

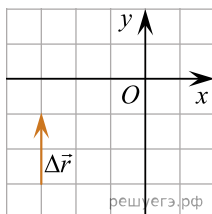
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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:

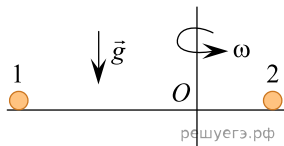
- 1) вольтметр 2) барометр 3) штангенциркуль
4) часы 5) динамометр

2. Материальная точка совершила перемещение $\Delta \vec{r}$ в плоскости рисунка (см. рис.). Для проекций этого перемещения на оси Ox и Oy справедливы соотношения, указанные под номером:



- 1) $\Delta r_x > 0, \Delta r_y > 0$ 2) $\Delta r_x > 0, \Delta r_y < 0$
3) $\Delta r_x < 0, \Delta r_y < 0$ 4) $\Delta r_x = 0, \Delta r_y < 0$
5) $\Delta r_x = 0, \Delta r_y > 0$

3. Тонкий стержень с закрепленными на его концах небольшими бусинками 1 и 2 равномерно вращается в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через точку O (см. рис.). Если длина стержня $l = 1,0$ м, а модули линейной скорости первой и второй бусинок отличаются в $k = 1,5$ раза, то первая бусинка находится от оси вращения на расстоянии r_1 , равном:

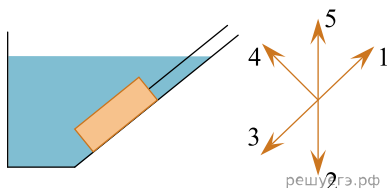


- 1) 0,15 м 2) 0,23 м 3) 0,30 м 4) 0,36 м
5) 0,60 м

4. Абсолютное удлинение Δl_1 первой пружины в два раза больше абсолютного удлинения Δl_2 второй пружины. Если потенциальные энергии упругой деформации этих пружин равны ($E_{П1} = E_{П2}$), то отношение жесткости второй пружины к жесткости первой пружины $\frac{k_2}{k_1}$ равно:

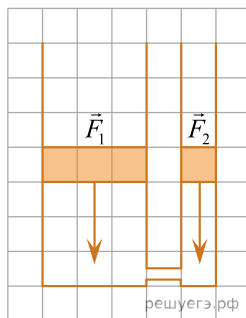
- 1) 1,0 2) $\sqrt{2}$ 3) 1,7 4) 2,0 5) 4,0

5. На дно водоёма с помощью троса равномерно опускают каменную плиту (см. рис.). Направление нормальной составляющей силы реакции грунта, действующей на плиту, показано стрелкой, обозначенной цифрой:



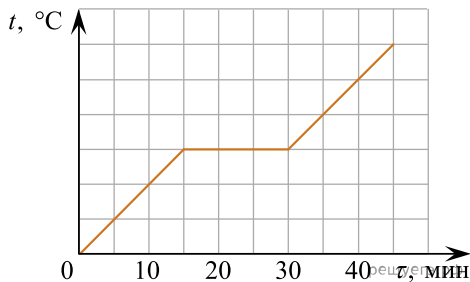
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

6. 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 $F_1 = 36$ Н, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_2 должен быть равен:



- 1) 4 Н 2) 12 Н 3) 36 Н 4) 53 Н 5) 78 Н

7. В момент времени $t_0 = 0$ мин кристаллическое вещество начали нагревать при постоянном давлении, каждую секунду сообщая веществу одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры t вещества от времени τ . Две трети массы вещества расплавилось к моменту времени τ_1 , равному:

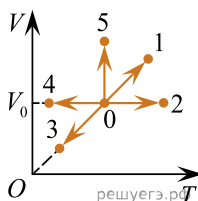


- 1) 10 мин 2) 15 мин 3) 25 мин 4) 30 мин
5) 40 мин

8. При изобарном охлаждении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объем уменьшился от $V_1 = 70$ л до $V_2 = 60$ л. Если начальная температура газа $t_1 = 77^\circ\text{C}$, то конечная температура t_2 газа равна:

- 1) 17°C 2) 27°C 3) 37°C 4) 47°C 5) 57°C

9. На V — T диаграмме изображены пять процессов с идеальным газом, масса которого постоянна. При постоянной плотности ρ давление газа p увеличивалось в процессе:



- 1) 0 — 1 2) 0 — 2 3) 0 — 3 4) 0 — 4 5) 0 — 5

10. На рисунке приведено условное обозначение:

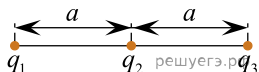


- 1) электрического звонка 2) гальванического элемента
3) амперметра 4) реостата 5) вольтметра

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

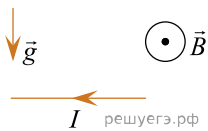
- 1) $9 \cdot 10^{-5}$ Н 2) $7 \cdot 10^{-5}$ Н 3) $5 \cdot 10^{-5}$ Н
4) $3 \cdot 10^{-5}$ Н 5) $1 \cdot 10^{-5}$ Н

12. Три точечных заряда $q_1 = q_2 = 30$ нКл и $q_3 = 6,0$ нКл находятся в вакууме и расположены вдоль одной прямой, как показано на рисунке. Если расстояние $a = 27$ см, то потенциальная энергия W электростатического взаимодействия системы этих зарядов равна:



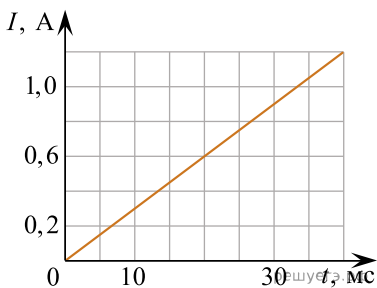
- 1) 10 мкДж 2) 21 мкДж 3) 25 мкДж 4) 32 мкДж
5) 39 мкДж

13. Прямолинейный проводник массы $m = 18$ г и длины $l = 60$ см, расположенный горизонтально в однородном магнитном поле, находится в равновесии (см. рис.). Если сила тока, проходящего по проводнику, $I = 2,0$ А, то модуль индукции B магнитного поля равен:



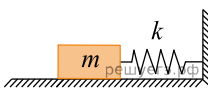
- 1) 0,15 Тл 2) 0,22 Тл 3) 0,54 Тл 4) 0,60 Тл
5) 0,67 Тл

14. На рисунке изображён график зависимости силы тока I в катушке индуктивности от времени t . Если индуктивность катушки $L = 50$ мГн, то энергия W магнитного поля катушки в момент времени $t = 20$ мс была равна:



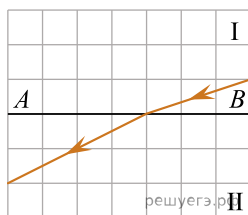
- 1) 3,6 мДж 2) 6,0 мДж 3) 9,0 мДж 4) 11 мДж
5) 17 мДж

15. Груз массой $m = 20$ г, находящийся на гладкой горизонтальной поверхности и прикрепленный к невесомой пружине жёсткостью $k = 50$ Н/м (см. рис.), совершает гармонические колебания с амплитудой A . Если модуль максимальной скорости груза $v_{\max} = 2,0$ м/с то амплитуда A колебаний груза равна:



- 1) 2,0 см 2) 3,0 см 3) 4,0 см 4) 5,0 см 5) 6,0 см

16. На границу раздела AB двух прозрачных сред падает световой луч (см. рис.). Если абсолютный показатель преломления первой среды $n_I = 1,36$, то абсолютный показатель преломления второй среды n_{II} равен:



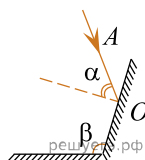
- 1) 1,60 2) 1,44 3) 1,31 4) 1,28 5) 1,06

17. Если угол между световым лучом, падающим на зеркало, и плоскостью зеркала $\alpha = 40^\circ$, то угол отражения этого луча от зеркала равен:



- 1) 10° ; 2) 20° ; 3) 30° ; 4) 40° ; 5) 50° .

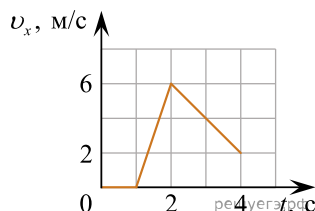
18. На рисунке изображены два зеркала, угол между плоскостями которых $\beta = 105^\circ$. Если угол падения светового луча АО на первое зеркало $\alpha = 55^\circ$, то угол отражения этого луча от второго зеркала равен:



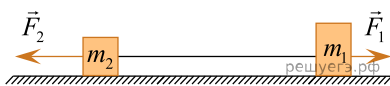
Примечание. Падающий луч лежит в плоскости рисунка.

- 1) 25° 2) 50° 3) 75° 4) 90° 5) 105°

19. Материальная точка массой $m = 3$ кг движется вдоль оси Ox . График зависимости проекции скорости v_x материальной точки на эту ось от времени t представлен на рисунке. В момент времени $t = 3$ с модуль результирующей всех сил F , приложенных к материальной точке, равен ... Н.

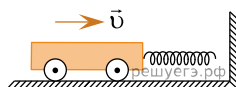


20. Два груза, находящиеся на гладкой горизонтальной поверхности, связаны легкой нерастяжимой нитью (см. рис.). Грузы приходят в движение под действием сил, модули которых зависят от времени по закону: $F_1 = At$ и $F_2 = 2At$, где $A = 1,60$ Н/с. Нить разрывается в момент времени $t = 10,0$ с от начала движения, и модуль сил упругости нити в момент разрыва $F_{\text{упр}} = 25,0$ Н. Если масса первого груза $m_1 = 900$ г, то масса m_2 второго груза равна... г.



21. Аэросани двигались прямолинейно по замерзшему озеру со скоростью, модуль которой $v_0 = 9,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Затем двигатель выключили. Если коэффициент трения скольжения между полозьями саней и льдом $\mu = 0,050$, то пусть s , который пройдут аэросани до полной остановки, равен ... м.

22. К тележке массой $m = 0,36$ кг прикреплена невесомая пружина жёсткостью $k = 400$ Н/м. Тележка, двигаясь без трения по горизонтальной плоскости, сталкивается с вертикальной стеной (см. рис.). От момента соприкосновения пружины со стеной до момента остановки тележки пройдёт промежуток времени Δt , равный ... мс.

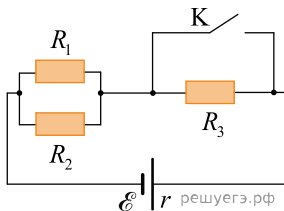


23. При нагревании одноатомного идеального газа средняя квадратичная скорость теплового движения его молекул увеличилась в $n = 1,20$ раза. Если начальная температура газа была $t_1 = -14^\circ\text{C}$, то конечная температура t_2 газа равна ... $^\circ\text{C}$. Ответ округлите до целого числа.

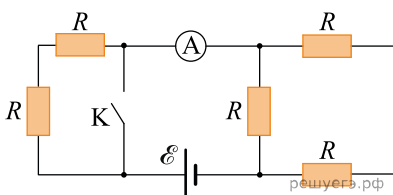
24. Вода $\left(\rho = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}\right)$ объемом $V = 250$ см³ остывает от температуры $t_1 = 98^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 78^\circ\text{C}$. Если количество теплоты, выделившееся при охлаждении воды, полностью преобразовать в работу по поднятию строительных материалов, то на высоту $h = 50$ м можно поднять материалы, максимальная масса m которых равна ... кг.

25. При изотермическом расширении идеального одноатомного газа, количество вещества которого постоянно, сила давления газа совершила работу $A_1 = 1,00$ кДж. Если при последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза больше количество теплоты, чем при изотермическом расширении, то работа A_2 , совершенная силой давления газа при изобарном нагревании, равна ... Дж.

26. На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа и трех резисторов, сопротивления которых $R_1 = R_2 = 4,00$ Ом, $R_3 = 2,00$ Ом. По цепи в течение промежутка времени $t = 20,0$ с проходит электрический ток. Если ЭДС источника тока $\mathcal{E} = 12,0$ В, а его внутреннее сопротивление $r = 2,00$ Ом, то полезная работа $A_{\text{полн.}}$ тока на внешнем участке цепи при разомкнутом ключе K равна ... Дж.



27. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны R , а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если после замыкания ключа K идеальный амперметр показывал силу тока $I_2 = 64$ мА, то до замыкания ключа K амперметр показывал силу тока I_1 , равную ... мА.



28. Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 5,0$ мТл. Если радиус окружности $R = 3,3$ мм, то кинетическая энергия W_k электрона равна ... эВ.

29. К электрической сети, напряжение в которой изменяется по гармоническому закону, подключена электрическая плитка, потребляющая мощность $P = 900$ Вт. Если действующее значение напряжения на плитке $U_d = 127$ В, то амплитудное значение силы тока I_0 в сети равно ... А.

30. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии $d = 38$ мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0| = 400$ пКл) шарик массой $m = 100$ 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 $E = 100$ кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.

31. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны $\lambda_1 = 480$ нм дифракционный максимум третьего порядка ($m_1 = 3$) наблюдается под углом θ , то максимум четвертого порядка ($m_2 = 4$) под таким же углом θ будет наблюдаться для излучения с длиной волны λ_2 , равной? Ответ приведите нанометрах.

32. Парень, находящийся в середине движущейся вниз кабины панорамного лифта торгового центра, встретился взглядом с девушкой, неподвижно стоящей на расстоянии $D = 12$ м от вертикали, проходящей через центр кабины (см. рис.). Затем из-за непрозрачного противовеса лифта длиной $l = 3,1$ м, движущегося на расстоянии $d = 2,6$ м от вертикали, проходящей через центр кабины, парень не видел глаза девушки в течение промежутка времени $\Delta t = 2,0$ с. Если кабина и противовес движутся в противоположных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями, то чему равен модуль скорости кабины? Ответ приведите в сантиметрах в секунду.

