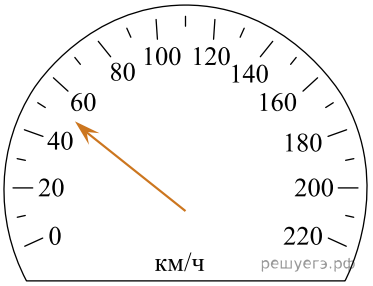
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной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

1) 1 м 2) 1 кг 3) 1 с 4) 1 Дж 5) 1 Н

2. Во время испытания автомобиля водитель держал постоянную скорость, модуль которой указывает стрелка спидометра, изображённого на рисунке. За промежуток времени $\Delta t = 24{,}0$ мин автомобиль проехал путь s, равный:

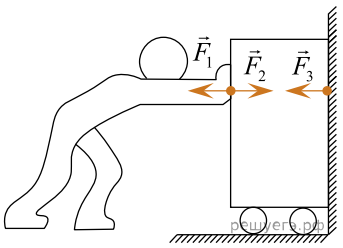


1) 20 км 2) 22 км 3) 24 км 4) 26 км 5) 28 км

3. Подъемный кран движется равномерно в горизонтальном направлении со скоростью, модуль которой относительно поверхности Земли $\upsilon = 30$ см/с, и одновременно поднимает вертикально груз со скоростью, модуль которой относительно стрелы крана $u = 40$ см/с. Модуль перемещения Δr груза относительно поверхности Земли за промежуток времени $\Delta t = 1{,}4$ мин равен:

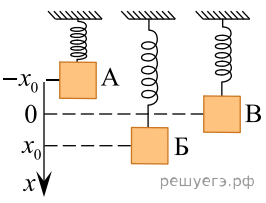
1) 53 м 2) 50 м 3) 42 м 4) 28 м 5) 24 м

4. Человек толкает контейнер, который упирается в вертикальную стену (см.рис.). На рисунке показаны F_1 —сила, с которой контейнер действует на человека; F_2 — сила, с которой человек действует на контейнер; F_3 — сила, с которой стена действует на контейнер. Какое из предложенных выражений в данном случае является математической записью третьего закона Ньютона?



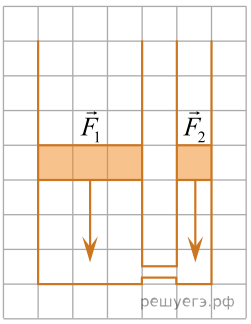
1) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ 2) $\vec{F}_1 = \vec{F}_3$ 3) $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$ 4) $\vec{F}_2 = -\vec{F}_3$
5) $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$

5. На рисунке изображены три положения груза пружинного маятника, совершающего свободные незатухающие колебания с амплитудой x_0. Если в положении B полная механическая энергия маятника $W = 8{,}0$ Дж, то в положении $Б$ она равна:



1) 0 Дж 2) 2,0 Дж 3) 4,0 Дж 4) 6,0 Дж 5) 8,0 Дж

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 Международной системе единиц (СИ) удельная теплота сгорания топлива измеряется в:

1) $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$ 2) $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ 3) $\frac{\text{Дж}}{\text{К}}$ 4) Дж 5) К

8. При изобарном охлаждении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объем уменьшился от V_1 = 66 л до V_1 = 57 л. Если начальная температура газа t_1 = 57 °С, то конечная температура t_2 газа равна:

1) 12°С 2) 22°С 3) 32°С 4) 42°С 5) 52°С

9. В некотором процессе термодинамическая система получила количество теплоты Q = 35 Дж. Если при этом внешние силы совершили над системой работу A = 30 Дж, то внутренняя энергия системы увеличилась на ΔU:

1) 5,0 Дж 2) 30 Дж 3) 35 Дж 4) 65 Дж 5) 70 Дж

10. Сосуд, плотно закрытый подвижным поршнем, заполнен воздухом с относительной влажностью $\varphi_1 = 30\%$. Если при изотермическом сжатии объём воздуха в сосуде уменьшится в три раза, то относительная влажность φ_2 воздуха будет равна:

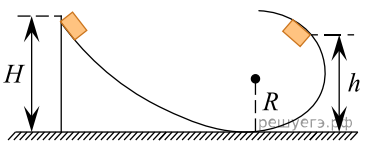
1) 100% 2) 90% 3) 30% 4) 15% 5) 10%

11. В момент начала отсчёта времени t_0 = 0 с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси Ox. Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид: $\upsilon_{1x}(t) = A + Bt$, где A = 21 м/с, B = −1,2 м/с^2 и $\upsilon_{2x}(t) = C + Dt$, где C = −12 м/с, D = 1,0 м/с^2, то тела встретятся через промежуток времени Δt, равный ... **с**.

12. С помощью подъёмного механизма груз равноускоренно поднимают вертикально вверх с поверхности Земли. Через промежуток времени Δt = 5,0 с после начала подъёма груз находился на высоте h = 15 м, продолжая движение. Если сила тяги подъёмного механизма к этому моменту времени совершила работу A = 8,4 кДж, то масса m груза равна ... кг.

13. Тело массой m = 0,25 кг свободно падает без начальной скорости с высоты H. Если на высоте h = 20 м кинетическая энергия тела $E_к$ = 30 Дж, то первоначальная высота H равна ... м.

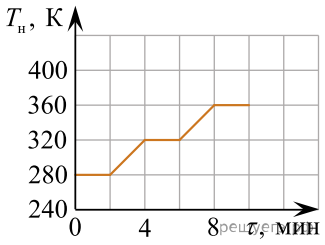
14. С высоты H = 80 см из состояния покоя маленький брусок начинает соскальзывать по гладкой поверхности, плавно переходящей в полуцилиндр радиусом R = 50 см (см. рис.). Если траектория движения бруска лежит в вертикальной плоскости, то высота h, на которой брусок оторвётся от внутренней поверхности полуцилиндра, равна ... см.



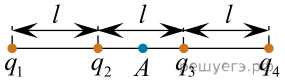
15. Идеальный одноатомный газ, начальный объем которого $V_1 = 8$ м^3, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением $p_1 = 8 \cdot 10^5$ Па. Газ охлаждают сначала изобарно, а затем продолжают охлаждение при постоянном объеме до давления $p_2 = 4 \cdot 10^5$ Па. Если при переходе из начального состояния в конечное газ отдает количество теплоты $Q = 9$ МДж, то его объем V_2 в конечном состоянии равен ... **м^3**.

16. Воздух ($c = 1$ кДж/(кг · °C)) при прохождении через электрический фен нагревается от температуры $t_1 = 20$ °C до $t_2 = 60$ °C. Если мощность, потребляемая феном, $P = 1{,}0$ кВт, то масса m воздуха, проходящего через фен за промежуток времени $\tau = 10$ мин, равна ... **кг**.

17. На рисунке изображен график зависимости температуры $T_н$ нагревателя тепловой машины, работающей по циклу Карно, от времени τ. Если температура холодильника тепловой машины $T_х = -3$ °C, то максимальный коэффициент полезного действия η_{max} машины был равен ... **%**.



18. Четыре точечных заряда $q_1 = 0{,}45$ нКл, $q_2 = -0{,}5$ нКл, $q_3 = 0{,}5$ нКл, $q_4 = -0{,}9$ нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если расстояние между соседними зарядами $l = 30$ мм, то в точке A, находящейся посередине между зарядами q_2 и q_3, модуль напряженности E электростатического поля системы зарядов равен ... **кВ/м**.



19. Квадратная проволочная рамка с длиной стороны $a = 5{,}0$ см и сопротивлением проволоки $R = 7{,}5$ мОм помещена в однородное магнитное поле так, что линии индукции перпендикулярны плоскости рамки. Если при исчезновении поля через поперечное сечение проволоки рамки пройдет заряд, модуль которого $|q| = 9{,}0$ мКл, то модуль индукции B до исчезновения поля равен ... **мТл**.

20. Тонкое проволочное кольцо радиусом $r = 2{,}0$ см и массой $m = 98{,}6$ мг, изготовленное из проводника сопротивлением $R = 40$ мОм, находится в неоднородном магнитном поле, проекция индукции которого на ось Ox имеет вид $B_x = kx$, где $k = 10$ Тл/м, x — координата. В направлении оси Ox кольцу ударом сообщили скорость, модуль которой $\upsilon_0 = 10$ м/с. Если плоскость кольца во время движения была перпендикулярна оси Ox, то до остановки кольцо прошло расстояние s, равное ... **см**.

21. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение напряжения на конденсаторе $U_0 = 20$ В, а амплитудное значение силы тока в контуре $I_0 = 25$ мА. Если электроёмкость конденсатора $C = 5{,}0$ мкФ, то период T колебаний в контуре равен ... **мс**.

22. Маленькая заряжённая ($q = 1{,}2$ мкКл) бусинка массой $m = 1{,}5$ г может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакреплённого кольца перпендикулярно его плоскости. По кольцу, масса которого $M = 4{,}5$ г и радиус $R = 10$ см, равномерно распределён заряд $Q = 3{,}0$ мкКл. В начальный момент времени кольцо покоилось, а бусинке, находящейся на большом расстоянии от кольца. Чтобы бусинка смогла пролететь сквозь кольцо, ей надо сообщить минимальную начальную скорость υ_{0min} равную … $\frac{\text{М}}{\text{С}}$.

23. Маленький заряженный шарик массой $m = 4{,}0$ мг подвешен в воздухе на тонкой непроводящей нити. Под этим шариком на вертикали, проходящей через его центр, поместили второй маленький шарик, имеющий такой же заряд ($q_1 = q_2$), после чего положение первого шарика не изменилось, а сила натяжения нити стала равной нулю. Если расстояние между шариками $r = 30$ см, то модуль заряда каждого шарика равен ... нКл.

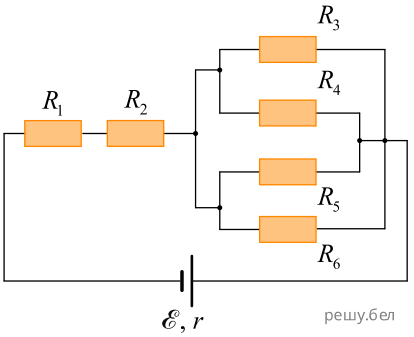
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 120\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{133}_{54}\text{Xe}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{\frac{1}{2}} = 5{,}5$ сут., то $\Delta N = 90000$ ядер $^{133}_{54}\text{Xe}$ распадётся за промежуток времени Δt, равный ... сут.

25. Если за время $\Delta t = 30$ суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на $\Delta W = 31{,}7$ кВт · ч, то средняя мощность P, потребляемая электроприборами в квартире, равна ... Вт.

26. Электрическая цепь состоит из источника тока, внутреннее сопротивление которого $r = 0{,}50$ Ом, и резистора сопротивлением $R = 10$ Ом. Если сила тока в цепи $I = 2{,}0$ А, то ЭДС $\mathcal{E}$ источника тока равна ... В.

27.

На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока и шести одинаковых резисторов



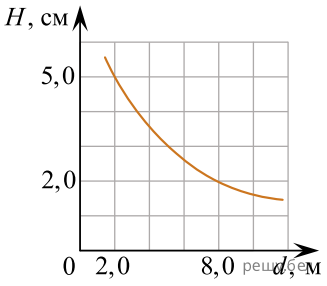
$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 10{,}0 \text{ Ом}.$$

В резисторе R_6 выделяется тепловая мощность $P_6 = 90{,}0$ Вт. Если внутреннее сопротивление источника тока $r = 4{,}00$ Ом, то ЭДС $\mathcal{E}$ источника тока равна ... В.

28. Электрон, модуль скорости которого $\upsilon = 1{,}0 \cdot 10^6 \ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, движется по окружности в однородном магнитном поле. Если на электрон действует сила Лоренца, модуль которой $F_{\text{Л}} = 6{,}4 \cdot 10^{-15}$ Н, то модуль индукции B магнитного поля равен ... мТл.

29. В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки, индуктивность которой $L = 0{,}20$ мГн, происходят свободные электромагнитные колебания. Если циклическая частота электромагнитных колебаний $\omega = 1{,}0 \cdot 10^4 \ \frac{\text{рад}}{\text{с}}$, то ёмкость C конденсатора равна ... мкФ.

30.

График зависимости высоты H изображения карандаша, полученного с помощью тонкой рассеивающей линзы, от расстояния d между линзой и карандашом показан на рисунке. Модуль фокусного расстояния $|F|$ рассеивающей линзы равен ... дм.

Примечание. Карандаш расположен перпендикулярно главной оптической оси линзы.