

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.

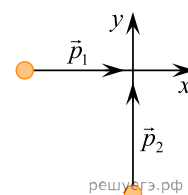
1. При прямолинейном движении зависимость координаты тела x от времени t имеет вид:

$$x = 5 + 2t + 4t^2.$$

Чему равна скорость тела в момент времени $t = 2$ с при таком движении? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

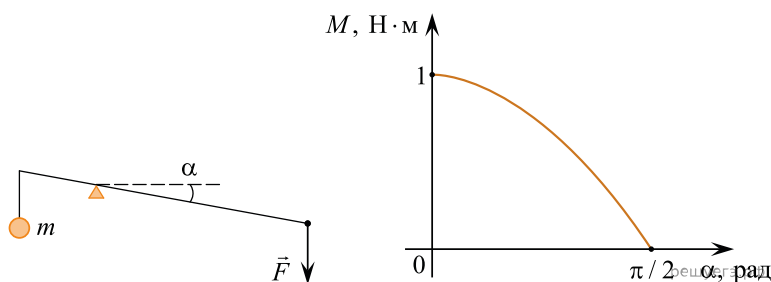
2. Два искусственных спутника Земли массой $m_1 = 200$ кг и $m_2 = 400$ кг обращаются по круговым орбитам одинакового радиуса. Чему равно отношение скоростей этих спутников $\frac{v_2}{v_1}$?

3. Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым, как показано на рисунке. Модуль импульса первого тела равен $3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, а второго тела равен $4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Чему равен модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)



4. Груз, подвешенный на пружине жесткости 400 Н/м , совершает вертикальные свободные гармонические колебания. Какой должна быть жесткость пружины, чтобы частота колебаний этого же груза была в 2 раза меньше.

5. Из легкого жесткого стержня сделан горизонтальный рычаг с длинами плеч 40 см и 200 см . К короткому концу рычага на нити подвешен груз массой m , а к длинному концу рычага для уравнивания приложена некоторая сила. Человек начинает медленно опускать длинный конец рычага, прикладывая к нему вертикально вниз силу \vec{F} (см. рис.). На графике показана зависимость момента M силы тяжести груза m (относительно точки опоры рычага) от угла α между рычагом и горизонтом.

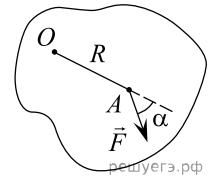


Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения на основании анализа графика.

1. При повороте рычага плечо действующей на груз силы тяжести не изменяется.
2. Когда уравновешенный рычаг горизонтален, модуль приложенной к его длинному концу силы равен $0,5 \text{ Н}$.

3. Масса груза m равна 250 г.
4. При увеличении угла α момент силы \vec{F} относительно точки опоры рычага уменьшается.
5. Момент силы \vec{F} относительно точки опоры рычага все время больше $1 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

6. Твердое тело неподвижно закреплено на вертикальной оси O и не может вращаться вокруг нее. К точке A тела на расстоянии R от оси приложена сила \vec{F} , направленная горизонтально. Вектор этой силы составляет угол α с отрезком OA (на рисунке показан вид сверху).



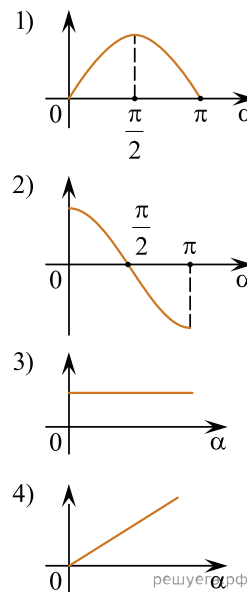
Установите соответствие между физическими величинами и графиками зависимостей от угла α .

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) модуль момента силы \vec{F}
 Б) модуль силы реакции оси

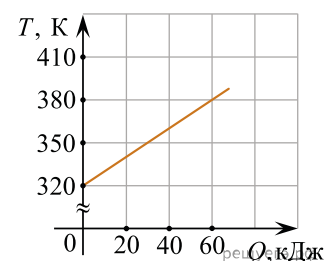
ГРАФИКИ



А	Б

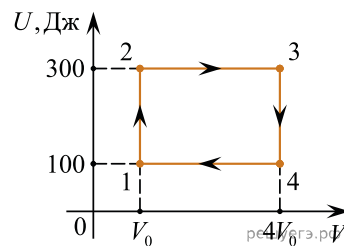
7. При неизменной концентрации молекул абсолютная температура идеального газа была увеличена в 4 раза. Во сколько раз изменилось давление газа?

8. На рисунке изображен график зависимости температуры тела от подводимого к нему количества теплоты. Удельная теплоемкость вещества этого тела равна $500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$. Чему равна масса тела? (Ответ дать в килограммах.)



9. Два моля одноатомного идеального газа участвуют в циклическом процессе, график которого изображен на UV -диаграмме (U — внутренняя энергия газа, V — его объем).

Выберите все верные утверждения на основании анализа представленного графика.



1. В процессе 1–2 газ изобарно нагревается.
2. В процессе 2–3 температура газа увеличивается.
3. В процессе 3–4 газ отдает некоторое количество теплоты.
4. В процессе 4–1 работа газа отрицательная.
5. В процессе 1–2 газ совершает работу 200 Дж.

10. В ходе адиабатного процесса внутренняя энергия 1 моль разреженного аргона уменьшилась. Как изменяются при этом температура аргона и его объем?

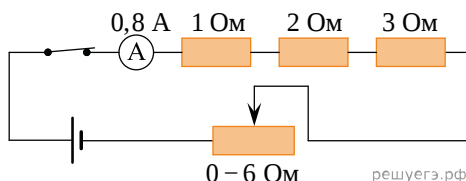
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

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

Температура аргона	Объем аргона

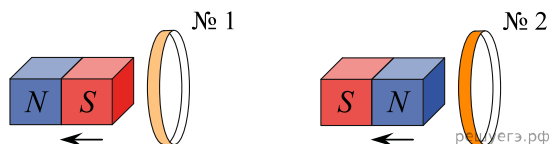
11. На фотографии — электрическая цепь. Показания включенного в цепь амперметра даны в амперах. Какое напряжение покажет идеальный вольтметр, если его подключить параллельно резистору 3 Ом? Ответ запишите в вольтах.



12. В катушке индуктивностью 7 мГн протекает ток силой 3 А. Какой магнитный поток пронизывает катушку? Ответ дайте в веберах.

13. Свет идет из вещества с показателем преломления n в вакуум. Предельный угол полного внутреннего отражения равен 60° . Чему равен n ? Ответ дайте с точностью до сотых.

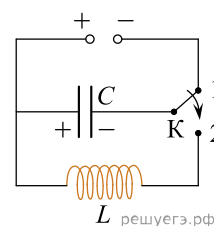
14. От деревянного кольца № 1 отодвигают южный полюс полосового магнита, а от медного кольца № 2 — северный полюс (см. рис.).



Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.

1. Кольцо № 2 отталкивается от магнита.
2. В кольце № 2 возникает индукционный ток.
3. Кольцо № 1 притягивается к магниту.
4. В кольце № 1 индукционный ток не возникает.
5. В опыте с кольцом № 1 наблюдается явление электромагнитной индукции.

15. Конденсатор колебательного контура длительное время подключен к источнику постоянного напряжения (см. рис.). В момент $t = 0$ переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. На графиках А и Б представлены изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого. T — период электромагнитных колебаний.



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

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

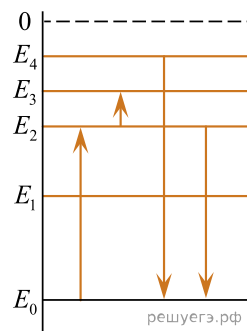
ГРАФИКИ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
<p>А)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) заряд правой обкладки конденсатора 2) заряд левой обкладки конденсатора 3) энергия электрического поля конденсатора 4) модуль напряжения на конденсаторе
<p>Б)</p>	

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

А	Б

16. Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа йода составляет 8 суток. За какое время изначально большое число ядер этого изотопа уменьшится в 16 раз? (Ответ дать в сутках.)

17. На рисунке изображена упрощенная диаграмма нижних энергетических уровней атома. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.



Установите соответствие между процессами излучения кванта света наибольшей длины волны и поглощения кванта света наименьшей частоты и энергией соответствующего фотона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕСС	ЭНЕРГИЯ ФОТОНА
А) излучение кванта света наибольшей длины волны	1) $E_2 - E_1$
Б) поглощение кванта света наименьшей частоты	2) $E_4 - E_2$
	3) $E_3 - E_2$
	4) $E_2 - E_0$

А	Б

18. 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 объема пара.
3. Если диэлектрик помещен во внешнее электростатическое поле, то напряженность поля внутри диэлектрика больше, чем снаружи.
4. Собирающая линза может формировать как действительное, так и мнимое изображение.
5. При увеличении скорости частицы ее длина волны де Бройля уменьшается.

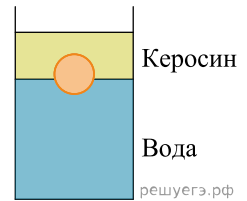
19. В старые времена в обращении находились золотые монеты. Некоторые нечестные купцы «добывали» из них золото следующим незаконным способом. Много монет клали в мешочек из плотной ткани, плотно завязывали и очень долго трясли. Золото — мягкий металл, монеты при тряске истирались друг о друга, и в мешке собиралось некоторое количество золотой пыли, которая и становилась добычей нечестного купца. При этом внешний вид монет не позволял заподозрить их умышленную порчу. Как-то раз один такой купец определил, что после долгой тряски в мешке общая масса 50 золотых монет уменьшилась на $1,50 \pm 0,02$ г. Сколько (в среднем) золота украл купец из каждой монеты? Ответ выразите в миллиграммах и запишите с учетом погрешности (массу и погрешность запишите слитно, без пробела).

20. Необходимо собрать экспериментальную установку и определить с ее помощью внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи. Для этого школьник взял аккумулятор, ключ, соединительные провода и реостат. Какие два предмета из приведенного ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

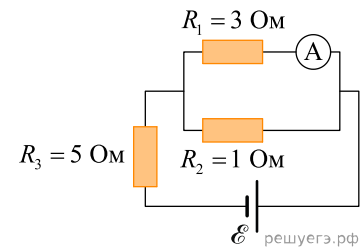
1. Резистор.
2. Конденсатор.
3. Секундомер.
4. Амперметр.
5. Вольтметр.

21. К колебательному контуру подсоединили источник тока, на клеммах которого напряжение гармонически меняется с частотой ν . Емкость C конденсатора колебательного контура можно плавно менять от минимального значения C_{\min} до максимального C_{\max} , а индуктивность его катушки постоянна. Ученик постепенно увеличивал емкость конденсатора от минимального значения до максимального и обнаружил, что амплитуда силы тока в контуре все время возрастала. Опираясь на свои знания по электродинамике, объясните наблюдения ученика.

22. Шарик покоится на границе раздела сред (см. рис.). Определите плотность шарика, если в воду шарик погружен на $1/4$ часть своего объема.

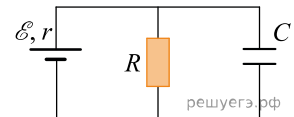


23. В цепи, изображенной на рисунке, идеальный амперметр показывает 1 А. Найдите ЭДС источника, если его внутреннее сопротивление 1 Ом.

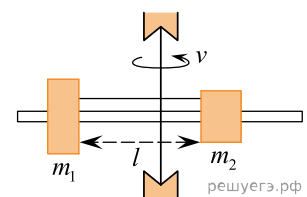


24. Мальчик решил подняться в воздух на воздушных шарах с гелием. Известно, что мальчик весит 40 кг, а на улице нормальное атмосферное давление и температура 27 °С. Учитывая, что объем одного шара составляет 10 литров, найдите, сколько потребуется шаров для такого путешествия. Массой оболочки шаров и объемом мальчика пренебречь.

25. К источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 9$ В и внутренним сопротивлением $r = 1$ Ом подключили параллельно соединенные резистор с сопротивлением $R = 8$ Ом и плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого $d = 0,002$ м. Какова напряженность электрического поля между пластинами конденсатора?



26. На вертикальной оси укреплен горизонтальная штанга, по которой могут без трения перемещаться два груза массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 300$ г, связанные тонкой нерастяжимой нитью длиной $l = 18$ см. Определите, с какой частотой штанга вращается вокруг вертикальной оси, если натяжение нити составляет 100 Н.



Какие законы Вы используете для описания движения грузов? Обоснуйте их применение к данному случаю.