} = 0$; второй груз: $N_2 - Mg \cos\alpha = 0$ $F_{тр} = \mu N$ Отсюда получим следующую систему уравнений: $T \sin\alpha = mg + \mu T \cos\alpha$ $T + \mu Mg \cos\alpha = Mg \sin\alpha$</p> <p>Преобразуем эту систему в выражение: $\sin\alpha - \mu \cos\alpha = \frac{m}{M(\sin\alpha - \mu \cos\alpha)}$ $\frac{m}{M} = (\sin\alpha - \mu \cos\alpha)^2$ $\frac{m}{M} = 0,32$</p>
29	<p>3,2 кг Энергия выделяемая при конденсации пара: $Q = Lm_n$. Энергия требуемая для нагревания воды: $Q = Cm\Delta t$, причем, минимальное кол-во воды будет, если вода нагреется до 100 градусов т.е.: $\Delta t = 100$. $Lm_n = Cm\Delta t$ Для нахождения массы пара воспользуемся формулой Менделеева-Клапейрона: $PV = \frac{m}{M} RT$</p>

	$m_n = \frac{PVM}{RT};$ $Cm\Delta t = \frac{LPVM}{RT};$ $m = \frac{LPVM}{CRT\Delta t} = 3,2 \text{ кг}$
30	<p>2,5 нДж</p> <p>В данном случае, работа это разность между энергиями конденсатора: $A = \frac{U^2 \Delta C}{2}$</p> $\Delta C = \frac{\epsilon_0 S}{d} - \frac{\epsilon_0 S}{2d} = \frac{\epsilon_0 S}{2d};$ $A = \frac{CU^2}{4} = 2,5 \cdot 10^{-9} \text{ Дж}$
31	<p>32 см</p> <p>Формула тонкой линзы для собирающей линзы: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f_1}$</p> <p>Формула тонкой линзы для рассеивающей линзы: $-\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f_2}$</p> $\frac{1}{d} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f_2}$ $d = \frac{2}{\frac{1}{f_2} - \frac{1}{f_1}} = 0,533 \text{ м}$ <p>Расстояние от линзы до объекта: $\frac{1}{F} = \frac{1}{0,533} + \frac{1}{0,8}; F = 0,32 \text{ м}$</p>

Обо всех неточностях пишите на почту (с указанием номера варианта и задания):
 gregory@neznaika.pro

Источник: <http://neznaika.pro/test/physics/971-variant-3.html>