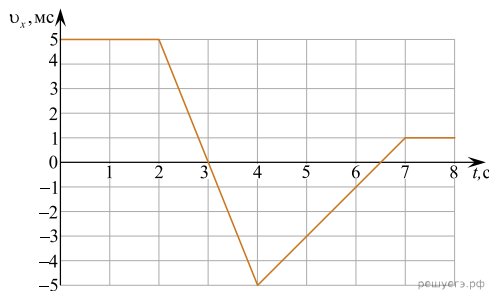


СтатГрад: Тренировочная работа по физике 16.10.2024, вариант ФИ2410101.

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t . Определите проекцию ускорения этого тела a_x в интервале времени от 2 с до 4 с.



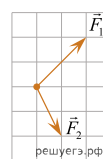
Ответ запишите в метрах за секунду в квадрате с учётом знака проекции.

2. Тело массой 2 кг лежит на горизонтальной шероховатой поверхности. Для того чтобы сдвинуть это тело с места, необходимо приложить горизонтальную силу, модуль которой равен 5 Н. Чему будет равна величина силы трения, действующей на это тело, если приложить к нему горизонтальную силу, равную по модулю 3,5 Н? Ответ запишите в ньютонах.

3. Шарик массой 200 г падает с высоты 10 м без начальной скорости. К моменту падения на землю потеря полной механической энергии этого шарика из-за действия силы сопротивления воздуха составила 10%. Чему равна кинетическая энергия шарика перед ударом о землю? Ответ запишите в джоулях.

4. Чему равна скорость звуковой волны в воздухе, если её длина равна 1,65 м, а частота колебаний $\nu = 200$ Гц? Ответ запишите в метрах за секунду.

5. На небольшой брусок массой 100 г, покоящийся на гладкой горизонтальной поверхности, в инерциальной системе отсчёта одновременно начинают действовать две силы так, как показано на рисунке (вид сверху). Выберите все верные утверждения о характере движения бруска в этой системе отсчёта и запишите цифры, под которыми они указаны. На представленном рисунке одна клеточка соответствует силе 0,2 Н.

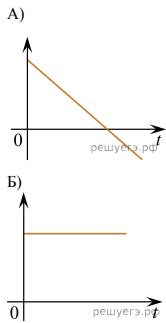


- 1) Брусок движется равноускоренно вверх.
- 2) Брусок движется равномерно и прямолинейно.
- 3) Ускорение бруска равно 6 м/с^2 .
- 4) Через 2 с после начала действия сил импульс бруска равен $1,2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$.
- 5) Кинетическая энергия бруска в процессе движения увеличивается.

6. Точечное тело движется вдоль оси Ox , при этом его координата x изменяется с течением времени t в соответствии с формулой $x(t) = -5 + 4t - t^2$ (все величины и коэффициенты выражены в СИ).

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять.

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция p_x импульса тела
- 2) координата x тела
- 3) модуль равнодействующей \vec{F} сил, действующих на тело
- 4) проекция a_x ускорения тела

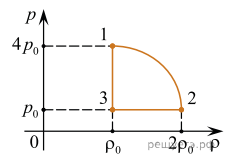
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

7. В ходе изохорного процесса, происходящего с постоянной массой идеального газа, средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличивается в 2 раза. Каким будет давление этого газа в конце процесса, если в начальном состоянии оно было равно 30 кПа? *Ответ запишите в килопаскалях*

8. Идеальный тепловой двигатель за один цикл совершает работу 4 Дж и отдаёт холодильнику количество теплоты, равное 6 Дж. Каков КПД этого двигателя? *Ответ запишите в процентах.*

9. На рисунке показана зависимость давления p неизменного количества идеального газа от его плотности ρ в циклическом процессе. При выбранном масштабе рисунка цикл изображается двумя отрезками прямых и четвертью окружности. На основании анализа этого циклического процесса выберите все верные утверждения из пяти, приведённых ниже. Запишите цифры, под которыми они указаны.



- 1) В процессе 2–3 объём газа возрастает.
- 2) В процессе 1–2 температура газа уменьшается.
- 3) В состоянии 3 температура газа максимальна.
- 4) Работа газа в процессе 3–1 положительна.
- 5) Отношение максимальной температуры к минимальной температуре в цикле равно 8.

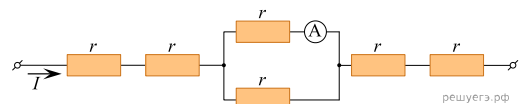
10. В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится аргон. Поршень может перемещаться в сосуде без трения. Из сосуда медленно откачивают половину массы аргона при неизменной температуре. Как в результате этого изменятся объём аргона в сосуде и сила, действующая на поршень со стороны аргона? Атмосферное давление считать постоянным. 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.

Объём аргона в сосуде	Сила, действующая на поршень со стороны аргона

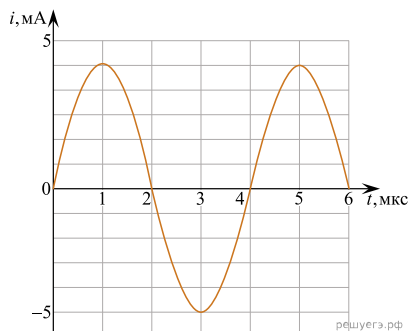
11. Через участок электрической цепи (см. рисунок) течёт постоянный ток силой $I = 8$ А. Что показывает амперметр, если сопротивление каждого резистора равно $r = 1$ Ом? Сопротивлением амперметра можно пренебречь. *Ответ запишите в амперах.*



12. Контур площадью 50 см^2 находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости контура. Чему равен модуль ЭДС индукции, возникающей в этом контуре при равномерном уменьшении модуля индукции магнитного поля от $1,2 \text{ Тл}$ до 0 Тл за 2 с ? Ответ запишите в милливольтгах.

13. Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см . Расстояние от линзы до предмета составляет 40 см . Определите расстояние от линзы до изображения предмета. Ответ запишите в сантиметрах.

14. На рисунке приведён экспериментально полученный график зависимости силы тока i от времени t при свободных гармонических колебаниях в колебательном контуре. Выберите все утверждения, которые верно отражают результаты этого опыта. Запишите цифры, под которыми они указаны. Ёмкость конденсатора колебательного контура равна $C = 10 \text{ мкФ}$, сопротивление контура пренебрежимо мало.



- 1) Частота колебаний напряжения на конденсаторе равна 4 Гц .
- 2) В момент времени 3 мкс энергия магнитного поля катушки максимальна.
- 3) Индуктивность катушки примерно равна $0,04 \text{ мкГн}$.
- 4) Максимальный заряд конденсатора примерно равен 10 нКл .
- 5) Период колебаний энергии электрического поля конденсатора равен 4 мкс .

15. Заряженная частица массой m , несущая положительный заряд q , движется по окружности перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля \vec{B} . Как изменится период обращения частицы и модуль силы, действующей на частицу со стороны магнитного поля, если скорость частицы увеличится, а индукция магнитного поля не изменится? Действием силы тяжести пренебречь.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

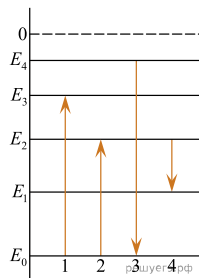
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период обращения частицы	Модуль силы, действующей на частицу со стороны магнитного поля

16. Ядро изотопа тория ${}_{90}^{232}\text{Th}$ испытывает три α -распада и один электронный β -распад, в результате которых образуется ядро атома ${}_{Z}^AX$. Определите заряд Z (в единицах элементарного заряда) ядра X .

17. На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какие из этих переходов связаны с поглощением кванта света наибольшей длины волны и излучением кванта света с наименьшей энергией?

Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, обозначающими энергетические переходы атома. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕСС

- А) поглощение кванта света наибольшей длины волны
- Б) излучение кванта света с наименьшей энергией

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД

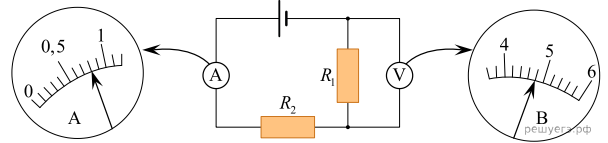
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

А	Б

18. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны. Цифры в ответе расположите в порядке возрастания.

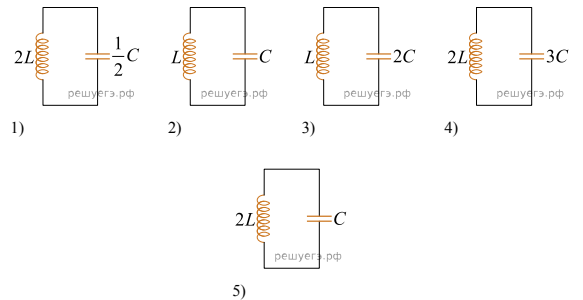
1. При увеличении длины нити математического маятника период его колебаний уменьшается.
2. Явление диффузии протекает в твердых телах значительно медленнее, чем в жидкостях.
3. Сила Лоренца отклоняет положительно и отрицательно заряженные частицы, влетающие под углом к линиям индукции однородного магнитного поля, в противоположные стороны.
4. Дифракция рентгеновских лучей невозможна.
5. В процессе фотоэффекта с поверхности вещества под действием падающего света вылетают электроны.

19. Чему равно напряжение на резисторе R_1 (см. рисунок), если погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра?

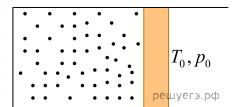


Ответ: (_____ ± _____) В.

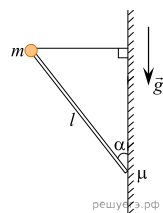
20. У ученика есть в распоряжении пять колебательных контуров, показанных на рисунке. Какие два из предложенных колебательных контуров должен выбрать ученик, чтобы изучить зависимость периода электромагнитных колебаний в колебательном контуре от индуктивности катушки?



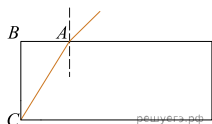
21. В комнате при температуре $t_0 = 25^\circ\text{C}$ и давлении $p_0 = 10^5$ Па находится горизонтально расположенный цилиндрический сосуд с хорошо проводящими теплоту гладкими стенками, закрытый подвижным поршнем (см. рисунок). Внутри сосуда находится одноатомный газ, а также термометр и барометр. За длительный промежуток времени температура воздуха в комнате уменьшилась до $t = 20^\circ\text{C}$. Будет ли при охлаждении воздуха в комнате смещаться поршень, и если да, то в какую сторону? Как при этом будут изменяться показания приборов? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



22. Маленький шарик массой m закреплён на верхнем конце тонкого лёгкого стержня длиной l , нижний конец которого упирается в шероховатую вертикальную стену с коэффициентом трения, равным $\mu = 0,5$, а верхний соединён горизонтальной невесомой нерастяжимой нитью со стеной (см. рисунок). Система находится в равновесии. Каков может быть при этом угол α между стержнем и стеной?

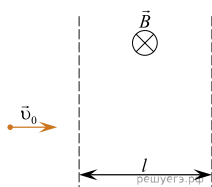


23. Луч света падает из воздуха на поверхность параллелепипеда, сделанного из прозрачного материала под углом $\alpha = 45^\circ$. Если точка падения луча совпадает с точкой A (см. рисунок), то после преломления луч попадает в точку C . Определите показатель преломления материала, если $AB = 6$ см и $BC = 8$ см.

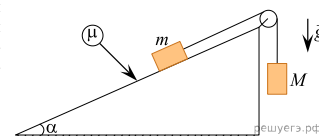


24. Два школьника на уроке физики решили надуть большой пустой пластиковый пакет. Вначале один из них вдул в него из рта объём $V_1 = 3$ л воздуха с относительной влажностью $\varphi_1 = 60\%$ и температурой $t_1 = 35^\circ\text{C}$, а затем второй вдул туда же объём $V_2 = 2$ л воздуха с относительной влажностью $\varphi_2 = 40\%$ и с той же температурой. Какова будет относительная влажность воздуха φ_3 в пакете после его остывания до комнатной температуры $t_2 = 22^\circ\text{C}$? Давления насыщенных паров воды при температурах t_1 и t_2 равны, соответственно, $p_{н1} \approx 5,63$ кПа и $p_{н2} \approx 2,65$ кПа. Изменением объёма пакета при остывании воздуха пренебречь.

25. Однородное магнитное поле с индукцией $B = 1$ Тл локализовано между двумя параллельными плоскостями (см. рисунок). Первоначально покоившийся электрон проходит ускоряющую разность потенциалов $U = 3,2 \cdot 10^4$ В и влетает в область этого магнитного поля перпендикулярно указанным плоскостям и линиям индукции магнитного поля. При каком минимальном расстоянии l между данными плоскостями электрон при движении в магнитном поле сможет описать в нём полуокружность?



26. Брусок массой $m = 0,1$ кг и груз массой $M = 0,15$ кг связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через лёгкий свободно вращающийся блок, установленный на закреплённой наклонной плоскости (см. рисунок). Плоскость образует с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Коэффициент трения между бруском m и наклонной плоскостью равен $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$. Первоначально



тела удерживают в состоянии покоя так, что нить не провисает. После того как тела одновременно отпустили без начальной скорости, груз M начал опускаться вниз. Какова будет скорость бруска m через $t = 2$ с после начала движения? Считайте, что к концу этого промежутка времени брусок m не коснулся блока, а груз M не опустился на пол. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на брусок и груз при их движении. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.