

Физика  
Вариант 1  
Инструкция для учащихся

Тест содержит 30 заданий и состоит из части А (18 заданий) и части В (12 заданий). На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, то перейдите к следующему. После того как выполните все задания, вернитесь к пропущенным.

При выполнении теста разрешается пользоваться калькулятором, который не относится к категории запрещенных средств хранения, приема и передачи информации. Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$	Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$
Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	Масса покоя электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$ , $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$	
$\pi = 3,14$ ; $\sqrt{2,00} = 1,41$ ; $\sqrt{3,00} = 1,73$ ; $\sqrt{5,00} = 2,24$ .	Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц:

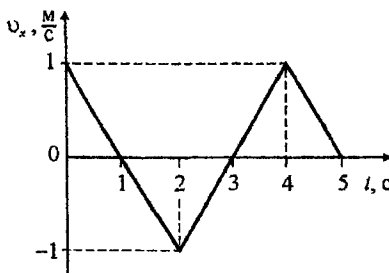
Множитель	$10^{12}$	$10^9$	$10^6$	$10^3$	$10^{-3}$	$10^{-6}$	$10^{-9}$	$10^{-12}$
Приставка	тера	гига	мега	кило	милли	микро	нано	пико
Обозначение приставки	Т	Г	М	к	м	мк	н	п

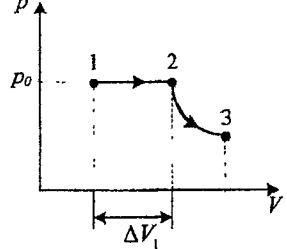
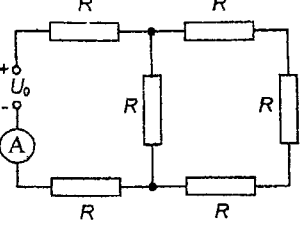
Желаем успеха!

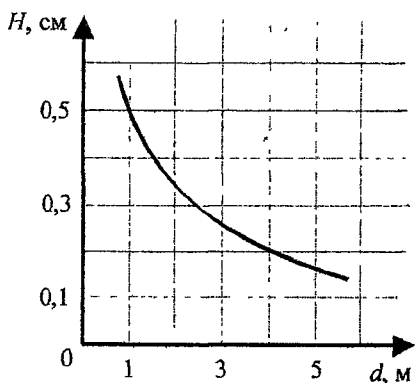
Часть А

К каждому заданию части А даны варианты ответа, среди которых только один верный. Выполните задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (×) в бланке ответов.

A1.	Если движение тела вдоль оси $Ox$ описывается уравнением $x = At^2$ , где $A = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , то начальная координата $x_0$ тела равна	1) 0 м    2) 1 м    3) 2 м 4) 3 м    5) 6 м
A2.	При прямолинейном равноускоренном движении на пути $s = 60 \text{ м}$ модуль скорости тела увеличился в четыре раза. Если модуль ускорения тела $a = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , то модуль его начальной скорости $v_0$ равен	1) $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 4) $6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 5) $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
A3.	График зависимости проекции скорости $v_x$ материальной точки, движущейся вдоль оси $Ox$ , от времени $t$ изображен на рисунке. После начала отсчета времени за промежуток $\Delta t = 5 \text{ с}$ материальная точка совершила перемещение $\Delta \vec{r}$ , модуль которого равен	1) 10 см 2) 25 см 3) 50 см 4) 75 см 5) 100 см



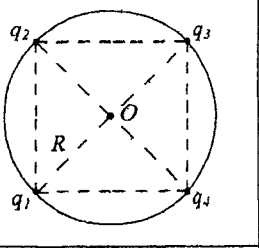
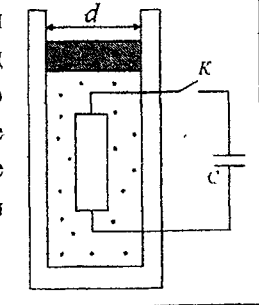
A4.	Автомобиль массой $m = 2,4$ т движется по выпуклому мосту, радиус кривизны которого $R = 50$ м. Если модуль скорости автомобиля $v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , а суммарная площадь сцепления его колес с покрытием моста $S = 12 \text{ дм}^2$ , то давление $p$ , оказываемое автомобилем на мост в верхней точке, равно	1) 0,16 МПа 2) 0,18 МПа 3) 0,20 МПа 4) 0,22 МПа 5) 0,24 МПа	
A5.	Мяч свободно падает с высоты $H = 9$ м без начальной скорости. Если нулевой уровень потенциальной энергии выбран на поверхности Земли, то отношение потенциальной энергии $\Pi$ мяча к его кинетической энергии $K$ на высоте $h = 4$ м равно	1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{3}{5}$ 3) $\frac{4}{5}$ 4) $\frac{4}{7}$ 5) $\frac{5}{4}$	
A6.	Строительный кран равномерно поднимает груз массой $m = 0,40$ т на высоту $h = 9,0$ м за промежуток времени $\Delta t = 30$ с. Если коэффициент полезного действия двигателя $\eta = 60\%$ , то потребляемая двигателем мощность $P$ равна	1) 1,8 кВт    2) 2,0 кВт 3) 2,2 кВт    4) 2,4 кВт 5) 2,6 кВт	
A7.	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	1) 1 2) 2 3) 3 4) 4	
A8.	Идеальный газ массой $m = 6,0$ кг находится в баллоне вместимостью $V = 5,0 \text{ м}^3$ . Если средняя квадратичная скорость молекул газа $\langle v_{\text{кв}} \rangle = 700 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то его давление $p$ на стенки баллона равно	1) 0,2 МПа 2) 0,4 МПа 3) 0,6 МПа 4) 0,8 МПа 5) 1,0 МПа	
A9.	Идеальный одноатомный газ перевели из состояния 1 в состояние 3 (см. рис.), сообщая ему количество теплоты $Q = 900$ Дж. При изотермическом расширении 2–3 работа газа $A = 350$ Дж. Если в состоянии 1 газ находился под давлением $p_0 = 100$ кПа, то при изобарном расширении объем газа изменился на $\Delta V_1$		1) 1,0 л 2) 1,4 л 3) 1,8 л 4) 2,2 л 5) 2,6 л
A10.	Если давление $p_0$ насыщенного пара при данной температуре больше парциального давления $p$ водяного пара при этой же температуре в $n = 2,5$ раза, то относительная влажность $\phi$ воздуха равна	1) 25%    2) 40% 3) 50%    4) 60% 5) 75%	
A11.	Электрическая лампа рассчитана на напряжение $U_0 = 36$ В и силу тока $I_0 = 2,0$ А. Ее необходимо включить в сеть напряжением $U = 110$ В с помощью дополнительного сопротивления, изготовленного из нихромовой ( $\rho = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ ) проволоки. Если площадь поперечного сечения проволоки $S = 0,20 \text{ мм}^2$ , то длина $l$ проволоки равна	1) 3,7 м 2) 5,8 м 3) 7,4 м 4) 10,5 м 5) 14,6 м	
A12.	Электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке, состоит из шести одинаковых резисторов. Если при напряжении на зажимах источника тока $U_0 = 55$ В идеальный амперметр показывает силу тока $I = 10$ А, то сопротивление $R$ одного резистора равно		1) 2,0 Ом 2) 3,0 Ом 3) 4,5 Ом 4) 6,0 Ом 5) 8,5 Ом
A13.	Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 5,0$ мТл. Если радиус окружности $R = 3,2$ мм, то кинетическая энергия $K$ электрона равна	1) $23 \cdot 10^{-19}$ Дж 2) $30 \cdot 10^{-19}$ Дж 3) $36 \cdot 10^{-19}$ Дж 4) $54 \cdot 10^{-19}$ Дж 5) $72 \cdot 10^{-19}$ Дж	

A14.	Заряженная частица массой $m = 1$ мг, модуль скорости которой $v_0 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , разгоняется в электростатическом поле, пройдя разность потенциалов $\Delta\varphi = 3$ кВ. Затем частица ударяется о неподвижную закрепленную преграду и прилипает к ней. Если модуль изменения импульса частицы за время удара $\Delta p = 1,0 \cdot 10^{-5} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ , то ее заряд $q$ равен	1) 2 нКл 2) 3 нКл 3) 4 нКл 4) 5 нКл 5) 6 нКл
A15.	Напряжение на резисторе, включенном в цепь переменного тока, изменяется с течением времени по закону $U = U_0 \sin \omega t$ , где $U_0 = 310$ В. Если в момент времени, когда фаза колебаний напряжения $\varphi = \frac{\pi}{6}$ , сила тока в резисторе $I = 2,5$ А, то сопротивление $R$ резистора равно	1) 12 Ом 2) 20 Ом 3) 36 Ом 4) 40 Ом 5) 62 Ом
A16.	Груз массой $m = 100$ г, подвешенный на невесомой пружине, совершает гармонические колебания, амплитуда которых $A = 1,0$ см. Если модуль максимальной скорости груза $v_{\text{max}} = 0,20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то жесткость $k$ пружины равна	1) $10 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ 2) $20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ 3) $30 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ 4) $40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ 5) $50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$
A17.	Участок графика зависимости высоты $H$ изображения предмета, полученного с помощью тонкой рассеивающей линзы, от расстояния $d$ между линзой и предметом показан на рисунке. Оптическая сила $D$ линзы равна	 1) $-3,0$ дптр 2) $-2,5$ дптр 3) $-1,0$ дптр 4) $1,0$ дптр 5) $2,5$ дптр
A18.	Если ядро радиоактивного изотопа ${}_{82}^{210}\text{Pb}$ претерпело один $\alpha$ -распад, то массовое число $A$ нового элемента равно	1) 78    2) 80    3) 86 4) 206    5) 208

### Часть В

В заданиях В1–В12 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 (например, градус, процент, метр, тонна и др.) не пишите.

В1.	Велосипедист двигался по проселочной дороге в течение промежутка времени $\Delta t_1 = 2,0$ ч со скоростью, модуль которой $v_1 = 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Затем он выехал на шоссе и продолжил движение в течение промежутка времени $\Delta t_2 = 3,0$ ч со скоростью, модуль которой $v_2 = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Средняя путевая скорость $\langle v \rangle$ велосипедиста за все время движения равна ... $\frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .
В2.	Хоккейная шайба, модуль начальной скорости которой $v_0 = 5,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , прошла до удара о вертикальный борт площадки путь $s_1 = 5,5$ м. Коэффициент трения скольжения между шайбой и льдом $\mu = 0,10$ . Если после удара о борт модуль скорости шайбы не изменился, то путь $s_2$ , пройденный шайбой после удара до остановки, равен ... м.

В3.	Тело массой $m = 200$ г, подвешенное на легком резиновом шнуре ( $k = 100 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ ), равномерно вращается по окружности в горизонтальной плоскости. Если шнур во время движения груза образует угол $\alpha = 60^\circ$ с вертикалью, то потенциальная энергия $\Pi$ упругой деформации шнура равна ... мДж.	
В4.	В открытые цилиндрические сообщающиеся сосуды одинакового сечения налита ртуть ( $\rho = 13,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ). Поверх ртути в один сосуд налили слой масла ( $\rho_1 = 0,90 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ) высотой $h_1 = 30$ см. Если во второй сосуд налить слой воды ( $\rho_2 = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ) высотой $h_2 = 20,2$ см, то разность уровней $\Delta h$ ртути в сосудах будет равна ... мм.	
В5.	В баллоне находится идеальный газ массой $m = 1,50$ кг при температуре $T_1 = 347$ К. Давление газа на стенки сосуда $p_1 = 270$ кПа. Если из баллона откачать $\Delta m = 300$ г газа, то давление уменьшится на $\Delta p = 95,7$ кПа, а конечная температура $T_2$ станет равна ... К.	
В6.	В сосуде, закрытом крышкой, находится воздух ( $M = 29 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ) при температуре $t = 17^\circ\text{C}$ под давлением $p_1 = 100$ кПа. На прикрепленной к крышке легкой пружине жесткостью $k = 4,0 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ висит и не касается дна и стенок сосуда тело объемом $V = 2,0$ дм <sup>3</sup> . Если после подкачки воздуха давление в сосуде увеличилось в пять раз, а температура осталась прежней, то расстояние $\Delta h$ , на которое поднялось тело, равно ... мм.	
В7.	На окружности радиуса $R = 3,0$ см в вершинах квадрата расположены электрические точечные заряды $q_1 = 5,0$ нКл, $q_2 = q_3 = 2,0$ нКл, $q_4 = -2,0$ нКл (см. рис.). Модуль напряженности $E$ электростатического поля, образованного всеми зарядами в центре окружности (точка $O$ ), равен ... $\frac{\text{кВ}}{\text{м}}$ .	
В8.	Когда параллельно конденсатору, подключенному к зажимам источника тока, присоединили резистор сопротивлением $R = 15$ Ом, заряд конденсатора уменьшился в $n = 1,2$ раза. Внутреннее сопротивление $r$ источника тока равно ... Ом.	
В9.	В вертикальном цилиндрическом сосуде, диаметр которого $d = 2,0$ см, закрытом подвижным невесомым поршнем, содержится идеальный одноатомный газ. В сосуд поместили резистор, соединенный через ключ с конденсатором емкостью $C = 16$ мкФ, заряженным до напряжения $U = 200$ В. Атмосферное давление $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$ Па. Если теплоемкостью сосуда и резистора пренебречь, то расстояние $\Delta h$ , на которое поднимется поршень после замыкания ключа $K$ и установления теплового равновесия, равно ... мм.	
В10.	В течение промежутка времени $\Delta t = 50$ мс сила тока через катушку увеличивается от $I_1 = 2,0$ А до $I_2 = 10$ А. Если при этом в катушке возбуждается ЭДС самоиндукции $ \mathcal{E}_{si}  = 20$ В, то изменение энергии магнитного поля $\Delta W$ катушки равно ... Дж.	
В11.	На поверхности озера глубиной $h = 3,5$ м находится круглый плот, радиус которого $R = 8,0$ м. Показатель преломления воды $n = 1,33$ . При освещении воды рассеянным светом на горизонтальном дне образуется тень от плота, радиус $r$ которой равен ... м.	
В12.	Если работа выхода электронов с поверхности серебра $A_{\text{вых}} = 7,10 \cdot 10^{-19}$ Дж, то длина волны $\lambda_k$ электромагнитного излучения, соответствующая красной границе фотоэффекта для серебра, равна ... нм.	

**Физика**  
**Вариант 2**  
**Инструкция для учащихся**

Тест содержит 30 заданий и состоит из части А (18 заданий) и части В (12 заданий). На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, то перейдите к следующему. После того как выполните все задания, вернитесь к пропущенным.

При выполнении теста разрешается пользоваться калькулятором, который не относится к категории запрещенных средств хранения, приема и передачи информации. Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$	Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$
Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл	Масса покоя электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг
Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$ , $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$	
$\pi = 3,14$ ; $\sqrt{2,00} = 1,41$ ; $\sqrt{3,00} = 1,73$ ; $\sqrt{5,00} = 2,24$ .	Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц:

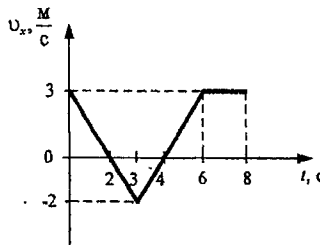
Множитель	$10^{12}$	$10^9$	$10^6$	$10^3$	$10^{-3}$	$10^{-6}$	$10^{-9}$	$10^{-12}$
Приставка	тера	гига	мега	кило	милли	микро	нано	пико
Обозначение приставки	Т	Г	М	к	м	мк	н	п

*Желаем успеха!*

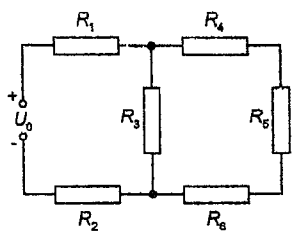
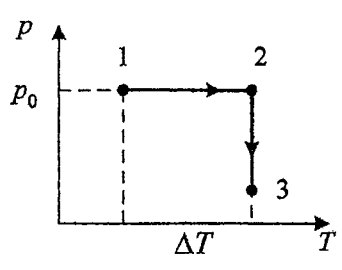
**Часть А**

К каждому заданию части А даны варианты ответа, среди которых только один верный. Выполните задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (x) в бланке ответов.

<b>А1.</b>	Если движение тела вдоль оси $Ox$ описывается уравнением $x = A + Bt$ , где $A = 6$ м, $B = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то проекция ускорения $a_x$ тела на эту ось равна	1) $0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ 2) $2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ 3) $4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ 4) $6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ 5) $8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
<b>А2.</b>	При прямолинейном равноускоренном движении на пути $s = 135$ м модуль скорости тела увеличился в четыре раза. Если модуль ускорения тела $a = 0,50 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , то модуль его конечной скорости $v$ равен	1) $3,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $4,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) $9,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 4) $12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 5) $16 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
<b>А3.</b>	График зависимости проекции скорости $v_x$ материальной точки, движущейся вдоль оси $Ox$ , от времени $t$ изображен на рисунке. После начала отсчета времени за промежуток $\Delta t = 6$ с материальная точка совершила перемещение $\Delta \vec{r}$ , модуль которого равен	1) 2 м 2) 3 м 3) 4 м 4) 6 м 5) 8 м



A4.	Автомобиль массой $m = 2,4$ т движется по вогнутому мосту, радиус кривизны которого $R = 50$ м. Если модуль скорости автомобиля $v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , а суммарная площадь сцепления его колес с покрытием моста $S = 12 \text{ дм}^2$ , то давление $p$ , производимое автомобилем на мост в нижней точке, равно	1) 0,16 МПа 2) 0,18 МПа 3) 0,20 МПа 4) 0,22 МПа 5) 0,24 МПа
A5.	Мяч свободно падает с высоты $H = 8$ м без начальной скорости. Если нулевой уровень потенциальной энергии выбран на поверхности Земли, то отношение потенциальной энергии $\Pi$ мяча к его кинетической энергии $K$ на высоте $h = 5$ м равно	1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{3}{5}$ 3) $\frac{4}{5}$ 4) $\frac{4}{7}$ 5) $\frac{5}{3}$
A6.	Строительный кран равномерно поднимает груз массой $m = 0,40$ т на высоту $h = 9,0$ м за промежуток времени $\Delta t = 40$ с. Если двигатель потребляет мощность $P = 1,5$ кВт, то его коэффициент полезного действия $\eta$ равен	1) 30%      2) 40% 3) 50%      4) 60% 5) 70%
A7.	В некотором процессе зависимость давления $p$ идеального газа от его температуры $T$ имеет вид $p = \alpha T$ , где $\alpha$ – коэффициент пропорциональности. Если количество вещества постоянно, то процесс является 1) адиабатным    2) изотермическим    3) изобарным    4) изохорным	1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
A8.	Идеальный газ находится в баллоне вместимостью $V = 2,0 \text{ м}^3$ под давлением $p = 3,0 \cdot 10^5$ Па. Если средняя квадратичная скорость движения молекул газа $\langle v_{\text{кв}} \rangle = 700 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то его масса $m$ равна	1) 1,2 кг 2) 3,7 кг 3) 4,6 кг 4) 7,6 кг 5) 5,9 кг
A9.	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого $\nu = 4,0$ моль, перевели из состояния 1 в состояние 3 (см. рис.). При этом температура газа изменилась на $\Delta T = 10,0$ К. Если на участке 2–3 газ совершил работу $A = 419$ Дж, то количество теплоты $Q$ , полученное газом в процессе 1–3, равно	1) 0,92 кДж 2) 1,25 кДж 3) 1,53 кДж 4) 1,63 кДж 5) 1,86 кДж
A10.	Если парциальное давление $p$ водяного пара при данной температуре меньше давления $p_0$ насыщенного пара при этой же температуре в $n = 2$ раза, то относительная влажность $\phi$ воздуха равна	1) 25%      2) 40% 3) 50%      4) 60% 5) 75%
A11.	Сопrotивление медного ( $\rho = 1,68 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ , $D = 8,90 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ) провода $R = 6,0$ Ом. Если длина провода $l = 5,0$ км, то масса $m$ меди равна	1) 623 кг 2) 646 кг 3) 714 кг 4) 733 кг 5) 751 кг
A12.	Электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке, состоит из шести одинаковых резисторов. Если напряжение на зажимах источника тока $U_0 = 55$ В, то напряжение $U_1$ на резисторе $R_1$ равно	1) 10 В 2) 12 В 3) 14 В 4) 18 В 5) 20 В
A13.	Электрон движется в однородном магнитном поле по окружности, радиус которой $R = 2,0$ мм. Если модуль импульса электрона $p = 6,4 \cdot 10^{-23} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ , то модуль индукции $B$ магнитного поля равен	1) 200 мТл 2) 300 мТл 3) 400 мТл 4) 500 мТл 5) 600 мТл

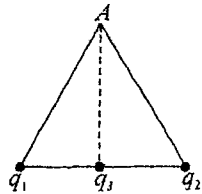
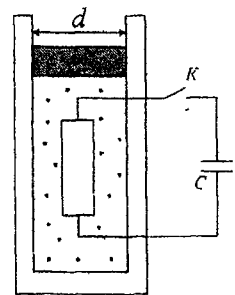


A14.	Частица массой $m = 1$ мг, заряд которой $q = 6$ нКл, после разгона в электростатическом поле ударяется о вертикальную неподвижную закрепленную преграду и прилипает к ней. Модуль изменения импульса частицы за время удара $\Delta p = 1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ . Если модуль скорости частицы в момент начала разгона $v_0 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то ускоряющая разность потенциалов $\Delta \phi$ равна	1) 1 кВ 2) 2 кВ 3) 3 кВ 4) 4 кВ 5) 5 кВ
A15.	Сила тока в резисторе, включенном в цепь переменного тока, изменяется с течением времени по закону $I = I_0 \sin \omega t$ , где $I_0 = 4,0$ А. Если в момент времени, когда фаза колебаний силы тока $\varphi = \frac{\pi}{6}$ , напряжение на резисторе $U = 100$ В, то сопротивление $R$ резистора равно	1) 25 Ом 2) 50 Ом 3) 75 Ом 4) 100 Ом 5) 200 Ом
A16.	Груз массой $m = 200$ г, подвешенный на невесомой пружине, совершает гармонические колебания, амплитуда которых $A = 10,0$ см. Если модуль максимального ускорения груза $a_{\text{max}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , то жесткость $k$ пружины равна	1) $10 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ 2) $20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ 3) $30 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ 4) $40 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ 5) $50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$
A17.	Участок графика зависимости высоты $H$ изображения предмета, полученного с помощью тонкой рассеивающей линзы, от расстояния $d$ между линзой и предметом показан на рисунке. Оптическая сила $D$ линзы равна	1) $-2,0$ дптр 2) $-1,0$ дптр 3) $-0,5$ дптр 4) $0,5$ дптр 5) $1,0$ дптр
A18.	Если ядро радиоактивного изотопа ${}_{9}^{18}\text{F}$ испускает протон, то массовое число $A$ нового элемента равно	1) 8 2) 9 3) 16 4) 17 5) 19

### Часть В

В заданиях В1–В12 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 (например, градус, процент, метр, тонна и др.) не пишете.

В1.	Велосипедист двигался по прямолинейному участку дороги в течение промежутка времени $\Delta t_1 = 15$ мин со скоростью, модуль которой $v_1 = 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Затем он выехал на перпендикулярно идущее шоссе и двигался по нему в течение промежутка времени $\Delta t_2 = 10$ мин со скоростью, модуль которой $v_2 = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Модуль средней скорости перемещения $\langle v \rangle$ велосипедиста за все время движения равен ... $\frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .
В2.	Пуля массой $m_1 = 15$ г, летящая горизонтально со скоростью, модуль которой $v = 400 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , попадает в лежащий на гладкой горизонтальной плоскости деревянный брусок массой $m_2 = 1,0$ кг. Если средняя сила сопротивления дерева движению пули $\langle F \rangle = 6,0$ кН, то пуля углубляется в брусок на расстояние $s$ , равное ... см.

В3.	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 $\Pi = 90,0$ мДж, то жесткость $k$ шнура равна ... $\frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .	
В4.	В открытые цилиндрические сообщающиеся сосуды, диаметры которых различаются в два раза, налита ртуть ( $\rho = 13,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ). Если в широкий сосуд поверх ртути налить слой воды ( $\rho_0 = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ) высотой $h = 10,2$ см, то уровень ртути в узком сосуде по сравнению с первоначальным поднимется на высоту $\Delta h$ , равную ... мм.	
В5.	В баллоне вместимостью $V = 400$ л при температуре $T_1 = 320$ К находится кислород ( $M = 32,0 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ) массой $m_1 = 1,50$ кг. После того как из баллона откачали некоторую массу газа, его температура стала $T_2 = 280$ К, а давление изменилось на $\Delta p = 93,4$ кПа. Масса $\Delta m$ откачанного кислорода равна ... г.	
В6.	В сосуде, закрытом крышкой, находится воздух ( $M = 29 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ) при температуре $t = 17^\circ\text{C}$ под давлением $p_1 = 100$ кПа. На прикрепленной к крышке легкой пружине жесткостью $k = 2,0 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ висит и не касается дна и стенок сосуда тело объемом $V = 1,0$ дм <sup>3</sup> . Если, после подкачки воздуха, давление в сосуде увеличилось в три раза, а температура осталась прежней, то расстояние $\Delta h$ , на которое поднялось тело, равно ... мм.	
В7.	В двух вершинах равностороннего треугольника помещены одинаковые точечные электрические заряды $q_1 = q_2 = 1,6$ нКл (см. рис.). Чтобы напряженность электростатического поля в третьей вершине треугольника (точка $A$ ) оказалась равной нулю, в середину стороны, соединяющую эти заряды, необходимо поместить точечный заряд $q_3$ , модуль которого равен ... нКл.	
В8.	Электрическая схема состоит из соединенных последовательно резистора сопротивлением $R_1 = 10$ Ом, конденсатора и источника тока, внутреннее сопротивление которого $r = 5$ Ом. Если параллельно конденсатору подключить резистор сопротивлением $R_2 = 5$ Ом, то энергия конденсатора, после того как напряжение на нем станет постоянным, уменьшится в ... раз.	
В9.	В вертикальном цилиндрическом сосуде диаметром $d = 2,2$ см, закрытом подвижным невесомым поршнем, находится идеальный одноатомный газ. В сосуд поместили резистор, соединенный через ключ с конденсатором, заряженным до напряжения $U = 200$ В. Атмосферное давление $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$ Па. После замыкания ключа $K$ и установления теплового равновесия поршень поднимается на высоту $\Delta h = 1,7$ мм. Если теплоемкостью сосуда и резистора пренебречь, то емкость $C$ конденсатора равна ... мкФ.	
В10.	В течение промежутка времени $\Delta t = 1,5$ с сила тока в катушке уменьшается от $I_1 = 4,0$ А до $I_2 = 2,0$ А. Если при этом в катушке возбуждается ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_{si} = 12$ В, то начальная энергия $W_1$ магнитного поля катушки равна ... Дж.	
В11.	На поверхности озера глубиной $h = 3,5$ м находится круглый плот. Показатель преломления воды $n = 1,33$ . Если при освещении воды рассеянным светом на горизонтальном дне образуется тень от плота, радиус которой $r = 2,0$ м, то диаметр $d$ плота равен ... м.	
В12.	При освещении металла монохроматическим излучением максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов $E_k^{\text{max}} = 1,60 \cdot 10^{-19}$ Дж. Если работа выхода электронов с поверхности металла $A_{\text{вых}} = 3,50 \cdot 10^{-19}$ Дж, то длина волны $\lambda$ падающего излучения равна ... нм.	