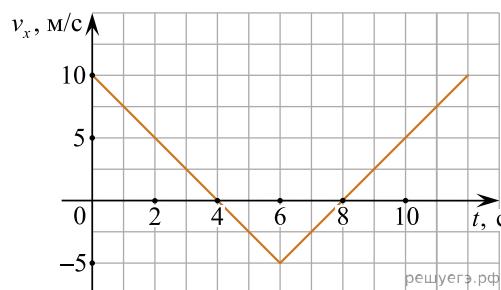


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. Тело движется вдоль оси Ox . По графику зависимости проекции скорости тела v_x от времени t установите модуль перемещения тела за время от $t_1 = 6$ с до $t_2 = 10$ с.



2. Расстояние от спутника до поверхности Земли равно радиусу Земли. Во сколько раз уменьшится сила притяжения спутника к Земле, если расстояние от него до поверхности Земли станет равным трем радиусам Земли?

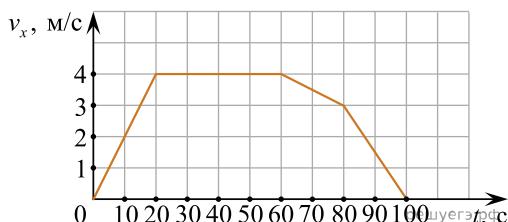
В ответе укажите во сколько раз уменьшится сила притяжения. Например, если сила уменьшилась в три раза в ответе укажите цифру три.

3. Шарик массой 200 г падает без начальной скорости с высоты $H = 5$ м на горизонтальный пол. После отскока от пола шарик поднимается на высоту $H/4$. Найдите модуль изменения импульса в процессе отскока шарика от пола. *Ответ дайте в кг · м/с.*

4. В сосуд налита жидкость, а поверх нее налита вторая жидкость, не смешивающаяся с первой. На границе раздела этих жидкостей плавает однородное тело, которое не выступает над поверхностью верхней жидкости и не касается дна. Плотность этого тела в 1,25 раз меньше плотности нижней жидкости и во столько же раз больше плотности верхней жидкости. Найдите отношение части объема тела, который погружен в нижнюю жидкость, к части объема, погруженного в верхнюю жидкость.

5. В инерциальной системе отсчета вдоль оси Ox движется тело массой 20 кг. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости v_x этого тела от времени t .

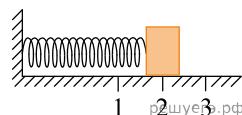
Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.



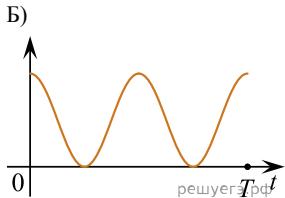
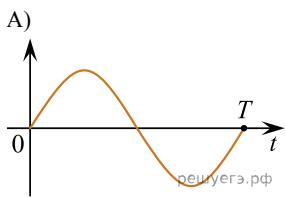
1. В промежутке времени от 0 до 20 с импульс тела увеличился на 80 кг · м/с.
2. В промежутке времени от 60 до 100 с тело переместилось на 40 м.
3. В момент времени 10 с модуль равнодействующей сил, действующих на тело, равен 4 Н.
4. Модуль ускорения тела в промежутке времени от 60 до 80 с в 9 раз меньше модуля ускорения тела в промежутке времени от 80 до 100 с.
5. Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 80 до 100 с уменьшилась в 9 раз.

6. Груз изображенного на рисунке пружинного маятника может совершать гармонические колебания между точками 1 и 3.

Период колебаний груза T . Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания груза после начала колебаний из положения в точке 1.



ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1. Потенциальная энергия пружинного маятника
2. Кинетическая энергия груза на пружине
3. Проекция скорости груза на ось Ox
4. Проекция ускорения груза на ось Ox

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

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

A	B

7. Газообразный кислород находится в сосуде объемом 33,2 литра. Давление газа 150 кПа, его температура 127 °С. Определите массу газа в этом сосуде. Ответ выразите в граммах и округлите до целого числа.

8. Тепловая машина с КПД 40% за цикл работы отдает холодильнику количество теплоты, равное 60 Дж. Какое количество теплоты машина получает за цикл от нагревателя? (Ответ дайте в джоулях.)

9. В таблице показаны результаты измерения зависимости давления p некоторого постоянного количества идеального однокомпонентного газа от его объема V в некотором процессе. Давление приведено в атмосферах (1 атм = 10^5 Па). Объем измерялся с точностью до сотой доли литра.

p , атм	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
V , л	1,66	1,78	1,92	2,08	2,27

Выберите все верные утверждения на основании анализа представленной таблицы.

1. Этот процесс можно считать изотермическим.
2. Этот процесс можно считать изобарным.
3. Этот процесс можно считать изохорным.
4. Внутренняя энергия газа в этом процессе возрастает.
5. Внутренняя энергия газа в этом процессе при объеме 1,35 л была примерно равна 374 Дж.

10. Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна T_1 , а температура холодильника равна T_2 . За цикл двигатель совершает работу, равную A . 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.

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

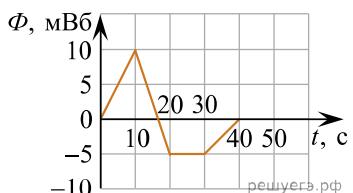
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ФОРМУЛЫ
А) КПД двигателя		1) $\frac{T_1 - T_2}{T_2}$
Б) количество теплоты, получаемое двигателем за цикл от нагревателя		2) $1 - \frac{T_2}{T_1}$
		3) $\frac{AT_1}{T_1 - T_2}$
		4) $\frac{AT_2}{T_1 - T_2}$

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

A	B

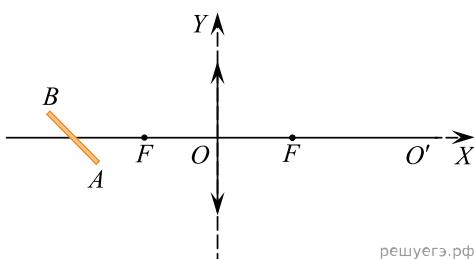
11. Идеальный амперметр и три резистора сопротивлением $R = 2$ Ом, $2R$ и $3R$ включены последовательно в электрическую цепь, содержащую источник с ЭДС, равной 5 В, и внутренним сопротивлением $r = 8$ Ом. Каковы показания амперметра? (Ответ дайте в амперах.)

12. На рисунке показан график зависимости магнитного потока Φ , пронизывающего проводящий контур, от времени t . Сопротивление контура равно 5 Ом. Чему равна сила тока, текущего в контуре, в промежутке времени от 0 до 10 с? Ответ запишите в миллиамперах.



13. Точечный источник света находится на расстоянии 1,2 м от плоского зеркала. На сколько уменьшится расстояние между источником и его изображением, если, не поворачивая зеркала, пододвинуть его ближе к источнику на 0,3 м? (Ответ дать в метрах.)

14. Середина светящегося отрезка AB находится на расстоянии 20 см от центра тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием 10 см на главной оптической оси (см. рис.). Линия OO' , совпадающая с координатной осью OX , является главной оптической осью линзы. Координатная ось OY лежит в плоскости линзы. Отрезок AB находится в плоскости OXY .



Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.

1. Расстояние вдоль оси OX от линзы до точки A меньше, чем расстояние вдоль оси OX от линзы до изображения точки A .
 2. Расстояние вдоль оси OX от линзы до точки B меньше, чем расстояние вдоль оси OX от линзы до изображения точки B .
 3. При вращении отрезка AB вокруг его середины в плоскости рисунка против часовой стрелки изображение будет поворачиваться по часовой стрелке.
 4. Расстояние вдоль оси OY от главной оптической оси до точки B равно расстоянию вдоль оси OY от главной оптической оси до изображения точки B .
 5. Размер изображения равен размеру светящегося объекта.

15. 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

16. При взаимодействии ядра изотопа бора ${}_{5}^{10}B$ с нейтроном образуются α -частица и ядро ${}_{Z}^AX$. Определите массовое число и зарядовое число ядра ${}_{Z}^AX$.

Массовое число ядра A	Зарядовое число Z
<input type="text"/>	<input type="text"/>

17. При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался красный светофильтр, а во второй — желтый. В каждом опыте измеряли запирающее напряжение. Как изменились запирающее напряжение и кинетическая энергия фотоэлектронов?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.

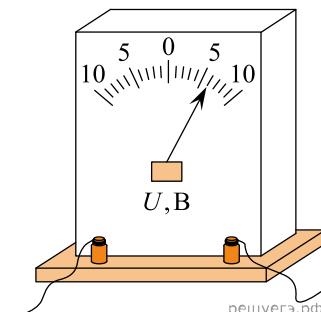
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Запирающее напряжение	Кинетическая энергия фотоэлектронов

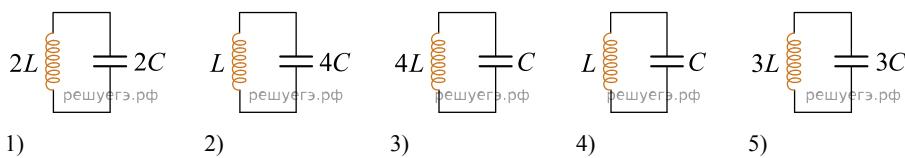
18. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. При равномерном движении тела по окружности работа центростремительной силы всегда положительна.
2. Сопротивление идеального вольтметра равно нулю.
3. Вокруг постоянного магнита или проводника, по которому течет постоянный ток, существует не меняющееся со временем магнитное поле.
4. Абсолютный показатель преломления вещества зависит от длины волны света, распространяющегося в этом веществе.
5. Скорость фотоэлектронов, вылетающих из освещаемого металла, прямо пропорциональна интенсивности света, падающего на металл.

19. Запишите результат измерения электрического напряжения, учитывая, что погрешность равна половине цены деления. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



20. Необходимо экспериментально изучить зависимость периода свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре от величины электроемкости конденсатора. Какие две установки следует использовать для проведения такого исследования?



В ответ запишите номера выбранных установок.

21. «Жизнь сосулек». Во время оттепели, когда влажность воздуха высока, из-под слоя снега на крыше дома капает вода, замерзающая на карнизе крыши в виде быстро растущих сосулек. Когда оттепель кончается, сосульки перестают расти и в мороз медленно меняют свою форму: они становятся все тоньше, а их концы заостряются. Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, процессы, происходящие с сосульками на протяжении их «жизни».

22. На заводе изготовили биметаллическую деталь в виде сплошного цилиндра, внутренняя осесимметричная цилиндрическая часть которого выполнена из железа, а остальная — из алюминия. Площадь поперечного сечения алюминиевой части цилиндра в 2 раза больше, чем у железной, а масса всей детали равна $m = 1,5$ кг. Какое количество теплоты нужно сообщить этой детали для того, чтобы повысить ее температуру на 1 К?

23. Условимся считать изображение на пленке фотоаппарата резким, если вместо идеального изображения в виде точки на пленке получается изображение пятна диаметром не более некоторого предельного значения. Поэтому, если объектив находится на фокусном расстоянии от пленки, то резкими считаются не только бесконечно удаленные предметы, но и все предметы, находящиеся дальше некоторого расстояния d . Оцените предельный размер пятна, если при фокусном расстоянии объектива 50 мм и диаметре входного отверстия 5 мм резкими оказались все предметы, находившиеся на расстояниях более 5 м от объектива. Сделайте рисунок, поясняющий образование пятна.

24. Для того чтобы совершить полет, изобретатель массой 60 кг решил использовать 5000 воздушных шариков с гелием. До какого объема необходимо надуть шар, чтобы изобретатель поднялся в воздух при нормальном атмосферном давлении и температуре воздуха $T = 27^\circ\text{C}$. Массой оболочки шаров и объемом изобретателя пренебречь.

25. В постоянном однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,2$ Тл находится прямоугольная проволочная рамка, сделанная из проволоки длиной 8 см, по которой пропускают ток силой $I = 20$ мА. Какое максимальное значение может иметь действующий на эту рамку момент сил Ампера?

26. 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.