

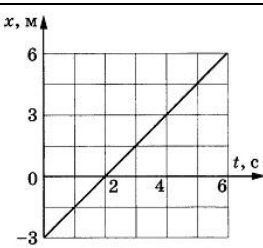
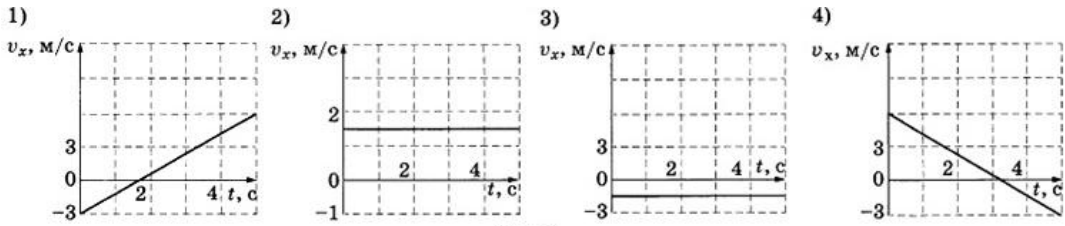
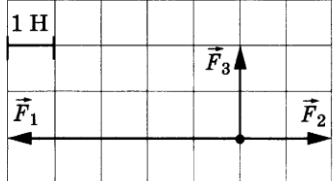
При расчетах принять:

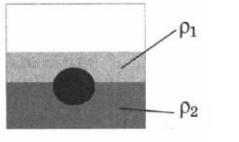
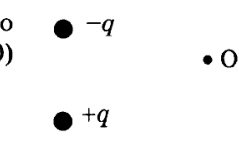
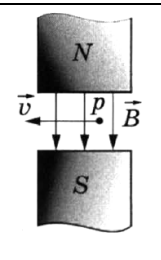
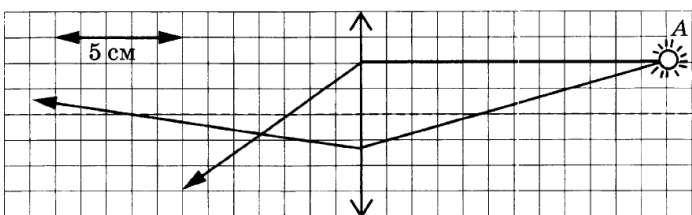
Модуль ускорения свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$	Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$	Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{\text{м}}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$	Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$	Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ $\pi = 3,14$; $\sqrt{2} = 1,41$; $\sqrt{3} = 1,73$; $\sqrt{5} = 2,24$	Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц.

Множитель	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}
Приставка	тера	гига	мега	кило	санти	милли	микро	нано	пико
Обозначение приставки	Т	Г	М	к	с	м	мк	н	п

Часть А

A1	Физической величиной является:	1) испарение; 2) масса; 3) линейка; 4) секунда; 5) амперметр.
A2	<p>На графике приведена зависимость координаты x тела от времени t при прямолинейном движении по оси Ox (см. рис. 1). Какой из графиков (рис. 2) соответствует зависимости проекции скорости тела на ось x от времени $v_x(t)$:</p>  <p>рис. 1</p>  <p>рис. 2</p>	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
A3	Зависимость проекции скорости v_x материальной точки, движущейся вдоль оси Ox , от времени t имеет вид $v_x = A + Bt$, где $A = 5,0 \text{ м/с}$, $B = 1,0 \text{ м/с}^2$. За промежуток времени от $t_1 = 2,0 \text{ с}$ до $t_2 = 4,0 \text{ с}$ материальная точка совершила перемещение, проекция которого Δr_x на ось Ox равна:	1) 10 м; 2) 16 м; 3) 23 м; 4) 28 м.
A4	<p>На рисунке показаны силы, действующие на материальную точку. Чему равен (в заданном масштабе) модуль равнодействующей приложенных к телу сил?</p>  <p>1) 6 Н 3) $\sqrt{13}$ Н 2) $2\sqrt{5}$ Н 4) $2\sqrt{2}$ Н</p>	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
A5	<p>Радиус малой планеты, имеющей форму шара, $R = 250 \text{ км}$. Если модуль ускорения свободного падения вблизи поверхности планеты $g = 0,21 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, то средняя плотность $\langle \rho \rangle$ вещества планеты равна (Примечание. Объем шара определяется по формуле $V = \frac{4}{3} \pi R^3$.)</p>	1) $1,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ 2) $2,2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ 3) $2,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ 4) $2,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ 5) $3,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

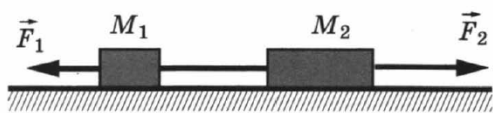
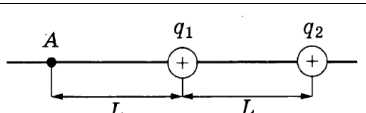
A6	На границе раздела двух несмешивающихся жидкостей, имеющих плотности $\rho_1 = 400 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_2 = 2\rho_1$, плавает шарик (см. рисунок). Какой должна быть плотность шарика ρ , чтобы выше границы раздела жидкостей была одна четверть его объёма?		1) 550 кг/м^3 ; 2) 600 кг/м^3 ; 3) 650 кг/м^3 ; 4) 700 кг/м^3 ; 5) 750 кг/м^3 .
A7	При температуре $t = 0^\circ \text{C}$ вода кристаллизуется и переходит из жидкого состояния в твёрдое. Что происходит в процессе кристаллизации с её температурой и внутренней энергией? 1) температура уменьшается, внутренняя энергия не изменяется; 2) температура уменьшается, внутренняя энергия уменьшается; 3) температура не изменяется, внутренняя энергия уменьшается; 4) температура не изменяется, внутренняя энергия не изменяется; 5) температура не изменяется, внутренняя энергия увеличивается.		1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A8	Если давление идеального газа $p = 39 \text{ кПа}$, а его плотность $\rho = 1,3 \text{ кг/м}^3$, то средняя квадратичная скорость $\langle v_{\text{кв}} \rangle$ молекул газа равна:		1) 300 м/с ; 2) 400 м/с ; 3) 500 м/с ; 4) 600 м/с ; 5) 750 м/с .
A9	Относительная влажность воздуха в комнате $\phi = 60\%$. Давление насыщенного водяного пара при той же температуре равно $p_{\text{н}} = 2,5 \text{ кПа}$. Атмосферное давление равно $p_{\text{а}} = 100 \text{ кПа}$. Чему равно парциальное давление p водяного пара в комнате?		1) $1,0 \text{ кПа}$; 2) $1,5 \text{ кПа}$; 3) $4,0 \text{ кПа}$; 4) 40 кПа ; 5) 60 кПа .
A10	Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, $T_1 = 600 \text{ К}$. Температура холодильника этого двигателя на $ \Delta T = 200 \text{ К}$ ниже температуры нагревателя. Если мощность двигателя $P = 30 \text{ кВт}$, то рабочее тело каждую секунду передаёт холодильнику количество теплоты Q_2 , равное:		1) 10 кДж ; 2) 20 кДж ; 3) 30 кДж ; 4) 40 кДж ; 5) 60 кДж .
A11	Какое направление имеет вектор напряжённости \vec{E} электрического поля, созданного двумя разноимёнными зарядами $+q$ и $-q$ ($q > 0$) в точке O (см. рис.)? 1) \rightarrow 2) \leftarrow 3) \uparrow 4) \downarrow		1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
A12	Участок цепи состоит из двух последовательно соединённых цилиндрических проводников, сопротивление первого из которых равно R , а второго $2R$. Во сколько раз увеличится общее сопротивление этого участка, если удельное сопротивление и длину первого проводника увеличить в 2 раза?		1) в 1,5 раза; 2) в 2 раза; 3) в 2,5 раза; 4) в 3 раза; 5) в 4 раза.
A13	Протон p влетает в зазор между полюсами электромагнита со скоростью \vec{v} , направленной горизонтально. Вектор индукции \vec{B} магнитного поля направлен вертикально (см. рисунок). Как направлена действующая на электрон сила Лоренца \vec{F} ? 1) от наблюдателя \otimes 2) к наблюдателю \odot 3) горизонтально вправо \rightarrow 4) вертикально вверх \uparrow		1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
A14	Плоская горизонтальная фигура площадью $S = 0,1 \text{ м}^2$, ограниченная проводящим контуром сопротивлением $R = 5 \text{ Ом}$, находится в однородном магнитном поле. Проекция вектора магнитной индукции на вертикальную ось OZ медленно и равномерно возрастает от начального значения $B_{1z} = 0,7 \text{ Тл}$ до конечного значения $B_{2z} = 4,7 \text{ Тл}$. За это время по контуру протечёт заряд q , равный:		1) 40 мКл ; 2) 80 мКл ; 3) 125 мКл ; 4) 160 мКл ; 5) 188 мКл .
A15	Резистор, сопротивление которого $R = 50 \text{ Ом}$, включен в цепь переменного тока. Если напряжение на резисторе изменяется с течением времени по закону $U = U_0 \sin \omega t$, где $U_0 = 140 \text{ В}$, то действующее значение силы тока $I_{\text{д}}$ в цепи равно:		1) $2,0 \text{ А}$ 2) $2,2 \text{ А}$ 3) $2,8 \text{ А}$ 4) $3,5 \text{ А}$ 5) $4,0 \text{ А}$
A16	На рисунке показан ход двух лучей от точечного источника света A через тонкую линзу.  Каково фокусное расстояние этой линзы?		1) 3 см ; 2) 4 см ; 3) 5 см ; 4) 8 см ; 5) 9 см .

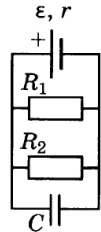
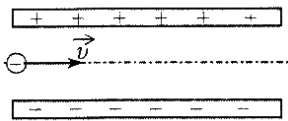
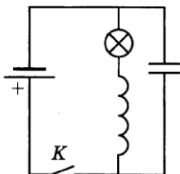
A17	<p>Источник монохроматического света заменили на другой, более высокой частоты. Как изменились при этом длина световой волны и энергия фотона в световом пучке?</p> <p>1) длина волны уменьшилась, энергия фотона уменьшилась; 2) длина волны уменьшилась, энергия фотона не изменилась; 3) длина волны уменьшилась, энергия фотона увеличилась; 4) длина волны увеличилась, энергия фотона уменьшилась; 5) длина волны увеличилась, энергия фотона увеличилась;</p>	<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
A18	<p>Период полураспада радиоактивного изотопа кальция $^{45}_{20}\text{Ca}$ составляет 164 суток. Если изначально было $4 \cdot 10^{24}$ атомов $^{45}_{20}\text{Ca}$, то во сколько раз уменьшится их число через 328 суток?</p>	<p>1) в 1,5 раза; 2) в 2 раза; 3) в 3 раза; 4) в 4 раза; 5) в 8 раз.</p>

Часть В

Ответы, полученные при выполнении заданий части В запишите в бланке ответов. Искомые величины, обозначенные многоточием должны быть вычислены в указанных в заданиях единицах.

Если в результате вычислений получается не целое число, округлите его до целого, пользуясь правилами приближенных вычислений, и в бланк ответов запишите округленное число. Каждую цифру и знак минус (если число отрицательное) запишите в отдельной клеточке. Наименования величин не пишите.

B1.	Стрела, пущенная вертикально вверх со скоростью $v_0 = 12$ м/с, два раза оказывается на высоте $h = 4$ м. Промежуток времени между двумя этими событиями равен ... мс.	
B2.	<p>Два груза массами соответственно $M_1 = 1$ кг и $M_2 = 2$ кг, лежащие на гладкой горизонтальной поверхности, связаны невесомой и нерастяжимой нитью. На грузы действуют силы F_1 и F_2, как показано на рисунке. Сила натяжения нити $T = 15$ Н. Если модуль силы $F_2 = 21$ Н, то модуль силы F_1 равен ... Н.</p>	
B3.	Снаряд массой $m = 900$ г, летящий со скоростью $v = 100$ м/с, разрывается на два осколка. Один из осколков летит под углом $\alpha = 90^\circ$ к первоначальному направлению, а второй – под углом $\beta = 60^\circ$. Если скорость второго осколка $v_2 = 400$ м/с, то его масса m_2 равна ... г.	
B4.	Пластининовая пуля массой $m = 9$ г летит горизонтально со скоростью v_0 и попадает в груз массой $M = 81$ г, неподвижно висящий на нити длиной $l = 40$ см. В результате этого груз с прилипшей к нему пулей начинает совершать колебания. Если максимальный угол отклонения нити от вертикали при этом равен $\alpha = 60^\circ$, то скорость пули v_0 перед попаданием в груз равна ... м/с.	
B5.	При уменьшении абсолютной температуры на $ \Delta T = 600$ К средняя кинетическая энергия теплового движения молекул неона уменьшилась в 4 раза. Начальная температура T_1 газа была равна ... К.	
B6.	Для определения удельной теплоёмкости вещества тело массой $m_1 = 450$ г, нагретое до температуры $t_1 = 100$ °С, опустили в калориметр, содержащий $m_2 = 200$ г воды ($c_v = 4200$ Дж/(кг·°С)). Начальная температура калориметра с водой $t_2 = 21$ °С. После установления теплового равновесия температура тела и воды стала равна $t = 30$ °С. Если теплоёмкостью калориметра пренебречь, то удельная теплоёмкость вещества исследуемого тела c_t , равна ... Дж/(кг·°С)	
B7.	Один моль аргона, находящийся в цилиндре при температуре $T_1 = 600$ К и давлении $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па, расширяется и одновременно охлаждается так, что его давление при расширении обратно пропорционально квадрату объёма. Конечное давление газа $p_2 = 1 \cdot 10^5$ Па. Если газ при расширении отдал холодильнику количество теплоты $Q = 1246,5$ Дж, то работа газа A при расширении равна ... Дж.	
B8.	Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ эВ, где $n = 1, 2, 3, \dots$. При переходе атома из состояния E_2 в состояние E_1 атом испускает фотон. Попад на поверхность фотокатода, фотон выбивает фотоэлектрон. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода, $\lambda_{кр} = 300$ нм. Максимально возможная кинетическая энергия фотоэлектронов $E_{к\max}$, равна ... эВ.	
B9.	<p>Два точечных положительных заряда: $q_1 = 50$ нКл и $q_2 = 80$ нКл – находятся в вакууме на расстоянии $L = 1$ м друг от друга. Величина напряженности E, электрического поля этих зарядов в точке A, расположенной на прямой, соединяющей заряды, на расстоянии L от первого заряда (см. рисунок), равна ... В/м.</p>	

В10.	<p>Источник востоянного тока с ЭДС ε и внутренним сопротивлением $r = 0,8$ Ом подсоединён к параллельно соединённым резисторам $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 2$ Ом и конденсатору. Если энергия электрического поля конденсатора равна $W = 25$ мкДж, а его ёмкость $C = 2$ мкФ, то ЭДС ε источника тока равна ... В.</p>	
В11.	<p>Пылинка, имеющая массу $m = 1 \cdot 10^{-8}$ г и заряд $q = -1,8 \cdot 10^{-14}$ Кл, влетает в электрическое поле конденсатора в точке, находящейся посередине между его пластинами (см. рисунок). Длина пластин конденсатора $l = 10$ см, расстояние между пластинами $d = 1$ см, напряжение на пластинах конденсатора $U = 5$ кВ. Если силой тяжести пренебречь, то минимальная скорость v, с которой пылинка должна влететь в конденсатор, чтобы она смогла пролететь его насквозь, равна ... м/с</p>	
В12.	<p>В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС источника $\varepsilon = 12$ В, внутреннее сопротивление $r = 1$ Ом, ёмкость конденсатора $C = 2$ мФ, индуктивность катушки $L = 36$ мГн и сопротивление лампы $R = 5$ Ом. В начальный момент времени ключ K замкнут. После размыкания ключа в лампе выделится энергия W равная ... мДж</p>	

Ответы

Подготовка к ЦТ

В – 1

№ задачи	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
№ ответа	2	2	2	3	5	4	3	1	2
№ задачи	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
№ ответа	5	3	2	2	2	1	1	3	4

№ задачи	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
№ ответа	1600	12	450	20	800	240	2493	6	630	8	30	172