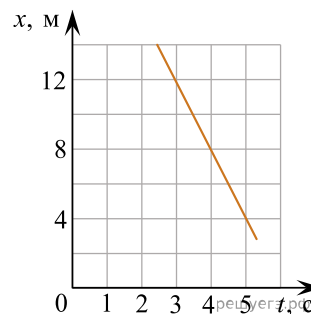


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. На рисунке представлен график зависимости координаты велосипедиста от времени его движения. Начальная координата x_0 велосипедиста равна:



- 1) 14 м 2) 18 м 3) 20 м 4) 24 м 5) 26 м

2. В таблице представлено изменение с течением времени координаты автомобиля, движущегося с постоянным ускорением вдоль оси Ox .

Момент времени t , с	0,0	2,0	4,0
Координата x , м	-3,0	0,0	9,0

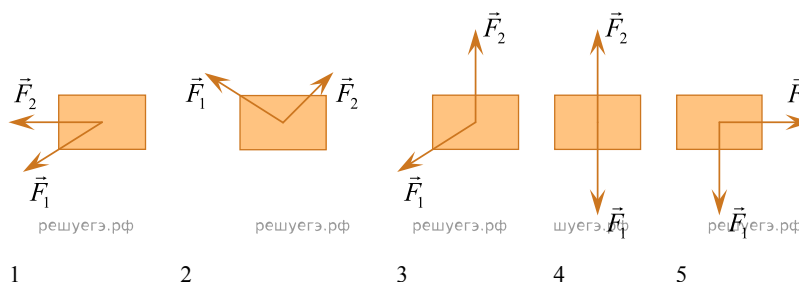
Проекция ускорения a_x автомобиля на ось Ox равна:

- 1) $1,0 \text{ м/с}^2$ 2) $1,5 \text{ м/с}^2$ 3) $2,0 \text{ м/с}^2$ 4) $2,5 \text{ м/с}^2$ 5) $3,0 \text{ м/с}^2$

3. Поезд, двигаясь равноускоренно по прямолинейному участку железной дороги, за промежуток времени $\Delta t = 20$ с прошёл путь $s = 340$ м. Если в конце пути модуль скорости поезда $v = 19$ м/с, то модуль скорости v_0 в начале пути был равен:

- 1) 10 м/с 2) 12 м/с 3) 13 м/с 4) 15 м/с 5) 16 м/с

4. К телу приложены силы $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, лежащие в плоскости рисунка. Направления сил изменяются, но их модули остаются постоянными. Наибольшее ускорение a тело приобретет в ситуации, обозначенной на рисунке цифрой:

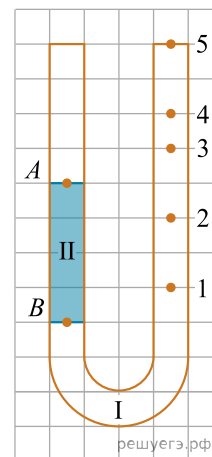


- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

5. Цепь массой $m = 2,0$ кг и длиной $l = 1,0$ м, лежащую на гладком горизонтальном столе, поднимают за один конец. Минимальная работа A_{min} по подъему цепи, при котором она перестанет оказывать давление на стол, равна:

- 1) 10 Дж 2) 20 Дж 3) 30 Дж 4) 40 Дж 5) 50 Дж

6. В левое колено U-образной трубки с жидкостью I долили не смешивающуюся с ней жидкость II, плотность которой $\rho_{II} = \frac{3}{4}\rho_I$ (см. рис.). Если в состоянии равновесия точка A находится на границе жидкость II — воздух, а точка B — на границе жидкость I — жидкость II, то на границе жидкость I — воздух находится точка под номером:



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

7. Число N_1 атомов титана ($M_1 = 48 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$) имеет массу $m_1 = 2 \text{ г}$, N_2 атомов углерода ($M_2 = 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$) имеет массу $m_2 = 1 \text{ г}$. Отношение $\frac{N_1}{N_2}$ равно:

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

8. В некотором процессе зависимость давления p идеального газа от его объема V имеет вид $p = \frac{A}{V}$, где A — коэффициент пропорциональности. Если количество вещества постоянно, то процесс является:

- 1) адиабатным 2) изотермическим 3) изохорным 4) изобарным 5) произвольным

9. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого $\nu = \frac{1}{8,31}$ моль, отдал количество теплоты $|Q| = 20 \text{ Дж}$. Если при этом температура газа уменьшилась на $|\Delta t| = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, то:

- 1) над газом совершили работу $A' = 10 \text{ Дж}$; 2) над газом совершили работу $A' = 50 \text{ Дж}$;
3) газ не совершал работу $A = 0 \text{ Дж}$; 4) газ совершил работу $A = 50 \text{ Дж}$;
5) газ совершил работу $A = 10 \text{ Дж}$.

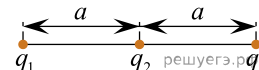
10. Единицей работы в СИ, является:

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

11. Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 26 \text{ нКл}$ и $q_2 = -14 \text{ нКл}$ находятся в воздухе ($\epsilon = 1$). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 30 \text{ см}$. Модуль силы F электростатического взаимодействия между шариками равен:

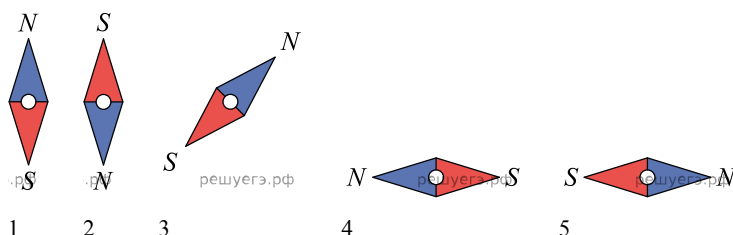
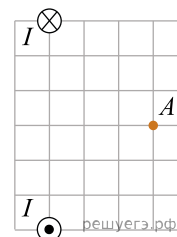
- 1) 2,0 мкН 2) 3,6 мкН 3) 4,4 мкН 4) 5,0 мкН 5) 6,2 мкН

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



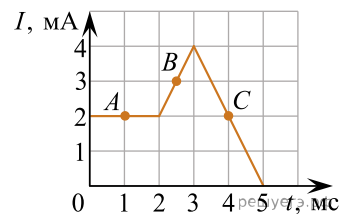
- 1) 10 мкДж 2) 21 мкДж 3) 25 мкДж 4) 32 мкДж 5) 39 мкДж

13. По двум длинным прямолинейным проводникам, перпендикулярным плоскости рисунка, протекают токи, создающие в точке A магнитное поле (см.рис.). Сила тока в проводниках одинакова. Если в точку A поместить магнитную стрелку, то ее ориентация будет такая же, как и у стрелки под номером:



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

14. Зависимость силы тока I в катушке индуктивности от времени t показана на рисунке. Для модулей ЭДС самоиндукции $|\mathcal{E}_c(t_A)|$, $|\mathcal{E}_c(t_B)|$ и $|\mathcal{E}_c(t_C)|$, возникающей в катушке в моменты времени t_A , t_B и t_C соответственно, справедливо соотношение:



- 1) $|\mathcal{E}_c(t_A)| > |\mathcal{E}_c(t_B)| > |\mathcal{E}_c(t_C)|$ 2) $|\mathcal{E}_c(t_A)| > |\mathcal{E}_c(t_C)| > |\mathcal{E}_c(t_B)|$ 3) $|\mathcal{E}_c(t_B)| = |\mathcal{E}_c(t_C)| > |\mathcal{E}_c(t_A)|$
 4) $|\mathcal{E}_c(t_B)| > |\mathcal{E}_c(t_A)| = |\mathcal{E}_c(t_C)|$ 5) $|\mathcal{E}_c(t_C)| > |\mathcal{E}_c(t_B)| > |\mathcal{E}_c(t_A)|$

15. Груз массой $m = 20$ г, находящийся на гладкой горизонтальной поверхности и прикрепленный к невесомой пружине жесткостью $k = 50$ 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. Если при нормальном падении монохроматического света на дифракционную решётку с периодом $d = 3,12$ мкм третий дифракционный максимум наблюдается под углом $\theta = 30^\circ$ к нормали, то длина световой волны λ равна:

- 1) 540 нм 2) 520 нм 3) 500 нм 4) 480 нм 5) 460 нм

17. Если работа выхода электрона с поверхности цезия $A_{\text{вых}} = 2,4$ эВ, а максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона $E_{\text{к}}^{\max} = 4 \cdot 10^{-19}$ Дж, то энергия E фотона, падающего на поверхность металла, равна:

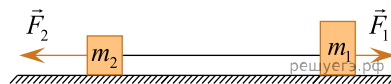
- 1) 4,9 эВ 2) 5,6 эВ 3) 6,0 эВ 4) 6,6 эВ 5) 7,4 эВ

18. Число нейтронов в ядре атоме лития ${}^7_3\text{Li}$ равно:

- 1) 3 2) 4 3) 5 4) 7 5) 10

19. С башни в горизонтальном направлении бросили камень, который упал на землю на расстоянии $s = 14,4$ м от основания башни. Если непосредственно перед падением на землю скорость камня была направлена под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту, то модуль начальной скорости v_0 камня был равен ... м/с.

20. Два груза массы $m_1 = 0,4$ кг и $m_2 = 0,2$ кг, 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 $A = 1,5$ Н/с. Если модуль сил упругости нити в момент разрыва $F_{\text{упр}} = 20$ Н, то нить разорвется в момент времени t от начала движения, равный ... с.



21. Тело массой $m = 0,25$ кг свободно падает без начальной скорости с высоты H . Если на высоте $h = 20$ м кинетическая энергия тела $E_{\text{к}} = 30$ Дж, то первоначальная высота H равна ... м.

22. Два тела массами $m_1 = 6,00$ кг и $m_2 = 8,00$ кг, модули скоростей которых одинаковы ($v_1 = v_2$), двигались по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой $u = 10,0$ м/с, то количество теплоты Q , выделившееся при столкновении, равно ... Дж.

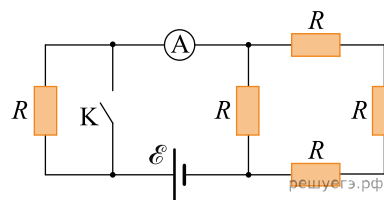
23. При абсолютной температуре $T = 290$ К в сосуде находится газовая смесь, состоящая из водорода, количество вещества которого $\nu_1 = 1,5$ моль, и кислорода, количество вещества которого $\nu_2 = 0,60$ моль. Если давление газовой смеси $p = 126$ кПа, то объем V сосуда равен ... л.

24. Небольшой пузырёк воздуха медленно поднимается вверх со дна водоёма. На глубине $h_1 = 80$ м температура воды ($\rho = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$) $t_1 = 7,0^\circ\text{C}$, а объём пузырька V_1 . Если атмосферное давление $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$ Па, то на глубине $h_2 = 2,0$ м, где температура воды $t_2 = 17^\circ\text{C}$, на пузырёк действует выталкивающая сила, модуль которой $F_2 = 3,5$ мН, то объём пузырька V_1 был равен ... мм³.

25. При изотермическом расширении одного моля идеального одноатомного газа, сила давления газа совершила работу $A_1 = 0,52$ кДж. Если при последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении, то изменение температуры ΔT газа в изобарном процессе равно ... К.

26. На катод вакуумного фотоэлемента, изготовленного из никеля ($A_{\text{вых}} = 4,5 \text{ эВ}$), падает монохроматическое излучение. Если фототок прекращается при задерживающем напряжении $U_3 = 7,5 \text{ В}$, то энергия E падающих фотонов равна ... эВ.

27. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны R , а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если до замыкания ключа K идеальный амперметр показывал силу тока $I_1 = 15 \text{ мА}$, то после замыкания ключа K амперметр покажет силу тока I_2 , равную ... мА.

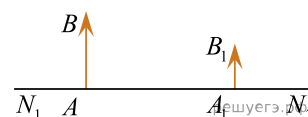


28. Тонкое проволочное кольцо радиусом $r = 2,0 \text{ см}$ и массой $m = 98,6 \text{ мг}$, изготовленное из проводника сопротивлением $R = 40 \text{ мОм}$, находится в неоднородном магнитном поле, проекция индукции которого на ось Ox имеет вид $B_x = kx$, где $k = 10 \text{ Тл/м}$, x — координата. В направлении оси Ox кольцу ударом сообщили скорость, модуль которой $v_0 = 10 \text{ м/с}$. Если скорость кольца во время движения была перпендикулярна оси Ox , то до остановки кольцо прошло расстояние s , равное ... см.

29. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение напряжения на конденсаторе $U_0 = 1,9 \text{ В}$, а амплитудное значение силы тока в контуре $I_0 = 60 \text{ мА}$. Если ёмкость конденсатора $C = 0,25 \text{ мкФ}$, то частота ν колебаний в контуре равна ... кГц.

30. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии $d = 20 \text{ мм}$ друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0| = 400 \text{ пКл}$) шарик массой $m = 180 \text{ мг}$, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет $\eta = 36,0 \%$ своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами $E = 200 \text{ кВ/м}$, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.

31. Стрелка AB высотой $H = 4,0 \text{ см}$ и её изображение A_1B_1 высотой $h = 2,0 \text{ см}$, формируемое тонкой линзой, перпендикулярны главной оптической оси N_1N_2 линзы (см. рис.). Если расстояние между стрелкой и её изображением $AA_1 = 16 \text{ см}$, то модуль фокусного расстояния $|F|$ линзы равен ... см.



32. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 80\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{198}_{79}\text{Au}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 2,7 \text{ сут.}$, то за промежуток времени $\Delta t = 8,1 \text{ сут.}$ распадётся ... тысяч ядер $^{198}_{79}\text{Au}$.