

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

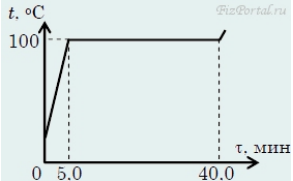
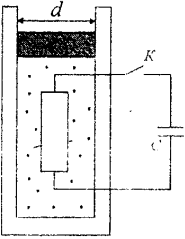
Часть А

A1	Единицей массы в СИ является:	1) г; 2) кг; 3) т; 4) ц; 5) пуд.
A2	Автомобиль равномерно движется по прямолинейной дороге. В момент времени $t_1 = 20 \text{ с}$ координата автомобиля равна $x_1 = 40 \text{ м}$, а в момент времени $t_2 = 2 \text{ мин}$ его координата равна $x_2 = -1040 \text{ м}$. Если автомобиль принять за материальную точку, то проекция v_x скорости этой материальной точки равна:	1) 10 м/с ; 2) $10,8 \text{ м/с}$; 3) $7,7 \text{ м/с}$; 4) -10 м/с ; 5) $-10,8 \text{ м/с}$.
A3	Материальная точка движется прямолинейно с постоянным ускорением $a = 2 \text{ м/с}^2$. Определите модуль v конечной скорости точки, если известно, что на пути $s = 2400 \text{ см}$ скорость точки увеличилась в 5 раз.	1) 4 м/с ; 2) 10 м/с ; 3) 20 м/с ; 4) 80 м/с ; 5) 100 м/с .
A4	Материальная точка равномерно вращается по окружности радиуса $R = 10 \text{ см}$ так, что ее центростремительное ускорение равно $a = 10 \text{ м/с}^2$. Угол ϕ поворота радиус вектора за $t = 2,2 \text{ с}$ составит:	1) 10 рад ; 2) 100 рад ; 3) 22 рад ; 4) $2,2 \text{ рад}$; 5) 1 рад .
A5	Если автомобиль массой $m = 1 \text{ т}$, трогаясь с места и, двигаясь равноускоренно, проходит путь $s = 50 \text{ м}$ за $t = 5 \text{ с}$, то мощность P развиваемая автомобилем в конце пятой секунды своего движения равна: <i>Сопротивлением движению автомобиля пренебречь.</i>	1) 20 кВт ; 2) 40 кВт ; 3) 80 кВт ; 4) 125 кВт ; 5) 160 кВт .
A6	Вычислите силу F гидростатического давления на дно бассейна, если его площадь $S = 120 \text{ м}^2$, а глубина $h = 1 \text{ м}$. Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.	1) $0,6 \text{ МН}$; 2) $1,2 \text{ МН}$; 3) $2,4 \text{ МН}$; 4) $3,6 \text{ МН}$; 5) $4,2 \text{ МН}$.
A7	Тело массой $m = 2 \text{ кг}$ свободно падает без начальной скорости с высоты $h = 5 \text{ м}$ на горизонтальную поверхность и отскакивает от нее со скоростью $v = 5 \text{ м/с}$. Абсолютная величина $ \Delta p $ изменения импульса тела при ударе равна:	1) $15 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; 2) $20 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; 3) $25 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; 4) $30 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; 5) $40 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$.
A8	В баллоне вместимостью $V = 10 \text{ л}$ находится $\nu = 2 \text{ кмоль}$ аргона. Если средняя кинетическая энергия атома аргона $\langle E_k \rangle = 1,25 \cdot 10^{-24} \text{ Дж}$, то давление p газа на стенки баллона равно:	1) $0,1 \text{ МПа}$; 2) $0,3 \text{ МПа}$; 3) $0,5 \text{ МПа}$; 4) $0,7 \text{ МПа}$; 5) $0,9 \text{ МПа}$.

A9	<p>Идеальный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния 1 в состояние 3 так, что зависимость концентрации n его молекул от температуры T имеет вид, изображенный на рисунке. Этой зависимости в $V - T$ – координатах, где V – объём газа, соответствует график, обозначенный цифрой:</p>	<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
A10	<p>Какова масса m_1 сухих дров, которые необходимо сжечь, в костре, чтобы нагреть до кипения ($t_k = 100\text{ }^\circ\text{C}$) $m_2 = 2\text{ кг}$ воды, если в окружающую среду рассеивается $\alpha = 95\%$ тепла от их сжигания. Начальная температура воды $t_1 = 10\text{ }^\circ\text{C}$, удельная теплота сгорания сухих дров $q = 8,3\text{ МДж/кг}$, удельная теплоёмкость воды $c = 4200\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$.</p>	<p>1) 0,96 кг; 2) 1,2 кг; 3) 1,5 кг; 4) 1,8 кг; 5) 2,0 кг.</p>
A11	<p>С идеальным газом, количество вещества которого постоянно, провели изотермический процесс (см. рис.). Изменение внутренней энергии ΔU газа и работа A, совершенная силой давления газа при его переходе из состояния 1 в состояние 2, удовлетворяют соотношениям:</p>	<p>1) $\Delta U = 0, A > 0$; 2) $\Delta U > 0, A > 0$; 3) $\Delta U > 0, A = 0$; 4) $\Delta U = 0, A < 0$; 5) $\Delta U < 0, A < 0$.</p>
A12	<p>Два одинаковых металлических шарика, заряд одного из которых первоначально равен $q_1 = -5\text{ мкКл}$, соприкасаются и затем снова разводятся. Заряд одного из шариков после разведения равен $q = 3\text{ мкКл}$. Заряд второго шарика q_2, до соприкосновения был равен:</p>	<p>1) 2 мкКл; 2) -2 мкКл; 3) 8 мкКл; 4) -8 мкКл; 5) 11 мкКл.</p>
A13	<p>Плоский воздушный конденсатор зарядили и отключили от источника, а затем погрузили в керосин, диэлектрическая проницаемость которого равна $\epsilon = 2$. Отношение энергии, первоначально запасенной в конденсаторе, к конечной энергии $\frac{W_1}{W_2}$ равно:</p>	<p>1) $\frac{1}{4}$; 2) 4; 3) $\frac{1}{2}$; 4) 2; 5) 1.</p>
A14	<p>Если при подключении к источнику тока с ЭДС $\epsilon = 5\text{ В}$ резистора с сопротивлением $R = 1\text{ Ом}$ КПД источника составил $\eta = 25\%$, то ток короткого замыкания $I_{кз}$ источника равен:</p>	<p>1) 1,2 А; 2) 1,7 А; 3) 2,4 А; 4) 3,6 А; 5) 4,4 А.</p>
A15	<p>Заряженная частица, пройдя ускоряющую разность потенциалов $\Delta\phi = 15\text{ В}$, влетела в магнитное поле с индукцией $B = 0,5\text{ Тл}$ перпендикулярно силовым линиям поля. Отношение заряда частицы к ее массе q/m, если она движется по окружности радиусом $R = 10\text{ см}$, равно:</p>	<p>1) 10 000 Кл/кг; 2) 11 000 Кл/кг; 3) 12 000 Кл/кг; 4) 13 000 Кл/кг; 5) 14 000 Кл/кг.</p>
A16	<p>Направление силы Ампера \vec{F}_A, действующей на прямолинейный проводник с током, помещенный в однородное магнитное поле с индукцией \vec{B} (см. рис.), обозначено цифрой:</p>	<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
A17	<p>Зависимость координаты пружинного маятника, совершающего колебания вдоль оси Ox, от времени имеет вид: $x(t) = A\sin(Bt + C)$, где $B = \frac{17\pi}{18}\frac{\text{рад}}{\text{с}}$, $C = \frac{2\pi}{9}\text{ рад}$. Если в момент времени $t = 1\text{ с}$ потенциальная энергия пружины $W_{\text{п}} = 9\text{ мДж}$, то полная энергия W маятника равна:</p>	<p>1) 10 мДж; 2) 12 мДж; 3) 18 мДж; 4) 21 мДж; 5) 36 мДж.</p>
A18	<p>Котёнок бежит по направлению к плоскому зеркалу со скоростью $v = 1\text{ м/с}$. Чему будет равно расстояние l между котёнком и его изображением в зеркале через $t = 3\text{ с}$, если вначале котёнок находился на расстоянии $l_0 = 5\text{ м}$ от зеркала?</p>	<p>1) 2 м; 2) 4 м; 3) 6 м; 4) 8 м; 5) 10 м.</p>

A19	Если наибольшая длина волны излучения, способного вызвать фотоэффект у платины, равна $\lambda_{\max} = 0,234$ мкм, то при облучении платины излучением с частотой $\nu = 1,5 \cdot 10^{15}$ Гц наибольшая кинетическая энергия $E_{k \max}$ вырываемых электронов будет равна:	1) $18,2 \cdot 10^{-19}$ Дж; 2) $5,2 \cdot 10^{-19}$ Дж; 3) $3,6 \cdot 10^{-19}$ Дж; 4) $2,2 \cdot 10^{-19}$ Дж; 5) $1,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
A20	Если ядро радиоактивного изотопа ${}^{210}_{82}\text{Pb}$ претерпело один α -распад, то массовое число A нового элемента равно	1) 78 2) 80 3) 86 4) 206 5) 208

Часть В

B1.	С вышки, высота которой $h = 34$ м, в горизонтальном направлении бросили камень. Если модуль начальной скорости камня $v_0 = 15$ м/с, то в момент падения на горизонтальную поверхность Земли модуль его скорости v равен ... м/с.	
B2.	Брусек массой $m = 2$ кг движется без начальной скорости по горизонтальной поверхности под действием силы, модуль которой $F = 10$ Н, направленной параллельно этой поверхности. Коэффициент трения между бруском и поверхностью $\mu = 0,2$. Если модуль скорости тела $v = 30$ м/с, то от начала движения прошел промежуток времени Δt , равный ... с.	
B3.	Два тела массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 1,5$ 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.	
B4.	Пробковый ($\rho_1 = 500$ кг/м ³) шарик объемом $V = 1$ см ³ равномерно всплывает в воде ($\rho_2 = 1000$ кг/м ³). Если шарик движется по вертикали, то при его перемещении на высоту $\Delta h = 2$ м выделяется количество теплоты Q , равное ... мДж.	
B5.	Вертикальный цилиндрический сосуд с гелием ($M = 4$ г/моль), закрытый легкоподвижным поршнем массой $m_1 = 6$ кг, находится в воздухе, давление которого $p_0 = 100$ кПа. Масса гелия $m_2 = 8$ г, площадь поперечного сечения поршня $S = 30$ см ² . Если газ нагрели на $\Delta T = 6$ К, то занимаемый им объем увеличился на ΔV , равное ... см ³ .	
B6.	К открытому калориметру с водой ($L = 2,26$ МДж/кг) ежесекундно подвели количество теплоты $Q = 84$ Дж. На рисунке представлена зависимость температуры t воды от времени τ . Начальная масса m воды в калориметре равна ... г	
B7.	Площадь каждой пластины плоского слюдяного ($\epsilon = 7$) конденсатора $S = 300$ см ² , толщина слюдяной пластины равна $d = 1$ мм. Если при разрядке конденсатора выделилось $W = 0,21$ Дж энергии, то к пластинам было приложено напряжение U , равное ... кВ.	
B8.	Линза с фокусным расстоянием $F = 1$ м даёт на экране чёткое изображение предмета, увеличенное в $\Gamma = 4$ раза. Расстояние d от предмета до линзы равно... см.	
B9.	Нагревательный элемент сопротивлением $R = 8$ Ом подключен к источнику постоянного тока, коэффициент полезного действия которого $\eta = 80\%$ при данной нагрузке. Если максимальная мощность, которую этот источник может отдать нагрузке, $P_{\max} = 32$ Вт, то ЭДС ϵ источника равна ... В.	
B10.	В течение промежутка времени $\Delta t = 50$ мс сила тока через катушку увеличивается от $I_1 = 2$ А до $I_2 = 10$ А. Если при этом в катушке возбуждается ЭДС самоиндукции $ \epsilon_{\text{и}} = 20$ В, то изменение энергии магнитного поля ΔW катушки равно ... Дж.	
B11.	На поверхности озера глубиной $h = 3,5$ м находится круглый плот, радиус которого $R = 8$ м. Показатель преломления воды $n = 1,33$. При освещении воды рассеянным светом на горизонтальном дне образуется тень от плота, радиус r которой равен ... м.	
B12.	В вертикальном цилиндрическом сосуде диаметром $d = 2,0$ см, закрытым подвижным невесомым поршнем, находится идеальный одноатомный газ. В сосуд поместили резистор, соединенный через ключ с конденсатором емкостью $C = 16$ мкФ, заряженным до напряжения $U = 200$ В. Атмосферное давление $p_0 = 1 \cdot 10^5$ Па. Если теплоемкостью сосуда и резистора пренебречь, то расстояние Δh , на которое поднимется поршень после замыкания ключа K и установления теплового равновесия, равно ... мм.	

Ответы

Подготовка к ЦТ В – 3

№ задачи	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
№ ответа	2	5	2	3	3	2	4	1	5	4
№ задачи	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
№ ответа	1	5	4	2	3	2	5	2	5	4

№ задачи	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
№ ответа	30	10	168	10	831	78	15	125	16	6	4	4