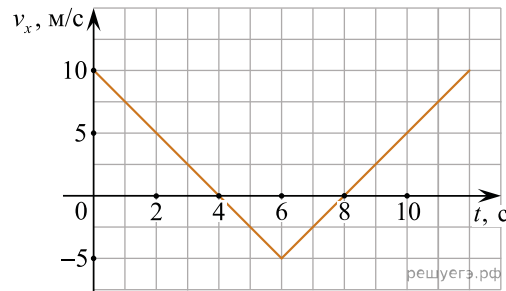


**ЕГЭ по физике 01.04.2019. Досрочная волна.**

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. Пружина жесткостью  $2 \cdot 10^4$  Н/м одним концом закреплена в штативе. На какую величину она растянется под действием силы 400 Н? Ответ приведите в сантиметрах.

3. Отношение массы автокрана к массе легкового автомобиля  $\frac{m_1}{m_2} = 8$ . Каково отношение  $\frac{v_1}{v_2}$  их скоростей, если отношение импульса автокрана к импульсу легкового автомобиля равно 4?

4. Шарик массой 0,4 кг, подвешенный на пружине, совершает свободные гармонические колебания вдоль вертикальной прямой. Какой должна быть масса шарика, чтобы период его свободных вертикальных гармонических колебаний на этой же пружине был в 2 раза меньше?

5. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по вытянутой эллиптической орбите. В некоторый момент времени спутник проходит положение минимального удаления от Земли. Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.

1. Сила притяжения спутника к Земле в этом положении минимальна.
2. Потенциальная энергия спутника в этом положении максимальна.
3. Ускорение спутника при прохождении этого положения равно 0.
4. Скорость спутника при прохождении этого положения максимальна.
5. При движении спутника его полная механическая энергия остается неизменной.

6. Деревянный шарик плавает в воде. Как изменится сила тяжести, действующая на шарик, и глубина погружения шарика в жидкость, если он будет плавать в керосине?

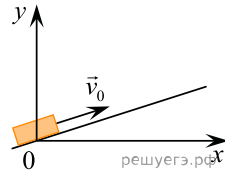
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

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

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

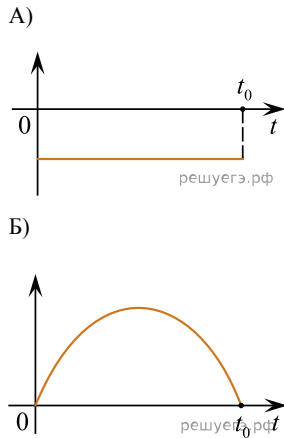
Сила тяжести	Глубина погружения шарика в жидкость
<input type="text"/>	<input type="text"/>

7. После удара в момент времени  $t = 0$  шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью  $\vec{v}_0$ , как показано на рисунке. Графики *A* и *B* отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать ( $t_0$  — время движения шайбы по наклонной плоскости). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

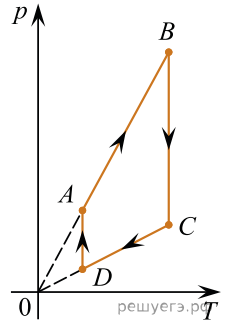
- 1) координата  $y$
- 2) проекция импульса  $p_x$
- 3) проекция ускорения  $a_y$
- 4) кинетическая энергия  $E_k$

8. Температура воздуха в замкнутом сосуде равна 273 К. До какой температуры нужно нагреть воздух в сосуде при постоянном объеме, чтобы его давление утроилось?

9. Рабочее тело тепловой машины с КПД 40% за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 50 Дж. Какое количество теплоты рабочее тело отдает за цикл холодильнику?

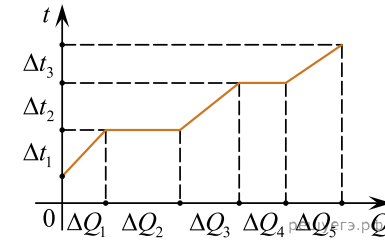
10. Относительная влажность воздуха в сосуде, закрытом поршнем, равна 30%. Какой станет относительная влажность воздуха в сосуде, если его объем при неизменной температуре увеличить в 3 раза? Ответ дайте в процентах.

11. На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом, в координатах  $p-T$ , где  $p$  — давление газа,  $T$  — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующие процессы на графике.



1. Газ за цикл совершает отрицательную работу.
2. В процессе  $AB$  газ получает положительное количество теплоты.
3. В процессе  $BC$  внутренняя энергия газа остается неизменной.
4. В процессе  $DA$  газ изотермически расширяется.
5. В процессе  $CD$  над газом совершают работу внешние силы.

12. В цилиндре под поршнем находилось твердое вещество массой  $m$ . Цилиндр поместили в печь. На рисунке схематично показан график изменения температуры  $t$  вещества по мере поглощения им количества теплоты  $Q$ . Формулы *A* и *B* позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих происходящие с веществом тепловые процессы.



Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам.

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

ФОРМУЛЫ

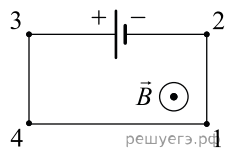
- A)  $\frac{\Delta Q_1}{m \Delta t_1}$
- B)  $\frac{\Delta Q_4}{m}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) удельная теплоемкость твердого вещества
- 2) удельная теплота плавления
- 3) удельная теплота парообразования
- 4) удельная теплоемкость жидкости

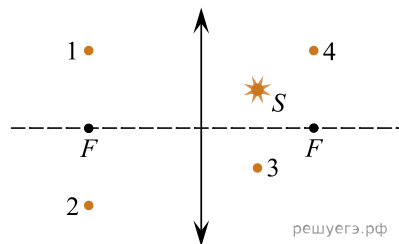
А	Б
<input type="text"/>	<input type="text"/>

13. Электрическая цепь, состоящая из трех прямолинейных проводников (1–2, 3–4, 4–1) и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого  $\vec{B}$  направлен к наблюдателю (см. рис.). Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 3–4? Ответ запишите словом (словами).

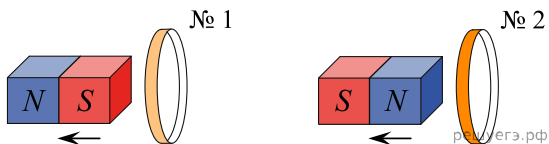


14. На колбе лампы накаливания указано: «165 Вт, 220 В». Найдите силу тока в спирали при включении лампы в сеть с таким напряжением.

15. Какая из точек (1, 2, 3 или 4), показанных на рисунке, является изображением точки  $S$ , полученным в тонкой собирающей линзе с фокусным расстоянием  $F$ ?



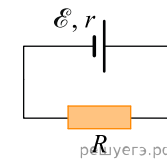
16. От деревянного кольца № 1 отодвигают южный полюс полосового магнита, а от медного кольца № 2 — северный полюс (см. рис.).



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.

17. Замкнутая электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС  $\mathcal{E}$  и внутренним сопротивлением  $r$  и резистора  $R$  (см. рис.). Как изменятся напряжение на клеммах источника и количество теплоты, выделяющееся в источнике в единицу времени, если последовательно к резистору подключить еще один такой же резистор?

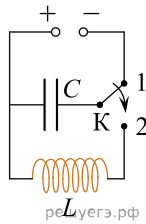


Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Не изменится.

Напряжение на клеммах источника	Количество теплоты, выделяющееся в источнике в единицу времени

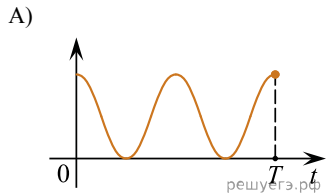
18. Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключен к источнику постоянного напряжения (см. рис.). В момент  $t = 0$  переключатель  $K$  переводят из положения 1 в положение 2. Графики  $A$  и  $B$  отображают изменения физических величин, характеризующих возникшие после этого колебания в контуре ( $T$  — период колебаний). Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут отображать.



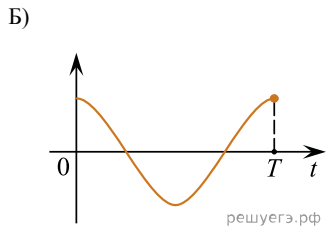
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



- 1) сила тока в катушке
- 2) энергия магнитного поля катушки
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) заряд левой обкладки конденсатора



19. При взаимодействии ядра изотопа бора  $^{10}_5B$  с нейтроном образуются  $\alpha$ -частица и ядро  $^A_ZX$ . Определите массовое число и зарядовое число ядра  $^A_ZX$ .

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

20. Период полураспада изотопа цезия  $^{137}_{55}Cs$  равен 30 дням. Во сколько раз уменьшится количество атомов этого изотопа цезия в образце, содержащем первоначально 1 мкмоль изотопа, за 60 дней?

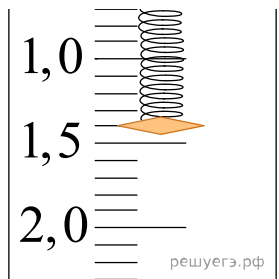
21. При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от длины волны падающего света фотоэлемент поочередно освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только желтый свет, а во второй — пропускающий только синий. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли запирающее напряжение. Как изменились длина световой волны, падающей на фотоэлемент, и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при переходе от первой серии опытов ко второй?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

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

Длина световой волны, падающей на фотоэлемент	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов
<input type="text"/>	<input type="text"/>

22. Определите показания динамометра (см. рис.), если погрешность прямого измерения силы равна цене деления динамометра. Шкала динамометра проградуирована в Н. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



23. Для проведения лабораторной работы по обнаружению зависимости сопротивления проводника от его диаметра ученику выдали пять проводников, характеристики которых приведены в таблице. Какие два из предложенных ниже проводников необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

№ проводника	Длина проводника	Диаметр проводника	Материал
1	100 см	1,0 мм	медь
2	200 см	0,5 мм	медь
3	200 см	1,0 мм	медь
4	100 см	0,5 мм	алюминий
5	300 см	1,0 мм	медь

24. Рассмотрите таблицу, в которой указаны характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Вторая космическая скорость, км/с
Меркурий	0,39	4879	87,97 суток	4,25
Венера	0,72	12 104	224,7 суток	10,36
Земля	1,00	12 756	365,3 суток	11,18
Марс	1,52	6794	687 суток	5,02
Юпитер	5,20	142 984	11 лет 315 суток	59,54
Сатурн	9,58	120 536	29 лет 168 суток	35,49
Уран	19,19	51 118	84 года 5 суток	21,29
Нептун	30,02	49 528	164 года 290 суток	23,71

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

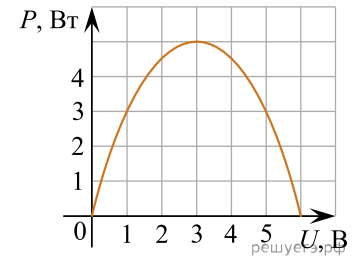
1. Ускорение свободного падения на Меркурии составляет  $3,7 \text{ м/с}^2$ .
2. Объем Марса примерно в 2 раза меньше объема Венеры.
3. Орбита Венеры находится на расстоянии примерно 108 млн км от Солнца.
4. Первая космическая скорость для спутника Нептуна составляет примерно  $11,86 \text{ км/с}$ .
5. Угловая скорость движения Сатурна по орбите вокруг Солнца примерно в 2,5 раза больше, чем угловая скорость Юпитера.

25. Расстояние между пунктами А и В равно 30 км. Из пункта А в направлении пункта В выезжает мотоциклист со скоростью  $50 \text{ км/ч}$ . Одновременно из пункта В в том же направлении, что и мотоциклист, выезжает трактор со скоростью  $20 \text{ км/ч}$ . На каком расстоянии от пункта А мотоциклист догонит трактор? Ответ приведите в километрах.

26. В калориметр с водой, температура которой  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ , опущена трубка. По трубке в воду впускают насыщенный водяной пар при температуре  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ . В некоторый момент масса воды перестает увеличиваться, хотя пар по-прежнему пропускают. Первоначальная масса воды  $230 \text{ г}$ . На сколько граммов увеличилась масса воды? Тепловыми потерями пренебречь. Ответ приведите в граммах.

27. Оптическая сила тонкой собирающей линзы равна  $1 \text{ дптр}$ . Точечный источник света, расположенный на главной оптической оси линзы, удален от нее на три фокусных расстояния. На каком расстоянии от линзы находится изображение источника?

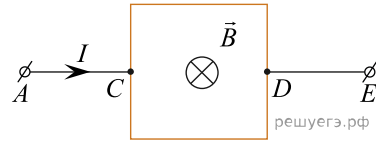
28. Электрическая цепь состоит из батареи с ЭДС  $\mathcal{E}$  и внутренним сопротивлением  $r$  и подключенного к ней резистора нагрузки с сопротивлением  $R$ . При изменении сопротивления нагрузки изменяется напряжение на ней и мощность в нагрузке. На рисунке представлен график зависимости мощности, выделяющейся на нагрузке, от напряжения на ней. Используя известные Вам физические законы, объясните, почему данный график зависимости мощности от напряжения представляет собой параболу.



29. Пушка, закрепленная на высоте  $5 \text{ м}$ , стреляет в горизонтальном направлении снарядами массой  $10 \text{ кг}$ . Вследствие отдачи ее ствол сжимает на  $1 \text{ м}$  пружину жесткостью  $6 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$ , производящую перезарядку пушки. При этом на сжатие пружины идет относительная доля  $\eta = \frac{1}{6}$  энергии отдачи. Какова масса ствола, если дальность полета снаряда равна  $600 \text{ м}$ ? Сопротивлением воздуха при полете снаряда пренебречь.

30. Два баллона объемами  $10 \text{ л}$  и  $20 \text{ л}$  содержат  $2 \text{ моль}$  кислорода и  $1 \text{ моль}$  азота соответственно при температуре  $28 \text{ }^\circ\text{C}$ . Какое давление установится в баллонах, если их соединить между собой? Температуру газов считать неизменной.

31. Квадратная рамка со стороной  $l = 10$  см подключена к источнику постоянного тока серединами своих сторон так, как показано на рисунке. На участке  $AC$  течет ток  $I = 2$  А. Сопротивление всех сторон рамки одинаково. В однородном магнитном поле, вектор индукции которого направлен перпендикулярно плоскости рамки, результирующая сила Ампера, действующая на рамку,  $F = 80$  мН. Определите модуль вектора индукции магнитного поля  $B$ . Сделайте рисунок с указанием сил Ампера, действующих на все стороны рамки.



32. Значения энергии электрона в атоме водорода задаются формулой  $E_n = -\frac{13,6 \text{ эВ}}{n^2}$ , где  $n = 1, 2, 3, \dots$ . При переходах с верхних уровней энергии на нижние атом излучает фотон. Переходы с верхних уровней на уровень с  $n = 1$  образуют серию Лаймана; на уровень с  $n = 2$  — серию Бальмера; на уровень с  $n = 3$  — серию Пашена и так далее. Найдите отношение  $\beta$  минимальной частоты фотона в серии Лаймана к максимальной частоте фотона в серии Бальмера.