

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. Чтобы измерить силу, необходимо воспользоваться прибором, который называется:

- 1) вольтметр 2) барометр 3) штангенциркуль 4) часы
5) динамометр

2. На горизонтальном полу лифта, движущегося с направленным вниз ускорением, стоит чемодан массой $m =$

30 кг, площадь основания которого $S = 0,070 \text{ м}^2$. Если давление, оказываемое чемоданом на пол, $p = 3,0 \text{ кПа}$, то модуль ускорения a лифта равен ... $\frac{\text{ДМ}}{\text{с}^2}$.

3. Если при изотермическом расширении идеального газа, количество вещества которого постоянно, давление газа уменьшилось на $\Delta p = 80 \text{ кПа}$, а объем газа увеличился в $k = 5,00$ раз, то давление p_2 газа в конечном состоянии равно:

- 1) 20 кПа 2) 30 кПа 3) 40 кПа 4) 50 кПа 5) 60 кПа

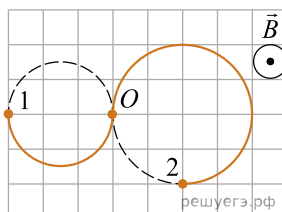
4. Температура нагревателя идеального теплового двигателя на $\Delta t = 300^\circ\text{C}$ больше температуры холодильника. Если температурный коэффициент полезного действия двигателя $\eta = 40,0\%$, то температура t нагревателя равна ... $^\circ\text{C}$.

5. Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 30 \text{ нКл}$ и $q_2 = -10 \text{ нКл}$ находятся в воздухе ($\epsilon = 1$). Шарик привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 10 \text{ см}$. Модуль силы F электростатического взаимодействия между шариками равен:

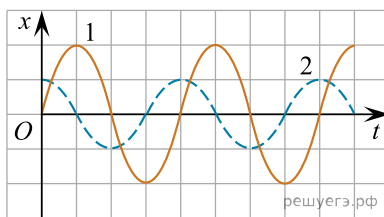
- 1) $9 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ 2) $7 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ 3) $5 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ 4) $3 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$
5) $1 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$

6. Двадцать одинаковых ламп, соединенных параллельно, подключили к источнику постоянного тока с ЭДС $\epsilon = 120 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 0,60 \text{ Ом}$. Если сопротивление одной лампы $R_1 = 36 \text{ Ом}$, то напряжение U на клеммах равно ... В.

7. Два иона (1 и 2) с одинаковыми зарядами $q_1 = q_2$, вылетевшие одновременно из точки O , равномерно движутся по окружностям под действием однородного магнитного поля, линии индукции $\vec{B}$ которого перпендикулярны плоскости рисунка. На рисунке показаны траектории этих частиц в некоторый момент времени t_1 . Если масса первой частицы $m_1 = 36 \text{ а. е. м.}$, то масса второй частицы m_2 равна ... а. е. м.



8. Два пружинных маятника (1 и 2) совершают гармонические колебания. Зависимости координаты x маятников от времени t изображены на рисунке. Отношение амплитуды колебаний A_2 второго маятника к амплитуде колебаний A_1 первого маятника $\left(\frac{A_2}{A_1}\right)$



равно:

- 1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3) 1 4) $\frac{3}{2}$ 5) 2

9. При нормальном падении света с длиной волны $\lambda = 440$ нм на дифракционную решётку с периодом $d = 2,64$ мкм порядок m дифракционного максимума, наблюдаемого под углом $\theta = 30^\circ$ к нормали, равен:

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

10. Неизвестным продуктом ${}_Z^AX$ ядерной реакции ${}_{54}^{137}\text{Xe} \rightarrow {}_{55}^{137}\text{Cs} + {}_Z^AX$ является:

- 1) γ -фотон 2) ${}_1^1p$ 3) ${}_0^1n$ 4) ${}_2^4\text{He}$ 5) ${}_{-1}^0e$

11. Вблизи поверхности Земли атмосферное давление убывает на 1 мм рт. ст. при подъёме на каждые 12 м. Если у подножия атмосферное давление $p_1 = 760$ мм рт. ст., а на ее вершине $p_2 = 732$ мм рт. ст., то высота h горы равна:

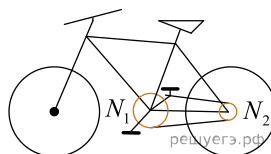
- 1) 280 м 2) 296 м 3) 312 м 4) 336 м 5) 348 м

12. Тело, брошенное вертикально вниз с некоторой высоты, за последнюю секунду движения прошло путь $s = 45$ м. Если модуль начальной скорости тела $v_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то промежуток времени Δt , в течение которого тело падало, равен:

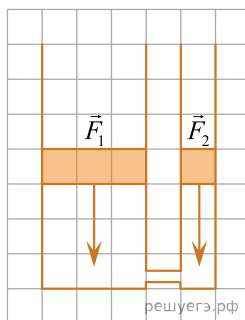
- 1) 3,0 с 2) 4,0 с 3) 4,5 с 4) 5,0 с 5) 5,5 с

13. Два тела массами $m_1 = 2,00$ кг и $m_2 = 1,50$ кг, модули скоростей которых одинаковые ($v_1 = v_2$), движутся по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой $v = 10$ м/с, то количество теплоты Q , выделившееся при столкновении, равно ... Дж.

14. Диаметр велосипедного колеса $d = 70$ см, число зубьев ведущей звездочки $N_1 = 48$, ведомой — $N_2 = 14$ (см. рис.). Если велосипедист равномерно крутит педали с частотой $\nu = 84$ об/мин, то модуль скорости V велосипеда равен ... км/ч.



15. Два соединенных между собой вертикальных цилиндра заполнены несжимаемой жидкостью и закрыты невесомыми поршнями, которые могут перемещаться без трения. К поршням приложены силы $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, направления которых указаны на рисунке. Если модуль силы $F_2 = 3$ Н, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_1 должен быть равен:



- 1) 3 Н 2) 9 Н 3) 13 Н 4) 19 Н 5) 27 Н

16. В баллоне находится смесь газов: водяной пар ($M_1 = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$) и азот ($M_2 = 28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$). Если парциальное давление водяного пара в четыре раза больше парциального давления азота, то молярная масса M смеси равна ... $\frac{\text{г}}{\text{моль}}$.

17. Цилиндрический сосуд с идеальным одноатомным газом, закрытый невесомым легкоподвижным поршнем с площадью поперечного сечения $S = 200 \text{ см}^2$, находится в воздухе, давление которого $p_0 = 100 \text{ кПа}$. Если при медленном нагревании газа поршень сместился на расстояние $l = 80,0 \text{ мм}$, то газу сообщили количество теплоты Q , равное ... Дж.

18. На рисунке 1 изображены линии напряженности электростатического поля, созданного точечными зарядами q_1 и q_2 . Направление напряженности $\vec{E}$ электростатического поля, созданного системой зарядов q_1 и q_2 в точке A , обозначено на рисунке 2 цифрой:

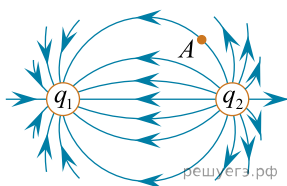


Рис. 1

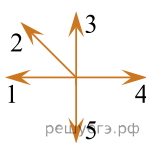


Рис. 2

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

19. Если плоская поверхность площадью $S = 0,012 \text{ м}^2$ расположена перпендикулярно линиям однородного магнитного поля, модуль индукции которого $B = 0,40 \text{ Тл}$, то модуль магнитного потока Φ через эту поверхность равен:

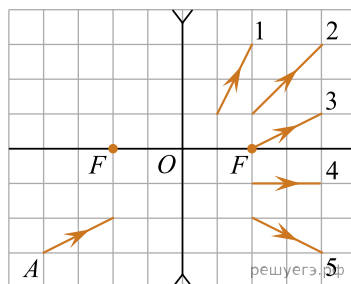
- 1) 4,8 мВб 2) 5,6 мВб 3) 6,8 мВб 4) 7,4 мВб
5) 8,1 мВб

20. Если абсолютная температура тела $T = 320 \text{ К}$, то его температура t по шкале Цельсия равна:

- 1) 7°C 2) 17°C 3) 27°C 4) 37°C 5) 47°C

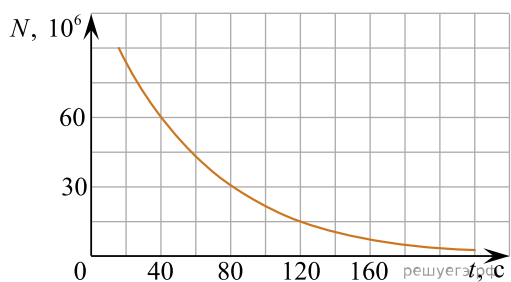
21. В идеальном LC -контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Полная энергия контура $W = 64 \text{ мкДж}$. В момент времени, когда сила тока в катушке $I = 10 \text{ мА}$, заряд конденсатора $q = 2,1 \text{ мкКл}$. Если индуктивность катушки $L = 20 \text{ мГн}$, то емкость C конденсатора равна ... нФ.

22. На рисунке изображён луч света A , падающий на тонкую рассеивающую линзу с главными фокусами F . После прохождения через линзу этот луч будет распространяться в направлении, обозначенном цифрой:



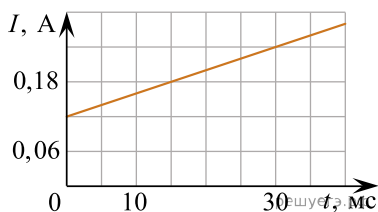
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

23. На рисунке изображён график зависимости числа N нераспавшихся ядер некоторого радиоактивного изотопа от времени t . Период полураспада $T_{1/2}$ этого изотопа равен:



- 1) 20 с 2) 40 с 3) 60 с 4) 80 с 5) 100 с

24. На рисунке изображён график зависимости силы тока I в катушке индуктивности от времени t . Если индуктивность катушки $L = 93$ мГн, то энергия W магнитного поля катушки в момент времени $t = 15$ мс была равна:



- 1) 1,5 мДж 2) 2,7 мДж 3) 3,2 мДж 4) 4,2 мДж
5) 6,9 мДж

25. Если кинематические законы прямолинейного движения тел вдоль оси Ox имеют вид: $x_1(t) = A + Bt$, где $A = 10$ м, $B = 1,2$ м/с, и $x_2(t) = C + Dt$, где $C = 45$ м, $D = -2,3$ м/с, то тела встретятся в момент времени t , равный:

- 1) 20 с 2) 18 с 3) 16 с 4) 13 с 5) 10 с

26. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии $d = 80$ мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0| = 500$ пКл) шарик массой $m = 380$ мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет $\eta = 19,0\%$ своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами $E = 250$ кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.

27. К бруску, находящемуся на гладкой горизонтальной поверхности, прикрепена невесомая пружина жесткостью $k = 20$ Н/м. Свободный конец пружины тянут в горизонтальном направлении так, что длина пружины остается постоянной ($l = 140$ мм). Если длина пружины в недеформированном состоянии $l_0 = 100$ мм, а модуль ускорения бруска $a = 1,25$ м/с², то масса m бруска равна ... г.

28. Единицей электродвижущей силы (ЭДС) в СИ, является:

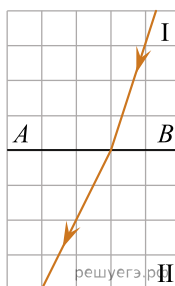
- 1) 1 Дж 2) 1 Н 3) 1 Кл 4) 1 В 5) 1 Ом

29. Воздух ($c = 1$ кДж/(кг · °С) при прохождении через электрический фен нагревается от температуры $t_1 = 15$ °С до $t_2 = 45$ °С. Если мощность, потребляемая феном, $P = 1,5$ кВт, то масса m воздуха, проходящего через фен за промежуток времени $\tau = 30$ мин, равна ... кг.

30. Катод фотоэлемента облучается фотонами энергия которых $E = 5$ эВ. Если работа выхода электрона с поверхности фотокатода $A_{\text{вых}} = 4$ эВ, то задерживающее напряжение U_3 , равно:

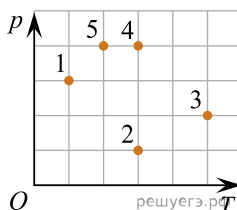
- 1) 1 В 2) 2 В 3) 4 В 4) 5 В 5) 9 В

31. На границу раздела AB двух прозрачных сред падает световой луч (см.рис.). Если абсолютный показатель преломления первой среды $n_I = 1,75$, то абсолютный показатель преломления второй среды n_{II} равен:



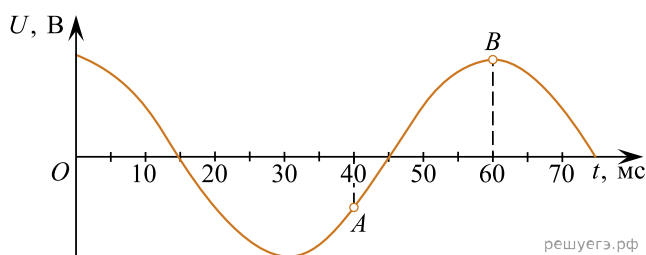
- 1) 2,48 2) 1,50 3) 1,41 4) 1,24 5) 1,17

32. На p – T диаграмме изображены различные состояния некоторого вещества. Состояние с наибольшей средней кинетической энергией молекул обозначено цифрой:



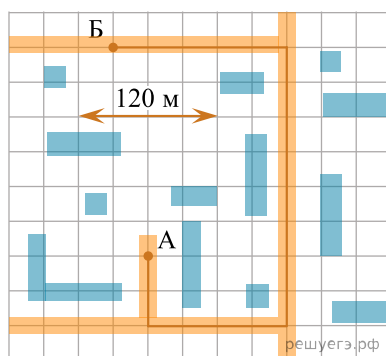
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

33. Напряжение на участке цепи изменяется по гармоническому закону (см. рис.). В момент времени $t_A = 40$ мс напряжение на участке цепи равно U_A , а в момент времени $t_B = 60$ мс равно U_B . Если разность напряжений $U_B - U_A = 70$ В, то действующее значение напряжения U_d равно ... В.



34. Если средняя путевая скорость движения автомобиля из пункта A в пункт B (v) = 18,0 км/ч (см.рис.), то автомобиль находился в пути в течение промежутка времени Δt равного:

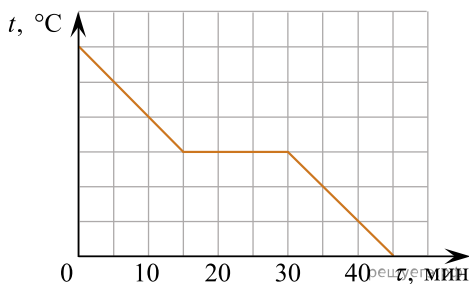
Примечание: масштаб указан на карте.



- 1) 100 с 2) 114 с 3) 125 с 4) 144 с 5) 200 с

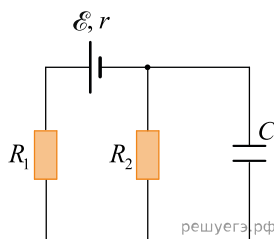
35. Идеальный одноатомный газ, масса которого $m = 6,00$ кг находится в сосуде под давлением $p = 2,00 \cdot 10^5$ Па. Если вместимость сосуда $V = 3,60$ м³, то средняя квадратичная скорость $\langle v_{\text{кв}} \rangle$ движения молекул газа равна ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

36. В момент времени $\tau_0 = 0$ мин жидкое вещество начали охлаждать при постоянном давлении, ежесекундно отнимая у вещества одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры t вещества от времени τ . Одна треть массы вещества закристаллизовалась к моменту времени τ_1 , равному:

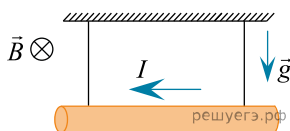


- 1) 5 мин 2) 20 мин 3) 25 мин 4) 30 мин 5) 35 мин

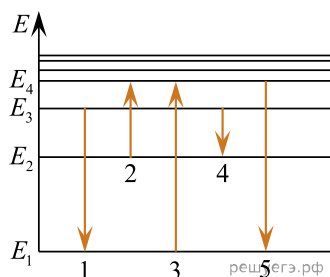
37. Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС $\varepsilon = 120$ В и с внутренним сопротивлением $r = 2,0$ Ом, конденсатора ёмкостью $C = 0,60$ мкФ и двух резисторов (см. рис.). Если сопротивления резисторов $R_1 = R_2 = 5,0$ Ом, то заряд q конденсатора равен ... мкКл.



38. В однородном магнитном поле, модуль магнитной индукции которого $B = 0,20$ Тл, на двух невесомых нерастяжимых нитях подвешен в горизонтальном положении прямой проводник (см.рис.). Линии индукции магнитного поля горизонтальны и перпендикулярны проводнику. После того как по проводнику пошёл ток $I = 5,0$ А, модуль силы натяжения F_n каждой нити увеличился в три раза. Если длина проводника $l = 0,60$ м, то его масса m равна ... г.



39. На диаграмме показаны переходы атома водорода между различными энергетическими состояниями. Излучение с наименьшей длиной волны λ атом испускает при переходе, обозначенном цифрой:



- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

40. Установите соответствие между физическими величинами и учёными-физиками, в честь которых названы единицы этих величин.

А. Индуктивность	1) Генри
Б. Работа	2) Джоуль
В. Частота	3) Герц

- 1) А1 Б2 В3 2) А1 Б3 В2 3) А2 Б1 В3 4) А2 Б3 В1
5) А3 Б2 В3

41. На дне вертикального цилиндрического сосуда, радиус основания которого $R = 10$ см, неплотно прилекая ко дну, лежит кубик. Если масса кубика $m = 215$ г, а длина его стороны $a = 10$ см, то для того, чтобы кубик начал плавать, в сосуд нужно налить минимальный объем $V_{\min}$ воды ($\rho_v = 1,00$ г/см³), равный ... см³.

42. На горизонтальном прямолинейном участке сухой асфальтированной дороги водитель применил экстренное торможение. Тормозной путь автомобиля до полной остановки составил $s = 31$ м. Если коэффициент трения скольжения между колесами и асфальтом $\mu = 0,65$, то модуль скорости v_0 движения автомобиля в начале тормозного пути равен ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.