

**При расчетах принять:**

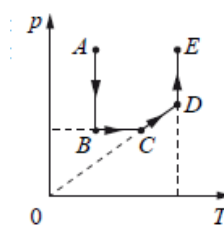
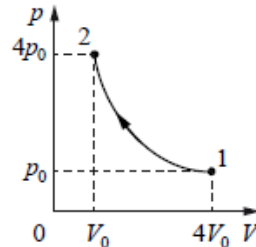
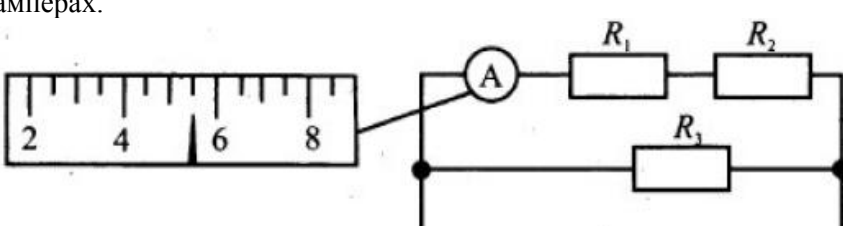
Модуль ускорения свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$	Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$	Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{\text{м}}$ ; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$	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 $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

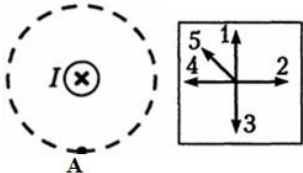
**Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц.**

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**

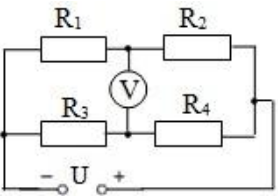
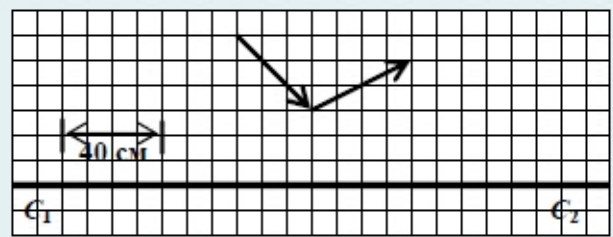
A1	<p>Осенью школьники помогали работникам села в уборке урожая овощей. Масса овощей, собранных учащимися седьмых и восьмых классов, приведена в таблице:</p> <table><tr><td>Класс</td><td>7 «А»</td><td>7 «Б»</td><td>7 «В»</td><td>8 «А»</td><td>8 «Б»</td></tr><tr><td>Масса собранных овощей</td><td>608 кг</td><td>0,97 т</td><td>1283 кг</td><td><math>8,27 \cdot 10^5</math> г</td><td><math>7,22 \cdot 10^2</math> кг</td></tr></table> <p>Победителем в сборе овощей оказался класс:</p>	Класс	7 «А»	7 «Б»	7 «В»	8 «А»	8 «Б»	Масса собранных овощей	608 кг	0,97 т	1283 кг	$8,27 \cdot 10^5$ г	$7,22 \cdot 10^2$ кг	<p>1) 7 «А»; 2) 7 «Б»; 3) 7 «В»; 4) 8 «А»; 5) 8 «Б».</p>
Класс	7 «А»	7 «Б»	7 «В»	8 «А»	8 «Б»									
Масса собранных овощей	608 кг	0,97 т	1283 кг	$8,27 \cdot 10^5$ г	$7,22 \cdot 10^2$ кг									
A2	<p>График зависимости проекции скорости <math>v_x</math> материальной точки, движущейся вдоль оси <math>Ox</math>, на эту ось от времени <math>t</math> изображен на рисунке. В момент времени <math>t_1 = 6</math> с проекция ускорения <math>a_x</math> точки на ось <math>Ox</math> равна:</p>	<p>1) <math>-2 \text{ м/с}^2</math>; 2) <math>-1 \text{ м/с}^2</math>; 3) <math>0 \text{ м/с}^2</math>; 4) <math>1 \text{ м/с}^2</math>; 5) <math>2 \text{ м/с}^2</math>.</p>												
A3	<p>Тело движется по криволинейной траектории, состоящей из двух дуг (см. рис.). Если модуль линейной скорости <math>v</math> тела не изменяется, то модули его центростремительного ускорения <math>a</math> в точках С, А, В связаны соотношением:</p>	<p>1) <math>a_C = a_A = a_B</math>; 2) <math>a_C = a_A &lt; a_B</math>; 3) <math>a_C &gt; a_A &gt; a_B</math>; 4) <math>a_C &lt; a_A = a_B</math>; 5) <math>a_C &gt; a_A = a_B</math>;</p>												
A4	<p>На книгу, лежащую на столе, положили еще две книги такой же массы. Как изменилась сила, действующая на книгу со стороны стола?</p> <p>1) не изменилась;                      3) увеличилась в 2 раза; 2) уменьшилась в 2 раза;    4) уменьшилась в 3 раза;        5) увеличилась в 3 раза.</p>	<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>												
A5	<p>Чему равен модуль изменения импульса мяча массой <math>m = 250</math> г, падающего вертикально на горизонтальную поверхность со скоростью <math>v_1 = 4</math> м/с, если его скорость сразу после удара стала равна <math>v_2 = 2</math> м/с?</p>	<p>1) <math>0 \text{ кг} \cdot \text{м/с}</math>; 2) <math>0,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}</math>; 3) <math>1,0 \text{ кг} \cdot \text{м/с}</math>; 4) <math>1,1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}</math>; 5) <math>1,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}</math>.</p>												
A6	<p>На какой высоте над поверхностью Земли сила тяжести, действующая на тело массой <math>m = 3</math> кг, равна <math>F = 15</math> Н? Радиус Земли равен <math>R_3 = 6400</math> км.</p>	<p>1) 1260 км; 2) 1540 км; 3) 1950 км; 4) 2620 км; 5) 3230 км.</p>												

A7	Шарик массой $m = 200$ г падает с высоты $h = 20$ м с начальной скоростью, равной нулю. Какова его кинетическая энергия $E_k$ в момент перед ударом о землю, если потеря энергии за счёт сопротивления воздуха составила $E = 4$ Дж?	1) 8 Дж; 2) 16 Дж; 3) 24 Дж; 4) 36 Дж; 5) 40 Дж.
A8	Теплоход переходит из устья Волги в солёное Каспийское море. Установите соответствие между физической величиной и её изменением. <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%;"> <b>А.</b> Сила Архимеда <b>Б.</b> Объём погружённой части <b>В.</b> Сила тяжести </div> <div style="width: 30%;"> <b>1)</b> Увеличится <b>2)</b> Уменьшится <b>3)</b> Не изменится </div> </div>	1) А3 Б2 В3; 2) А3 Б1 В2; 3) А1 Б2 В3; 4) А3 Б2 В1; 5) А2 Б1 В3.
A9	Какое физическое явление лежит в основе проветривания помещения при открытой форточке?	1) испарение; 2) излучение; 3) конвекция; 4) конденсация; 5) кристаллизация.
A10	На рисунке приведён график зависимости давления неизменной массы газа от температуры. Изменения происходят в направлении, указанном стрелкой. Какой процесс происходит с газом на участке $AB$ ?  1) изотермическое расширение; 2) изотермическое сжатие; 3) изохорное нагревание; 4) изобарное расширение; 5) изобарное сжатие.	 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A11	1 моль идеального одноатомного газа участвует в процессе $1 \rightarrow 2$ (см. рис.). Выберите ответ с правильным соотношением изменения внутренней энергии $\Delta U$ газа и работы $A$ газа в этом процессе  	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) $\Delta U < 0$ ; $A > 0$ .
A12	На электроплите мощностью $P = 1,2$ кВт нагревают $V = 2$ л воды, взятой при $t_1 = 15^\circ\text{C}$ . КПД плитки $\eta = 80\%$ . Сколько времени $\tau$ будет длиться процесс нагревания воды до температуры $t_2 = 91^\circ\text{C}$ , если удельная теплоёмкость воды $c = 4200$ Дж/(кг $\cdot^\circ\text{C}$ ), плотность воды $\rho = 1000$ кг/м <sup>3</sup> .	1) 700 с; 2) 665 с; 3) 630 с; 4) 595 с; 5) 525 с.
A13	Какой заряд нельзя сообщить стеклянной палочке при электризации об асбест?	1) $1,6 \cdot 10^{-20}$ Кл; 2) $4,8 \cdot 10^{-19}$ Кл; 3) $1,6 \cdot 10^{-17}$ Кл; 4) $3,2 \cdot 10^{-15}$ Кл; 5) $4,8 \cdot 10^{-13}$ Кл.
A14	В цепи показанной на рисунке $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 6$ Ом, $R_3 = 4$ Ом. Определите силу тока $I_3$ , проходящего через резистор $R_3$ , если шкала амперметра проградуирована в амперах.  	1) 2,75 А; 2) 5,5 А; 3) 8,25 А; 4) 11,0 А; 5) 16,5 А.
A15	Если в плоском заряженном и не отключенном от источника тока конденсаторе, энергия которого $W_0$ , расстояние между обкладками уменьшить в 4 раза, то изменение энергии $\Delta W$ конденсатора будет равно:	1) $\Delta W = 4W_0$ ; 2) $\Delta W = 3W_0$ ; 3) $\Delta W = -3W_0$ ; 4) $\Delta W = -4W_0$ .
A16	Электродвигатель трамвая, коэффициент полезного действия которого $\eta = 60\%$ , работает под напряжением $U = 0,60$ кВ и потребляет силу тока $I = 40$ А. Если на горизонтальном участке пути трамвай движется равномерно со скоростью, модуль которой $v = 9,6$ м/с, то модуль развиваемой трамваем силы тяги $F_T$ равен:	1) 2,5 кН; 2) 2,0 кН; 3) 1,8 кН; 4) 1,5 кН; 5) 1,2 кН.

A17	Направление индукции $\vec{B}$ магнитного поля, созданного длинным прямолинейным проводником с током в точке А (см. рис.), обозначено цифрой:		1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A18	Груз массой $m = 640$ г, подвешенный на невесомой пружине, совершает гармонические колебания, амплитуда которых $A = 0,050$ м. Если модуль максимальной скорости груза $v_{\max} = 1,0$ м/с, то жесткость $k$ пружины равна:		1) 200 Н/м; 2) 256 Н/м; 3) 270 Н/м; 4) 324 Н/м; 5) 344 Н/м.
A19	Луч света падает на поверхность земли под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Если луч, отражённый от плоского зеркала стал распространяться вертикально вверх, то угол $\phi$ между плоскостью зеркала и горизонтом равен:		1) $15^\circ$ ; 2) $30^\circ$ ; 3) $45^\circ$ ; 4) $60^\circ$ ; 5) $75^\circ$ .
A20	Источник монохроматического света испускает каждую секунду $N = 1,0 \cdot 10^{20}$ фотонов с длиной волны $\lambda = 3,3 \cdot 10^{-7}$ м. Мощность $P$ излучения равна:		1) 34 Вт 2) 40 Вт 3) 46 Вт 4) 57 Вт 5) 60 Вт

### Часть В

B1.	Если тело, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, за десятую секунду проходит путь $s_1 = 38$ м, то за тринадцатую секунду движения оно пройдёт путь $s_2$ , равный ... м.
B2.	Автомобиль массой $m = 1,2$ т, двигаясь равноускоренно из состояния покоя по горизонтальной дороге, в конце пятой секунды движения развивает мощность $P = 96$ кВт. Если сопротивлением движению автомобиля пренебречь, то за промежуток времени $\Delta t = 5$ с автомобиль проходит путь $s$ , равный ... м.
B3.	Модуль максимально допустимой скорости, которую может развить автомобиль, чтобы его не занесло на повороте горизонтальной дороги, $v = 12$ м/с. Если коэффициент трения покоя колес о дорогу $\mu = 0,36$ , то радиус $R$ закругления дороги равен ... м.
B4.	Тело массой $m = 300$ г, подвешенное на легком резиновом шнуре, равномерно вращается по окружности в горизонтальной плоскости. Шнур во время движения груза образует угол $\alpha = 60^\circ$ с вертикалью. Если потенциальная энергия упругой деформации шнура $\Pi = 90$ мДж, то жесткость $k$ шнура равна ... Н/м.
B5.	В баллоне при температуре $t = 6,0$ °С находится смесь, состоящая из водорода ( $M_1 = 2,0$ г/моль) массой $m_1 = 4,0$ г и кислорода ( $M_2 = 32,0$ г/моль) массой $m_2 = 32$ г. Если плотность смеси газов $\rho = 0,44$ кг/м <sup>3</sup> , то давление $p$ смеси равно ... кПа.
B6.	В герметично закрытом полиэтиленовом пакете находится воздух при температуре $t = 24$ °С и давлении равном атмосферному $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$ Па. Если при опускании пакета в воду ( $\rho = 1 \cdot 10^3$ кг/м <sup>3</sup> ) на глубине $h = 19$ м его объём уменьшится втрое, то температура $t_1$ на этой глубине равна ... °С.
B7.	В теплоизолированный сосуд, содержащий воду ( $c = 4200$ Дж/(кг·°С)) массой $m$ при температуре $t = 14$ °С впускают водяной ( $L = 2,26 \cdot 10^6$ Дж/кг) пар массой $m_1 = 1,3$ кг при температуре $t_1 = 100$ °С. После установления теплового равновесия температура воды в сосуде $t_2 = 40$ °С. Если теплоёмкость сосуда пренебрежимо мала, то начальная масса $m$ воды в сосуде равна ... кг.
B8.	В открытый контейнер поместили $m_0 = 1,5$ г изотопа полония ${}^{210}_{84}\text{Po}$ . Затем контейнер герметично закрыли. Изотоп полония радиоактивен и претерпевает альфа-распад ( ${}^4_2\text{He}$ ) с периодом полураспада примерно $T = 140$ дней, превращаясь в стабильный изотоп свинца. Через $t = 40$ недель давление внутри контейнера составило $p = 1,4 \cdot 10^5$ Па. Атмосферное давление $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$ Па. Если температура внутри контейнера поддерживалась постоянной и равной $t_1 = 45$ °С, то объём $V$ контейнера равен ... см <sup>3</sup> .

B9.	В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления резисторов $R_1 = 20 \text{ Ом}$ , $R_2 = 20 \text{ Ом}$ , $R_3 = 10 \text{ Ом}$ и $R_4 = 50 \text{ Ом}$ . Если напряжение на клеммах источника тока $U = 24 \text{ В}$ , то идеальный вольтметр покажет напряжение $U_V$ равное ... В.	
B10.	Идеальный колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L = 11 \text{ мкГн}$ и плоского воздушного ( $\epsilon = 1$ ) конденсатора, расстояние между обкладками которого $d = 9,0 \text{ мм}$ . Если частота свободных электромагнитных колебаний в контуре $\nu = 2,8 \cdot 10^7 \text{ Гц}$ , то площадь $S$ каждой из обкладок конденсатора равна ... $\text{см}^2$ .	
B11.	В однородном магнитном поле, силовые линии которого вертикальны, а модуль индукции $B = 0,5 \text{ Тл}$ , на двух параллельных невесомых проводящих нитях подвешен горизонтально расположенный проводник длиной $l = 0,2 \text{ м}$ и массой $m = 0,05 \text{ кг}$ . Если под действием силы Ампера проводник отклонился так, что нити образуют с вертикалью угол $\alpha = 45^\circ$ , то сила тока $I$ в проводнике равна ... А.	
B12.	Ход светового луча АВ (падающего) и ВС (преломленного) относительно главной оптической оси $C_1C_2$ тонкой линзы показан на рисунке. Фокусное расстояние $F$ линзы, равно ... см.	

Физика подготовка к ЦТ **Вариант 4**

## Ответы

### Подготовка к ЦТ В – 4

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

№ задачи	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
№ ответа	50	50	40	200	85	14	30	354	8	30	5	20