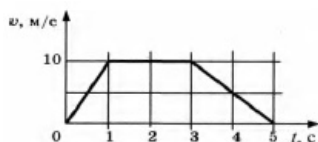


Вариант 4

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 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v автомобиля от времени t . Определите путь, пройденный автомобилем за первую секунду движения.



Ответ: ____ м.

- 2 В инерциальной системе отсчета сила \vec{F} сообщает телу массой m ускорение, равное по модулю 8 м/с^2 . Чему равен модуль ускорения тела массой $2m$ под действием силы $\frac{\vec{F}}{2}$ в этой системе отсчета?

Ответ: ____ м/с^2

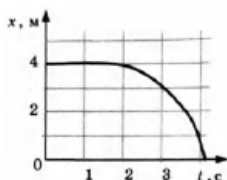
- 3 Охотник массой 60 кг , стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда $0,03 \text{ кг}$. Скорость дробинок при выстреле 300 м/с . Определите скорость охотника после выстрела.

Ответ: ____ м/с

- 4 Бутылку с подсолнечным маслом, закрытую пробкой, перевернули. Каково расстояние от уровня масла в сосуде до пробки, если сила, с которой действует масло на пробку площадью 10 см^2 , равна $3,6 \text{ Н}$?

Ответ: ____ см.

- 5 Шарик катится по прямому желобу. Изменение координаты шарика с течением времени в инерциальной системе отсчета показано на графике. На основании этого графика выберите два верных утверждения о движении шарика.



1. Первые 2 с скорость шарика не менялась, а затем ее модуль постепенно уменьшался.
2. Скорость шарика все время увеличивалась.
3. Первые 2 с сумма сил, действовавших на шарик, была равна 0 .
4. За первые 3 с шарик переместился на 1 м .
5. Скорость шарика постоянно уменьшалась.

- 6 В школьной лаборатории изучают свободные вертикальные колебания пружинного

маятника при различных значениях жесткости пружины маятника. Как изменятся период колебаний маятника и период изменения его кинетической энергии, если увеличить жесткость пружины, не изменяя массу маятника? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

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

Период колебаний	Период изменения кинетической энергии

- 7 Материальная точка движется равномерно, прямолинейно и противоположно направленно оси 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

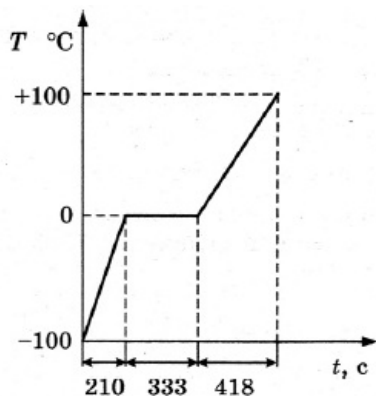
- А) координата точки
 Б) путь, пройденный за время t

ФОРМУЛЫ

- 1) $s = vt$
- 2) $s = -vt$
- 3) $s = v_0t + \frac{at^2}{2}$
- 4) $x = x_0 + vt$
- 5) $x = x_0 - vt$

7

- 8 На графике представлено, как изменялась с течением времени температура 0,1 кг воды, находившейся в начальный момент в кристаллическом состоянии при температуре $-100\text{ }^\circ\text{C}$, при постоянной мощности теплопередачи 100 Вт.



По графику на рисунке определите, в течение какого времени внутренняя энергия воды повышалась.

Ответ: _____ с.

8

9 Какое количество теплоты передано газу, если его внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж, а газ совершил работу, равную 500 Дж?

9

Ответ: ____ Дж.

10 Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 20%. Какой станет относительная влажность, если объем сосуда за счет движения поршня при неизменной температуре уменьшить в 4 раза?

10

Ответ: ____ %

11 Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

11

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °С	95	88	81	80	80	80	77	72

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенного экспериментального исследования, и укажите их номера.

1. Температура кристаллизации жидкости в данных условиях равна 95 °С.
2. Через 7 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в жидком состоянии.
3. Через 9 мин после начала измерений в стакане находилось вещество как в жидком, так и в твердом состоянии.
4. Через 13 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в твердом состоянии.
5. Через 10 мин после начала измерений жидкость начала конденсироваться.

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

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, полученное газом от нагревателя за цикл работы
<input type="text"/>	<input type="text"/>

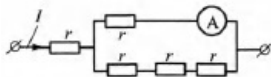
13 Положительно заряженная частица А движется перпендикулярно плоскости рисунка в направлении к наблюдателю. Точка Б находится в плоскости рисунка. Как направлен в точке Б (вверх, вниз, вправо, влево, к наблюдателю, от наблюдателя) вектор индукции магнитного поля, создаваемого движущейся частицей А? Ответ запишите словом (словами).

13



Ответ: ____

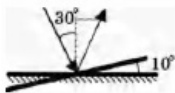
- 14 Через участок цепи течет постоянный ток $I = 10$ А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.



Ответ: ____ А.

14

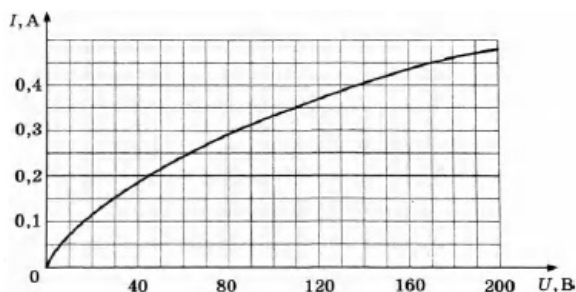
- 15 Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен 30° . Каким станет угол отражения света, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?



Ответ: ____ °.

15

- 16 На рисунке изображена зависимость силы тока через лампу накаливания от приложенного к ней напряжения. Выберите два верных утверждения, которые можно сделать, анализируя этот график.



1. Сопротивление лампы уменьшается при увеличении силы тока, текущего через нее.
2. Мощность, выделяемая в лампе при напряжении 110 В, равна 50 Вт.
3. Мощность, выделяемая в лампе при напряжении 170 В, равна 76,5 Вт.
4. Сопротивление лампы при силе тока в ней 0,35А равно 200 Ом.
5. Мощность, выделяемая в лампе, увеличивается при увеличении силы тока.

16

- 17 К источнику постоянного тока были подключены последовательно электрическая лампа накаливания и полупроводниковый терморезистор. Что произойдет с электрическим сопротивлением нити лампы, напряжением на ней и с электрическим сопротивлением полупроводникового терморезистора при увеличении силы тока в цепи?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличение
2. уменьшение
3. неизменность

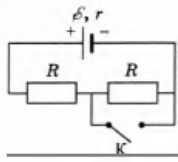
Запишите выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Электрическое сопротивление лампы	Напряжение на нити лампы	Электрическое сопротивление полупроводникового терморезистора

17

- 18 На рисунке показана цепь постоянного тока. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (\mathcal{E} — ЭДС источника напряжения; r — внутреннее сопротивление источника; R — сопротивление резистора).

18



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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) напряжение на источнике при разомкнутом ключе К
- Б) сила тока через первый резистор при замкнутом ключе К

ФОРМУЛЫ

1) $\frac{\epsilon R}{R+r}$

2) $\frac{2\epsilon R}{2R+r}$

3) $\frac{\epsilon}{2R+r}$

4) $\frac{\epsilon}{R+r}$

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

19



Число протонов	Число нейтронов

20 Период полураспада изотопа натрия $^{22}_{11}\text{Na}$ равен 2,6 года. Изначально было 208 г этого изотопа. Сколько его будет через 7,8 лет?

20

Ответ: _____ г.

21 Для некоторых атомов характерной особенностью является возможность испускания атомным ядром электронов. Как изменяются при этом массовое число и заряд ядра?

21

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Массовое число ядра	Заряд ядра

22 Для проведения опыта ученик налил воду в мензурку. Шкала мензурки проградуирована в миллилитрах (мл). Погрешность измерений объема равна половине цены деления шкалы

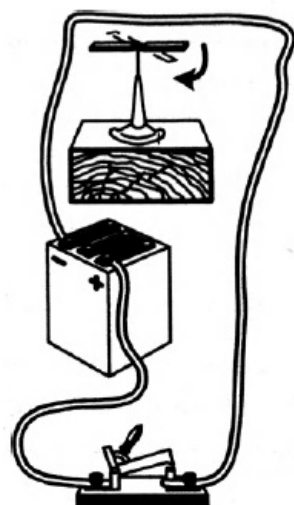
22

мензурки. Чему равен объем налитой учеником воды?



Ответ: (____ ± ____)

23 В опыте Эрстеда (см. рисунок) было обнаружено, что



1. электрический ток в проводнике вызывает поворот магнитной стрелки, расположенной вблизи проводника
2. магнитная стрелка, расположенная вблизи проводника, действует на электрический ток в проводнике
3. расположенная вблизи проводника магнитная стрелка и электрический ток в проводнике взаимодействуют силами взаимного притяжения
4. расположенная вблизи проводника магнитная стрелка и электрический ток в проводнике взаимодействуют силами взаимного отталкивания

Какое из приведённых выше утверждений верно?

24 Идеальный газ совершил работу 300 Дж, и при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 300 Дж. Какое количество теплоты получил газ в этом процессе?

Ответ: ____ Дж

25 Цилиндрический сосуд разделен неподвижной теплоизолирующей перегородкой. В одной части сосуда находится кислород, в другой - азот. И концентрация, и давление кислорода в 2 раза больше концентрации и давления азота. Чему равно отношение средней кинетической энергии молекул кислорода к средней кинетической энергии молекул азота?

Ответ: ____

26 Чему равна сила Ампера, действующая на стальной прямой проводник с током длиной 10 см

23

24

25

26

и площадью поперечного сечения $2 \cdot 10^{-2} \text{ мм}^2$, если напряжение на нем 3,6 В, а модуль вектора магнитной индукции 1 Тл? Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику. Удельное сопротивление стали 0,12 Ом мм²/м.

Ответ: _____ Н

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 Цветок в горшке стоит на подоконнике. Цветок полили водой и накрыли стеклянной банкой. Когда показалось солнце, на внутренней поверхности банки появилась роса. Почему? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.
- 28 Самолет, пролетая над зенитной батареей на высоте 1 км, начинает пикировать с выключенным двигателем на цель со скоростью $V = 540$ км/ч, направленной под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту («пикирование» - это равномерное прямолинейное движение самолета на цель). Самолет сбивают выстрелом из орудия, произведенным в тот момент времени, когда он находился над батареей. Определите, на каком расстоянии от батареи, считая по горизонтальному направлению, снаряд попал в самолет. Скорость снаряда при вылете из ствола орудия $V_2 = 600$ м/с. Сопротивлением воздуха можно пренебречь
- 29 Воздушный шар объемом 2500 м^3 с массой оболочки 400 кг имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой. Чему равна максимальная масса груза, который может поднять шар, если воздух в нем нагреть до 77°C ? Температура окружающего воздуха 7°C , его плотность $1,2 \text{ кг/м}^3$. Оболочку шара считать нерастяжимой.
- 30 Пространство между обкладками плоского конденсатора заполнено эбонитом с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 3$. Емкость конденсатора $C = 600$ пФ. Конденсатор подключен к батарее с ЭДС $W = 300$ В. Определите, какую работу A нужно совершить, чтобы удалить эбонит из конденсатора. Трение между эбонитом и пластинами конденсатора отсутствует.
- 31 На дно сосуда, наполненного водой до высоты $H = 15$ см, помещен точечный источник света. Определите наименьший диаметр непрозрачной пластинки, которую надо поместить на поверхности воды над источником света, чтобы свет не выходил из сосуда. Абсолютный показатель преломления воды $n = 4/3$

1	5 $S = \frac{at^2}{2}$ $a = \frac{v-v_0}{t}$ $S = \frac{at^2}{2}$ $a = \frac{v-v_0}{t}$
2	2 $a_0 = \frac{F}{m} = 8$ $xa_1 = \frac{0.5F}{2m}$ $xa_1 = 4 \frac{F}{m}$ $a_1 = 2$
3	0,15
4	40 $F = mg = \rho Vg = \rho Shg$
5	34 На графике S(t), если координата постоянна то шарик покоится, если линейна то тело движется с постоянной скоростью, если не линейна то тело движется с ускорением.
6	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ Период изменения кинетической энергии связан с с периодом колебаний прямо пропорционально. (период изменения кинетической энергии равен полупериоду колебания).
7	51 Путь величина неотрицательная.
8	961 $A = P \Delta V$ $U = \frac{3}{2} \mu RT$ На всех участках внутренняя энергия повышалась (нагре льда, его расплавление, нагрев воды)
9	700 $A = P \Delta V$ $U = \frac{3}{2} \mu RT$
10	80 Так как насыщенный пар подчиняется уравнению Менделеева-Клапейрона можно воспользоваться следующей формулой для определения относительной влажности $\varphi = \frac{n}{n_{н.п.}} \times 100\%$ Где n-концентрация пара в цилиндре, $n_{н.п.}$ концентрация насыщенного пара при той же температуре.
11	34 На участке времени с 6 по 10 минуту температура оставалась неизменной что говорит о том, что в это время жидкость кристаллизовалась. (в это время в сосуде были и жидкость и кристалл).
12	22 Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины рассчитывается по формуле Карно $\eta = \left(1 - \frac{T_H}{T_x}\right) \times 100\%$ $\eta = \frac{Q_H - Q_x}{Q_H} * 100\%$
13	вверх Магнитное поле создается в том числе и от движущихся зарядов, силовые линии магнитной индукции лежат в плоскости нормаль которой совпадает с направлением движения заряда, а направление определяется по правилу "буравчика" (по часовой стрелке если смотреть "в спину" движущемуся заряду).

14	7,5 На первом резисторе происходит падение напряжения а на разветвлении делится ток а напряжение равное. $I_1 = U/R \quad I_2 = U/3R \quad I_1 + I_2 = 10$
15	20 Зеркало повернется в сторону уменьшения угла между лучом падения и нормалью зеркала, $30-10=20$
16	35 $I = \frac{U}{R}$ Закон Ома для участка цепи Мощность выделяемая на участке цепи $P = UI$ Далее по графику проверяем искомые выражения.
17	112 Полупроводниковые терморезисторы имеют отрицательный NTC (при увеличении тока растет выделяемая мощность, а значит и температура) Сопротивление лампы накаливания растет от увеличения силы тока при изменении сопротивления элемента цепи, изменяется и напряжение падения на нем. $U=IR$
18	24 $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ Закон ома для полной цепи $I = \frac{U}{R}$ Закон ома для участка цепи далее необходимо выполнить простейшие математические преобразования.
19	47 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).
20	26 $N = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$ Период полураспада Где N это конечное число атомов а N_0 начальное. За 1 период полураспада масса вещества (количество атомов) в среднем уменьшается в 2 раза.
21	31 Масса на несколько порядков меньше массы других субатомных частиц. А если атом теряет 1 электрон его заряд увеличивается на +1
22	1501 Измеренная величина +-погрешность прибора (в данном случае половина цены деления то есть 1 мл.
23	1 Согласно современным представлениям, при протекании через прямолинейный проводник электрического тока в пространстве вокруг него возникает магнитное поле, силовые линии которого представляют собой окружности с центром на оси проводника. При этом величина магнитного поля пропорциональна силе тока, текущего в проводнике, и обратно пропорциональна расстоянию до проводника.
24	600 600 тк 300 ушло на работу а 300 на нагрев.
25	1 Температура является мерой средней кинетической энергии теплового движения молекул $P = nkT$ $E_k = \frac{3}{2kT} \quad P = \frac{2}{3nE_k} \quad \mu E_k = \frac{3}{2RT} \quad E_k = \frac{3}{2kT} \quad P = \frac{2}{3nE_k} \quad \mu E_k = \frac{3}{2RT}$

26	0,6 По проводнику имеющему сопротивление течёт ток. Используя формулу для расчета силы ампера, и закон Ома для участка цепи находим модуль Силы ампера. $R = \rho \frac{L}{S}$ $I = \frac{U}{R}$ $F_a = IBL$
27	Теплый насыщенный водяной пар внутри банки, соприкасаясь с более холодной стенкой банки, частично конденсируется – выпадает роса.
28	1153 м
29	200 кг
30	$1.8 \cdot 10^{-5}$ Дж
31	17 см

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

Источник: <http://neznaika.pro/test/physics/972-variant-4.html>