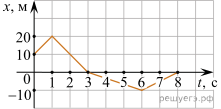
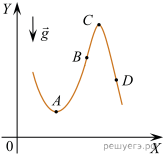
**Вариант № 1**

**1.**Тело движется прямолинейно вдоль оси *x*. На графике представлена зависимость координаты тела от времени. В какой момент времени модуль перемещения относительно исходной точки имел максимальное значение? (Ответ дайте в секундах.)

**2.**Два спортсмена разной массы на одинаковых автомобилях, движущихся со скоростью  v _1 = 10км/ч  и  v _2 = 20км/ч, стали тормозить, заблокировав колеса. Каково отношение  s_1/s_2 тормозных путей их автомобилей при одинаковом коэффициенте трения колес о землю?

**3.**На поверхности моря покоится катер. Непосредственно под ним на глубине 50 м работает водолаз, который в некоторый момент ударяет молотком по металлической детали. Сидящий на катере гидроакустик слышит два звука от удара с интервалом времени между ними 1 с. Скорость звука в воде 1400 м/с. Чему равна глубина моря в этом месте? *Ответ дайте в метрах*.

**4.**Материальная точка движется в поле силы тяжести по траектории, изображённой на рисунке, в направлении от точки *А* к точке *D*. Траектория лежит в вертикальной плоскости (ось *OX* горизонтальна, ось *OY* вертикальна). Модуль скорости точки постоянен.

Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

1)  В положениях *B* и *D* проекции вектора скорости точки на ось *OY* имеют противоположные знаки.

2)  В положении *A* потенциальная энергия точки меньше, чем в положениях *B*, *C* и *D*.

3)  В положении *A* кинетическая энергия точки меньше, чем в положениях *B*, *C* и *D*.

4)  Кинетическая энергия точки в положении *D* больше, чем в положении *C*.

5)  В положении *C* модуль ускорения точки больше, чем в положении *A*.

**5.**Массивный груз, подвешенный к потолку на пружине, совершает вертикальные свободные колебания. Пружина всё время остаётся растянутой. Как ведёт себя потенциальная энергия пружины, кинетическая энергия груза, его потенциальная энергия в поле тяжести, когда груз движется вверх от положения равновесия?

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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Потенциальная энергия  пружины | Кинетическая энергия  груза | Потенциальная энергия  груза в поле тяжести |
|  |  |  |

**6.**Шарик, надетый на гладкую горизонтальную спицу, прикреплён к концам двух невесомых пружин. Другие концы пружин прикреплены к неподвижным вертикальным стенкам так, что шарик может двигаться без трения вдоль горизонтальной спицы. В положении равновесия пружины не деформированы. В первом случае масса шарика *m*, жёсткость каждой пружины *k*; во втором случае масса шарика 2*m*, жёсткость каждой пружины  дробь: числитель: k, знаменатель: 2 конец дроби .  Установите соответствие между рисунками, изображающими колебательную систему, и формулами для частоты её колебаний.

СИСТЕМА

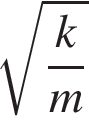
А)

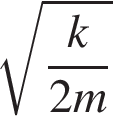
https://phys-ege.sdamgia.ru/get_file?id=76848&png=1

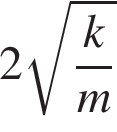
Б)

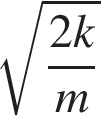
https://phys-ege.sdamgia.ru/get_file?id=76849&png=1

ЦИКЛИЧЕСКАЯ ЧАСТОТА КОЛЕБАНИЙ

1)  

2)  

3)  

4)  

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|  |  |
| --- | --- |
| A | Б |
|  |  |

**7.**Конечная температура газа в некотором процессе  — 373 °C. В ходе этого процесса объём идеального газа увеличился в 2 раза, а давление не изменилось. Какова была начальная абсолютная температура газа в кельвинах?

**8.**Какую массу воды необходимо испарить в закрытом помещении объёмом 30 м3 при температуре +25 °C для того, чтобы относительная влажность возросла на 20%? Давление насыщенных паров воды при указанной температуре равно 3,17 кПа. Ответ выразите в граммах и округлите до целого числа. Считайте, что начальная влажность воздуха меньше 80%.

**9.**Внутренняя энергия одного моля газообразного метана в 2,5 раза больше внутренней энергии такого же количества идеального одноатомного газа при той же температуре. Какое количество теплоты необходимо затратить для того, чтобы изобарически нагреть 0,1 моля газообразного метана на 100 К? Ответ дайте в джоулях и округлите до целого числа.

**10.**Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В начальный момент времени в левой части сосуда содержится 4 моль гелия, в правой  — 40 г аргона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул аргона. Температура газов одинаковая и остаётся постоянной. Выберите все верные утверждения, описывающие состояние газов после установления равновесия в системе.

1)  Концентрация гелия в правой части сосуда в 2 раза меньше, чем аргона.

2)  Отношение давления газов в правой части сосуда к давлению газа в левой части равно 1,5.

3)  В правой части сосуда общее число молекул газов меньше, чем в левой части.

4)  Внутренняя энергия гелия и аргона одинакова.

5)  В результате установления равновесия давление в правой части сосуда увеличилось в 3 раза.

**11.**В закрытом сосуде с жёсткими стенками находится 0,2 моля гелия. Из сосуда выпускают половину газа и накачивают в сосуд взамен 0,1 моля аргона, поддерживая температуру неизменной.

Определите, как в результате этого изменяются следующие физические величины: давление в сосуде, удельная теплоёмкость содержимого сосуда. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1)  увеличивается

2)  уменьшается

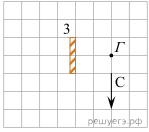
3)  не изменяется

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

|  |  |
| --- | --- |
| Давление в сосуде | Удельная теплоемкость содержимого сосуда |
|  |  |

**12.**Если к незаряженному металлическому шару поднести, не касаясь, точечный положительный заряд, то на стороне шара, ближайшей к заряду, появится отрицательный заряд. Как называется это явление (***электризация, электростатическая индукция, электромагнитная индукция, поляризация***)? Ответ запишите словами.

**13.**По проволочной катушке протекает постоянный электрический ток силой 2 А. При этом поток вектора магнитной индукции через контур, ограниченный витками катушки, равен 4 мВб. Электрический ток какой силы должен протекать по катушке для того, чтобы поток вектора магнитной индукции через указанный контур был равен 6 мВб?

**14.**В плоском зеркале 3 наблюдается изображение стрелки С, глаз находится в точке *Г*. На сколько клеток нужно сместить глаз по вертикали, чтобы полностью увидеть изображение стрелки. (Смещение считайте положительным при движении вверх и отрицательным при движении вниз.)

**15.**Металлическое кольцо, обладающее электрическим сопротивлением, находится в однородном магнитном поле. Линии индукции этого поля перпендикулярны плоскости кольца, а величина магнитной индукции изменяется по гармоническому закону с частотой *ω*. Индуктивность кольца пренебрежимо мала.

Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

1)  В кольце протекает переменный электрический ток.

2)  Сила натяжения проволоки, из которой изготовлено кольцо, изменяется по гармоническому закону с частотой 2*ω*.

3)  Амплитуда протекающего в кольце электрического тока не зависит от частоты *ω*.

4)  Амплитуда ЭДС индукции, действующая в кольце, пропорциональна частоте *ω*.

5)  Средняя тепловая мощность, выделяющаяся в кольце, пропорциональна частоте *ω*.

**16.**Протон в однородном магнитном поле движется по окружности. Чтобы в этом поле двигалась по окружности с той же скоростью  альфа –частица, радиус её орбиты, её энергия и модуль силы Лоренца по сравнению с протоном должны:

1)  увеличиться

2)  уменьшиться

3)  не измениться

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Радиус окружности | Энергия частицы | Модуль силы Лоренца |
|  |  |  |

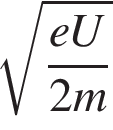
**17.**Пучок медленных электронов массой *m* с зарядом *e* разгоняется в электронно-лучевой трубке, проходя большую ускоряющую разность потенциалов *U*. Концентрация электронов в пучке после ускорения равна *n*, площадь поперечного сечения пучка *S*. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.

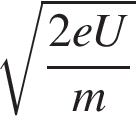
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

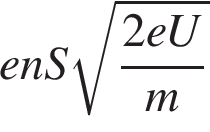
А)  скорость электронов в пучке после ускорения

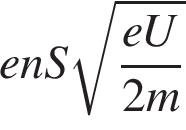
Б)  сила тока в пучке после ускорения

ФОРМУЛА

1)  

2)  

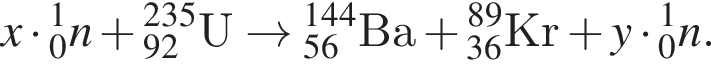
3)  

4)  

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|  |  |
| --- | --- |
| А | Б |
|  |  |

**18.**Реакция деления ядра урана тепловыми нейтронами описывается уравнением:



Определите минимальное число нейтронов *x*, вступающих в реакцию, и число нейтронов *y*, образующихся в качестве продуктов этой реакции. Ответ дайте в виде двух чисел, записав каждое в соответствующий столбец таблицы.

|  |  |
| --- | --- |
| Минимальное число нейтронов *x*, вступающих в реакцию | Число нейтронов *y*, образующихся в качестве продуктов реакции |
|  |  |

**19.**В первом опыте по изучению фотоэффекта металлическую пластинку освещают белым светом через синий светофильтр (пропускает только синий цвет), а во втором  — через зеленый (пропускает только зеленый цвет). Как изменяются следующие величины при переходе от первого опыта ко второму?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1.  увеличилась

2.  уменьшилась

3.  не изменилась

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

|  |  |
| --- | --- |
| Частота падающего на пластинку света | Работа выхода электронов из металла |
|  |  |

**20.**Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1)  Тело движется ускоренно под действием силы трения покоя, сообщаемое этой силой ускорение сонаправлено силе трения покоя.

2)  Для конденсации жидкости ей необходимо сообщить некоторое количество теплоты.

3)  При размыкании цепи, содержавшей катушку с железным сердечником, по которой шёл постоянный ток, наблюдается явление самоиндукции.

4)  Просветление линз и объективов базируется на законах геометрической оптики.

5)  Фотоны обладают ненулевой массой и могут двигаться в вакууме со скоростями, меньшими или равными 300 000 км/с.

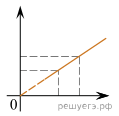
**21.**Даны следующие зависимости величин:

А)  Зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления;

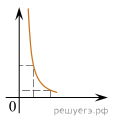
Б)  Зависимость сопротивления проводника от площади поперечного сечения;

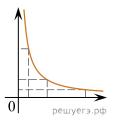
В)  Зависимость давления идеального газа от температуры при изохорном процессе.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1−5. Для каждой зависимости А−В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

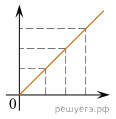


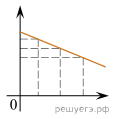
(1)

(2)



(3)

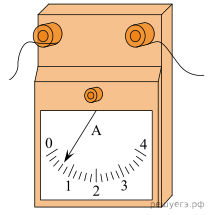
(4)

(5)

Ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |

**22.**Последовательно с резистором, сопротивление которого равно 15 Ом и известно с высокой точностью, включён амперметр (см. рис.). Чему равно напряжение на этом резисторе, если абсолютная погрешность амперметра равна половине цены его деления? В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



**23.**Необходимо экспериментально изучить зависимость силы электрического тока, текущего в неразветвлённой цепи, от сопротивления резистора, входящего в состав этой цепи. Какие две схемы электрической цепи следует использовать для проведения такого исследования?









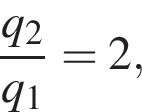
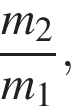
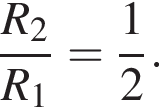


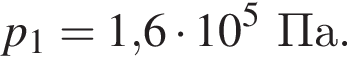
**24.**В эксперименте установлено, что при температуре воздуха в комнате 23 °C на стенке стакана с холодной водой начинается конденсация паров воды из воздуха, если снизить температуру стакана до 12 °C. По результатам этих экспериментов определите абсолютную и относительную влажность воздуха. Для решения задачи воспользуйтесь таблицей. Поясните, почему конденсация паров воды в воздухе может начинаться при различных значениях температуры. Давление и плотность насыщенного водяного пара при различной температуре показано в таблице:

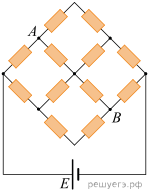
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t, градусов С | 7 | 9 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 40 | 60 |
| p,гПа | 10 | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 22 | 25 | 28 | 32 | 36 | 40 | 74 | 200 |
| \rho, г/м в кубе | 7,7 | 8,8 | 10,0 | 10,7 | 11,4 | 12,11 | 12,8 | 13,6 | 16,3 | 18,4 | 20,6 | 23,0 | 25,8 | 28,7 | 51,2 | 130,5 |

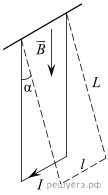
**25.**Подвешенный на нити грузик совершает гармонические колебания. В таблице представлены координаты грузика через одинаковые промежутки времени. Какова, примерно, максимальная скорость грузика? Ответ укажите в метрах в секунду с точностью до двух знаков после запятой.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t*, c | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 |
| *x*, см | 6 | 3 | 0 | 3 | 6 | 3 | 0 | 3 |

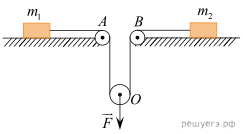
**26.**Две частицы, отношение зарядов которых  влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Найдите отношение масс частиц  если их кинетические энергии одинаковы. А отношение радиусов траекторий 

**27.**В сосуде под поршнем находится влажный воздух с относительной влажностью 60% при постоянной температуре 100 °C. В начальном состоянии его давление составляет  Определите, во сколько *k* раз нужно уменьшить объём в сосуде, чтобы давление возросло в 3 раза?

**28.**Сетка из одинаковых резисторов присоединена к идеальной батарейке с ЭДС *E* (см. рис.). Какое напряжение *U* покажет идеальный вольтметр, подключённый между точками *А* и *В* сетки?

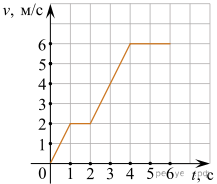
**29.**Металлический стержень длиной l = 0,1м и массой m =10г, подвешенный на двух параллельных проводящих нитях длиной L =1м, располагается горизонтально в однородном магнитном поле с индукцией B = 0,1Тл, как показано на рисунке. Вектор магнитной индукции направлен вертикально. На какой максимальный угол отклонятся от вертикали нити подвеса, если по стержню пропустить ток силой 10 А в течение 0,1 с? Угол α отклонения нитей от вертикали за время протекания тока мал.

**30.**На гладкой горизонтальной плоскости лежат два груза массами m_1= 0,5кг и m_2 = 2кг, соединённые невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через два неподвижных (А и В) и один подвижный (О) невесомые блоки, как показано на рисунке. Оси блоков горизонтальны, трения в осях блоков нет. К оси О подвижного блока приложена направленная вертикально вниз сила *F* = 4 Н. Найдите ускорение этой оси. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на грузы и блок.



Какие законы Вы используете для описания движения брусков? Обоснуйте их применение.

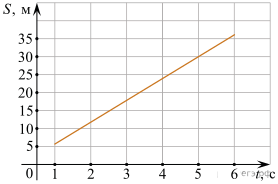
**Вариант № 2**

**1.**На рисунке представлен график зависимости модуля скорости тела от времени. Какой путь пройден телом за вторую секунду? (Ответ дайте в метрах.)

**2.**На неподвижном горизонтальном столе лежит однородный куб. Его убирают, и вместо него кладут другой куб, сделанный из материала с вдвое большей плотностью, и с ребром втрое большей длины. Во сколько раз увеличится давление, оказываемое кубом на стол?

**3.**Человек взялся за конец лежащего на земле однородного стержня длиной 2 м и массой 100 кг и поднял этот конец на высоту 1 м. Какую работу он совершил? (Ответ дайте в джоулях.) Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с2.

**4.**При проведении эксперимента исследовалась зависимость пройденного телом пути *S* от времени *t*. График полученной зависимости приведён на рисунке.



Выберите все утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

1)  Скорость тела равна 6 м/с.

2)  Ускорение тела равно 2 м/с2.

3)  Тело движется равномерно.

4)  За вторую секунду пройден путь 6 м.

5)  За пятую секунду пройден путь 30 м.

**5.**Камень бросают с поверхности земли вертикально вверх. Через некоторое время он падает обратно на землю. Как изменяются в течение полета камня следующие физические величины: модуль скорости камня, пройденный камнем путь, модуль перемещения камня?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

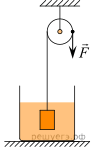
1)  сначала увеличивается, затем уменьшается;

2)  сначала уменьшается, затем увеличивается;

3)  все время увеличивается.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модуль скорости камня | Пройденный камнем путь | Модуль перемещения камня |
|  |  |  |

**6.**К железному бруску массой 7,8 кг привязали тонкую невесомую нерастяжимую нить, которую перекинули через неподвижный идеальный блок, а сам брусок целиком погрузили в воду (см. рис.). Свободный конец нити удерживают, действуя на него с некоторой силой так, что брусок находится в равновесии. Установите соответствие между физическими величинами и их численными значениями, выраженными в указанных единицах. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А)  модуль силы натяжения нити, Н

Б)  объём бруска, дм3

ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ

1)  89,5

2)  1

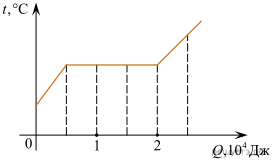
3)  68

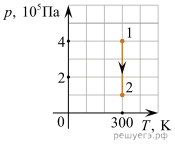
4)  0,5

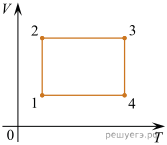
|  |  |
| --- | --- |
| А | Б |
|  |  |

**7.**Во сколько раз изменяется давление идеального газа при уменьшении объёма идеального газа в 2 раза и увеличении его абсолютной температуры в 4 раза?

**8.**На рисунке показан график изменения температуры вещества по мере поглощения им количества теплоты. Вещество находится в сосуде под поршнем. Масса вещества равна 0,5 кг. Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота парообразования вещества? Ответ дайте в кДж/кг.



**9.**На рисунке показан график процесса для постоянной массы идеального одноатомного газа. В этом процессе газ совершает работу, равную 3 кДж. Каково количество теплоты, полученное газом? (Ответ дайте в килоджоулях.)

**10.**На *VT*-диаграмме изображён циклический процесс.

Выберите **все** верные утверждения.

1)  На участке 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.

2)  На участке 2–3 газ совершает положительную работу.

3)  На участке 3–4 давление газа увеличивается.

4)  На участке 2–3 газу сообщили некоторое количество теплоты.

5)  Внутренняя энергия газа в состоянии 1 больше, чем внутренняя энергия

газа в состоянии 3.

**11.**По мере понижения температуры от +50 до –50 °C вода находилась сначала в жидком состоянии, затем происходил процесс ее отвердевания, и дальнейшее охлаждение твердой воды  — льда. Изменялась ли внутренняя энергия воды во время этих трех процессов и если изменялась, то как? Установите соответствие между физическими процессами, перечисленными в первом столбце, и изменениями внутренней энергии воды, перечисленными во втором столбце.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

А)  Охлаждение жидкой воды

Б)  Отвердевание воды

В)  Охлаждение льда

ИЗМЕНЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ

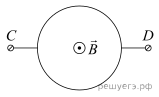
1)  Остаётся неизменной

2)  Увеличивается

3)  Уменьшается

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | Б | В |
|  |  |  |

**12.**При перемещении точечного электрического заряда 5 мкКл в электростатическом поле из точки 1 в точку 2 действующая со стороны этого поля сила совершает работу 17 мкДж. При перемещении того же заряда из точки 1 в точку 3 в этом же электростатическом поле действующая со стороны поля сила совершает работу 7 мкДж. Чему равна разность потенциалов между точками 3 и 2 этого поля?

**13.**Кольцо, изготовленное из тонкой медной проволоки постоянного сечения, находится в однородном магнитном поле  \vecB , линии индукции которого перпендикулярны плоскости кольца. Модуль индукции магнитного поля равномерно уменьшают до нулевого значения, измеряя в ходе этого процесса напряжение *U* между точками *C* и *D* кольца. Во сколько раз увеличится *U*, если проводить этот же эксперимент с кольцом вдвое большего радиуса, не изменяя другие условия опыта?

**14.**Свет идет из вещества, где скорость света  в вещество, где скорость света  Чему равен синус предельного угла полного внутреннего отражения? Ответ выразите с точностью до тысячных.

**15.**Школьник проводил эксперименты, соединяя друг с другом различными способами батарейку и пронумерованные лампочки. Сопротивление батарейки и соединительных проводов было пренебрежимо мало. Измерительные приборы, которые использовал школьник, можно считать идеальными. Сопротивление всех лампочек не зависит от напряжения, к которому они подключены. Ход своих экспериментов и полученные результаты школьник заносил в лабораторный журнал. Вот что написано в этом журнале.

Опыт А). Подсоединил к батарейке лампочку № 1. Сила тока через батарейку 2 А, напряжение на лампочке 8 В.

Опыт Б). Подключил лампочку № 2 последовательно с лампочкой № 1. Сила тока через лампочку №1 равна 1 А, напряжение на лампочке № 2 составляет 4 В.

Опыт В). Подсоединил параллельно с лампочкой № 2 лампочку № 3. Сила тока через лампочку № 1 примерно 1,14 А, напряжение на лампочке № 2 примерно 3,44 В.

Исходя из записей в журнале, выберите все правильные утверждения и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.

1)  лампочки № 1, № 2 и № 3 одинаковые

2)  сопротивление лампочки № 2 меньше сопротивления лампочки № 3

3)  лампочки № 2 и № 3 одинаковые

4)  сопротивление лампочки № 1 меньше сопротивления лампочки № 3

5)  ЭДС батарейки равна 4 В

**16.**α-частица движется по окружности в однородном магнитном поле между полюсами магнита под действием силы Лоренца. После замены магнита по таким же траекториям стали двигаться протоны, обладающие той же скоростью. Как изменились индукция магнитного поля и модуль силы Лоренца?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1)  увеличилась

2)  уменьшилась

3)  не изменилась

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Индукция магнитного поля | Модуль силы Лоренца |
|  |  |

**17.**Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.

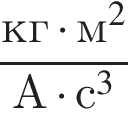
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

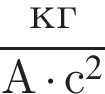
А)  магнитная индукция

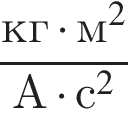
Б)  магнитный поток

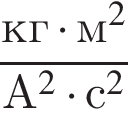
ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ

(В СИ)

1)  

2)  

3)  

4)  

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|  |  |
| --- | --- |
| А | Б |
|  |  |

**18.**Натрий имеет порядковый номер 11 в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. В настоящее время науке известны 20 изотопов натрия, массовые числа которых отличаются на единицу. Самый лёгкий из них имеет массовое число 18. Укажите минимальное и максимальное число нейтронов, которое может содержаться в известном науке изотопе натрия.

|  |  |
| --- | --- |
| Минимальное число нейтронов | Максимальное число нейтронов |
|  |  |

**19.**Энергия протона, который движется в ускорителе уменьшилась на некоторую величину. Как в результате этого изменятся следующие две величины: кинетическая энергия протона, энергия покоя протона?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1)  увеличится

2)  уменьшится

3)  не изменится

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

|  |  |
| --- | --- |
| Кинетическая энергия протона | Энергия покоя протона |
|  |  |

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

1)  При колебаниях пружинного маятника ускорение груза максимально по модулю в момент прохождения грузом положения равновесия.

2)  При постоянной температуре давление насыщенных паров вещества возрастает при уменьшении объёма пара.

3)  Если диэлектрик помещён во внешнее электростатическое поле, то напряжённость поля внутри диэлектрика больше, чем снаружи.

4)  Собирающая линза может формировать как действительное, так и мнимое изображение.

5)  При увеличении скорости частицы её длина волны де Бройля уменьшается.

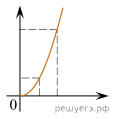
**21.**Даны следующие зависимости величин:

А)  зависимость кинетической энергии тела массой *m* от импульса тела;

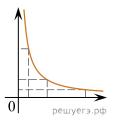
Б)  зависимость давления постоянной массы идеального газа от его объема в изотермическом процессе;

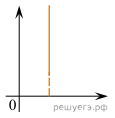
В)  зависимость тепловой мощности, выделяющейся на резисторе сопротивлением *R*, от силы тока, протекающего по резистору.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1−5. Для каждой зависимости А−В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

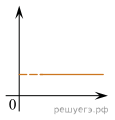


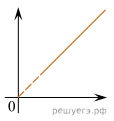
(1)

(2)



(3)

(4)

(5)

Ответ:

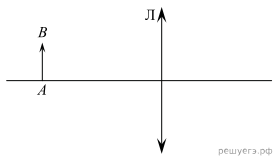
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |

**22.**Ученик измерял силу тяжести, действующую на груз. Показания динамометра приведены на фотографии. Погрешность измерения равна цене деления динамометра. Запишите в ответ величину силы тяжести, действующей на груз, с учётом погрешности измерений. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

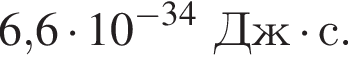
**23.**Нужно провести лабораторную работу с целью обнаружения зависимости сопротивления цилиндрического проводника от площади его поперечного сечения. Какие два проводника из перечисленных в таблице необходимо выбрать, чтобы провести такое исследование?

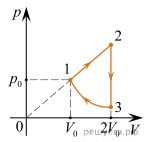
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ проводника** | **Длина проводника** | **Диаметр проводника** | **Материал** |
| 1 | 2 м | 2,0 мм | медь |
| 2 | 5 м | 1,5 мм | медь |
| 3 | 10 м | 2,0 мм | медь |
| 4 | 5 м | 1,5 мм | алюминий |
| 5 | 5 м | 2,0 мм | медь |

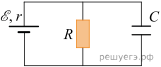
В ответе запишите номера выбранных проводников.

**24.**С помощью тонкой линзы на экране получают изображение объекта *AB*, расположенного параллельно ей. После чего линзу закрывают ободком из чёрного картона. Нарисуйте ход лучей и объясните, что произойдёт с изображением на экране.

**25.**В закрытом сосуде находится 6 г водяного пара под давлением 25 кПа и при температуре 100 °C. Не изменяя температуры, объём сосуда уменьшили в 8 раз. Найдите массу пара, оставшегося после этого в сосуде. Ответ приведите в граммах.

**26.**Пороговая чувствительность сетчатки человеческого глаза к видимому свету составляет 1,65 · 10–18 Вт, при этом на сетчатку глаза ежесекундно попадает 5 фотонов. Определите, какой длине волны (в нм) это соответствует. (Постоянную Планка примите равной )

**27.**Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рисунке. На участке 1–2 газ совершает работу A_1_2 = 1000 Дж. На адиабате 3–1 внешние силы сжимают газ, совершая работу |A_3_1|=370 Дж. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите количество теплоты |Q_х_о_л|, отданное газом за цикл холодильнику.

**28.**К источнику тока с ЭДС  \mathcalE =9B и внутренним сопротивлением r = 1Ом подключили параллельно соединенные резистор с сопротивлением R = 8Ом и плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого d = 0,002м. Какова напряженность электрического поля между пластинами конденсатора?

**29.**Объективы современных фотоаппаратов имеют переменное фокусное расстояние. При изменении фокусного расстояния «наводка на резкость» не сбивается. Условимся считать изображение на плёнке фотоаппарата резким, если вместо идеального изображения в виде точки на плёнке получается изображение пятна диаметром не более 0,05 мм. Поэтому если объектив находится на фокусном расстоянии от плёнки, то резкими считаются не только бесконечно удалённые предметы, но и все предметы, находящиеся дальше некоторого расстояния *d*. Оказалось, что это расстояние равно 5 м, если фокусное расстояние объектива 50 мм. Как изменится это расстояние, если, не меняя «относительного отверстия» изменить фокусное расстояние объектива до 25 мм? («Относительное отверстие»  — это отношение фокусного расстояния к диаметру входного отверстия объектива.) При расчётах считать объектив тонкой линзой. Сделайте рисунок, поясняющий образование пятна.

**30.**Человек ростом *h*  =  1,6 м, стоя на земле, кидает мяч из-за головы и хочет перебросить его через забор высотой *H*  =  4,8 м, находящийся на расстоянии *l*  =  6,4 м от него. Определите модуль скорости, с которой необходимо бросить мяч, чтобы он перелетел через забор, коснувшись его в верхней точке своей траектории? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Какие законы Вы использовали для описания движения мяча? Обоснуйте их применение к данному случаю.