

Аверсэв

Учреждение образования  
«Республиканский институт контроля знаний»  
Министерства образования Республики Беларусь

# Централизованное тестирование

# Физика Сборник ТЕСТОВ



## Инструкция для учащихся

**Внимание!** Фотографирование, копирование и распространение тестового материала влечёт за собой административную ответственность.

Вариант содержит 30 заданий и состоит из части А (18 заданий) и части В (12 заданий). На выполнение всех заданий отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если какое-либо из них вызовет у вас затруднение, перейдите к следующему. После выполнения всех заданий вернитесь к пропущенным.

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

Желаем успеха!

**При расчётах принять:**

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл	Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг
Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ $\frac{м}{с}$	Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{Ф}{м}; \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{Н \cdot м^2}{Кл^2}$
1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж	Модуль ускорения свободного падения $g = 10 \frac{м}{с^2}$
$\pi = 3,14$	Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \frac{Дж}{моль \cdot К}$
Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж · 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

В каждом задании части А **только один** из предложенных ответов является верным. В бланке ответов под номером задания поставьте метку (×) в клеточку, соответствующую номеру выбранного вами ответа. Будьте внимательны!

### Часть В

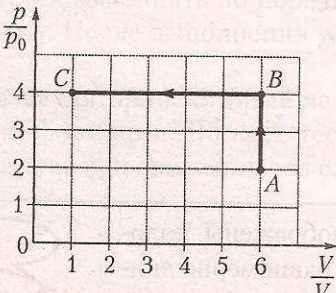
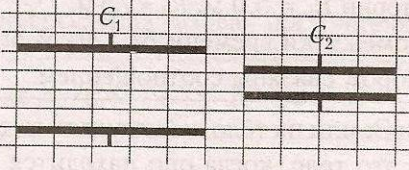
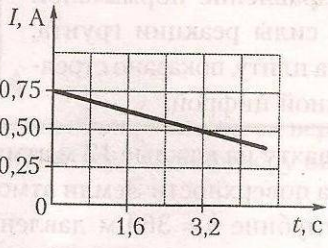
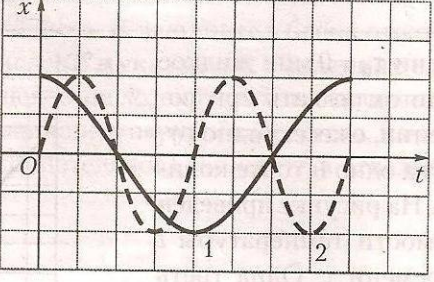
Ответы, полученные при выполнении заданий части В, запишите в бланк ответов. Искомые величины, обозначенные **многоточием**, должны быть вычислены **в указанных в заданиях единицах**.

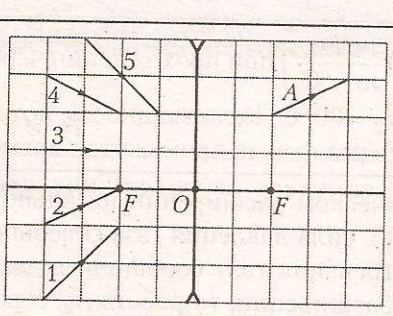
Если в результате вычислений получается не целое число, округлите его до целого, пользуясь правилами приближённых вычислений, и в бланк ответов запишите округлённое число, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и знак «минус» (если число отрицательное) запишите в отдельной клеточке. **Единицы величин** (кг, м, Ф, мА, °С и др.) **не пишете**.

# ВАРИАНТ 1

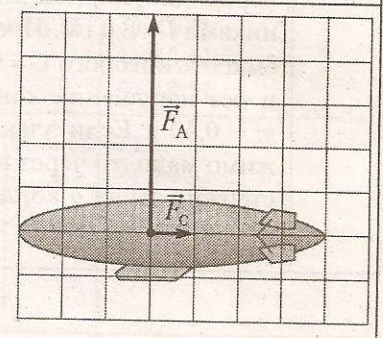
## Часть А

A1.	<p>Среди перечисленных ниже физических величин векторная величина указана в строке:</p> <p>1) перемещение; 2) путь; 3) амплитуда; 4) частота; 5) работа.</p>	<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>	
A2.	<p>На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси <math>Ox</math>, в моменты времени <math>t_1, t_2, t_3</math>. Момент времени <math>t_3</math> равен:</p>		<p>1) 25 с; 2) 30 с; 3) 35 с; 4) 40 с; 5) 45 с.</p>
A3.	<p>Три мотогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на <math>180^\circ</math> (см. рис.). Модули их скоростей движения <math>v_1 = 10 \frac{м}{с}</math>, <math>v_2 = 15 \frac{м}{с}</math>, <math>v_3 = 20 \frac{м}{с}</math>, а радиусы кривизны траекторий <math>R_1 = 5,0 м</math>, <math>R_2 = 7,5 м</math>, <math>R_3 = 9,0 м</math>. Промежутки времени <math>\Delta t_1, \Delta t_2</math> и <math>\Delta t_3</math>, за которые мотогонщики проедут поворот, связаны соотношением:</p>		<p>1) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3</math>; 2) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>; 3) <math>\Delta t_1 &lt; \Delta t_2 &lt; \Delta t_3</math>; 4) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 = \Delta t_3</math>; 5) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>.</p>
A4.	<p>На поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой <math>F_1 = 144 Н</math>. На это тело, когда оно находится на высоте <math>h = 2R_3</math> (<math>R_3</math> — радиус Земли) от поверхности Земли, действует сила тяготения, модуль которой <math>F_2</math> равен:</p>	<p>1) 16 Н; 2) 24 Н; 3) 36 Н; 4) 48 Н; 5) 72 Н.</p>	
A5.	<p>На дно водоёма с помощью троса равномерно опускают каменную плиту (см. рис.). Направление нормальной составляющей силы реакции грунта, действующей на плиту, показано стрелкой, обозначенной цифрой:</p>		<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
A6.	<p>При спуске в шахту на каждые 12 м атмосферное давление возрастает на 133 Па. Если на поверхности Земли атмосферное давление <math>p_1 = 101,3 кПа</math>, то в шахте на глубине <math>h = 360 м</math> давление <math>p_2</math> равно:</p>	<p>1) 105,3 кПа; 2) 103,3 кПа; 3) 101,7 кПа; 4) 99,3 кПа; 5) 97,3 кПа.</p>	
A7.	<p>В момент времени <math>\tau_0 = 0</math> мин жидкое вещество начали охлаждать при постоянном давлении, ежесекундно отнимая у вещества одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры <math>t</math> вещества от времени <math>\tau</math>. Одна треть массы вещества закристаллизовалась к моменту времени <math>\tau_1</math>, равному:</p>		<p>1) 5 мин; 2) 20 мин; 3) 25 мин; 4) 30 мин; 5) 35 мин.</p>

A8.	При изобарном охлаждении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объём уменьшился от $V_1 = 70$ л до $V_2 = 60$ л. Если начальная температура газа $t_1 = 77^\circ\text{C}$ , то конечная температура $t_2$ газа равна:	1) $17^\circ\text{C}$ ; 2) $27^\circ\text{C}$ ; 3) $37^\circ\text{C}$ ; 4) $47^\circ\text{C}$ ; 5) $57^\circ\text{C}$ .
A9.	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния A в состояние C (см. рис.). Значения внутренней энергии $U$ газа в состояниях A, B, C связаны соотношением:	 1) $U_C > U_B > U_A$ ; 2) $U_B > U_A > U_C$ ; 3) $U_A > U_B > U_C$ ; 4) $U_C = U_B > U_A$ ; 5) $U_C > U_B = U_A$ .
A10.	Единицей магнитного потока в СИ является:	1) 1 Ф; 4) 1 Вб; 2) 1 Кл; 5) 1 А. 3) 1 Ом;
A11.	Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 30$ нКл и $q_2 = 10$ нКл, находятся в воздухе ( $\epsilon = 1$ ). Шарiki привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 10$ см. Модуль силы $F$ электростатического взаимодействия между шариками равен:	1) $3,6 \cdot 10^{-4}$ Н; 2) $4,2 \cdot 10^{-4}$ Н; 3) $5,0 \cdot 10^{-4}$ Н; 4) $7,2 \cdot 10^{-4}$ Н; 5) $9,4 \cdot 10^{-4}$ Н.
A12.	На рисунке изображены два плоских воздушных ( $\epsilon = 1$ ) конденсатора $C_1$ и $C_2$ , обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,43$ нФ, то ёмкость второго конденсатора $C_2$ равна:	 1) 0,069 нФ; 2) 0,086 нФ; 3) 0,17 нФ; 4) 1,1 нФ; 5) 1,4 нФ.
A13.	Лампа и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Сопротивление лампы в десять раз больше, чем сопротивление резистора. Если напряжение на клеммах источника тока $U = 22$ В, то напряжение на лампе $U_L$ равно:	1) 14 В; 4) 22 В; 2) 18 В; 5) 24 В. 3) 20 В;
A14.	На рисунке изображён график зависимости силы тока $I$ в катушке индуктивности от времени $t$ . Если индуктивность катушки $L = 80$ мГн, то в ней возбуждается ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_{si}$ , равная:	 1) 5,0 мВ; 4) 16 мВ; 2) 6,3 мВ; 5) 25 мВ. 3) 8,0 мВ;
A15.	Два пружинных маятника (1 и 2) совершают свободные гармонические колебания. Зависимости координаты $x$ маятников от времени $t$ изображены на рисунке. Отношение периода колебаний $T_1$ первого маятника к периоду колебаний $T_2$ второго маятника $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)$ равно:	 1) $\frac{1}{2}$ ; 4) $\frac{3}{2}$ ; 2) $\frac{2}{3}$ ; 5) 2. 3) 1;

<b>A16.</b>	На рисунке изображён луч света $A$ , прошедший через тонкую рассеивающую линзу с главными фокусами $F$ . Этот же луч, падающий на линзу, обозначен цифрой:		1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
<b>A17.</b>	Если работа выхода электрона с поверхности цезия $A_{\text{вых}} = 3,0 \cdot 10^{-19}$ Дж, а энергия фотона, падающего на этот металл, $E = 5,0$ эВ, то максимальная кинетическая энергия $E_{\text{к}}^{\text{max}}$ фотоэлектрона равна:	1) $2,0 \cdot 10^{-19}$ Дж; 2) $3,0 \cdot 10^{-19}$ Дж; 3) $5,0 \cdot 10^{-19}$ Дж; 4) $7,0 \cdot 10^{-19}$ Дж; 5) $9,0 \cdot 10^{-19}$ Дж.	
<b>A18.</b>	Неизвестным продуктом ${}^A_Z X$ ядерной реакции ${}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^{137}_{56}\text{Ba} + {}^A_Z X$ является:	1) ${}^4_2\text{He}$ ; 2) ${}^0_{-1}e$ ; 3) $\gamma$ -фотон; 4) ${}^1_1p$ ; 5) ${}^1_0n$ .	

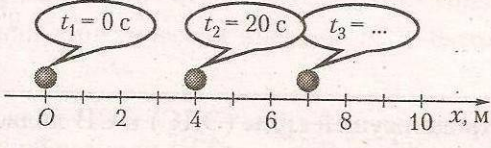
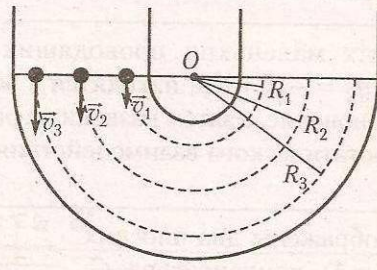
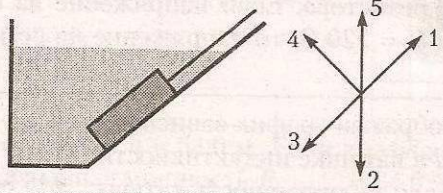
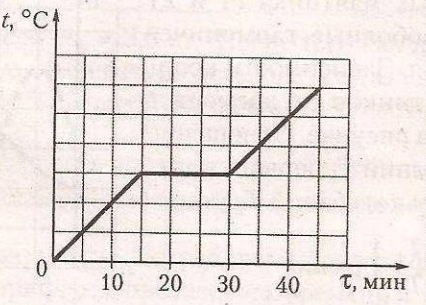
### Часть B

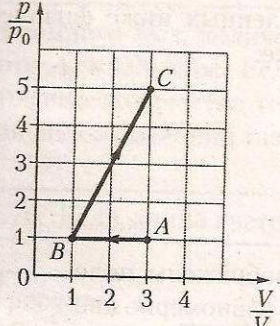
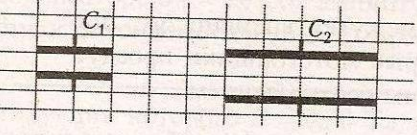
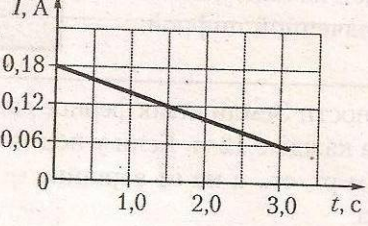
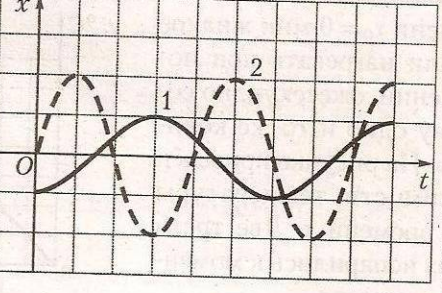
<b>B1.</b>	В момент начала отсчёта времени $t_0 = 0$ с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси $Ox$ . Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид $v_{1x} = A + Bt$ , где $A = 21 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , $B = -1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , и $v_{2x} = C + Dt$ , где $C = -12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , $D = 1,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , то тела встретятся через промежуток времени $\Delta t$ , равный ... с.	
<b>B2.</b>	Дирижабль летит в горизонтальном направлении с постоянной скоростью. На рисунке изображены сила Архимеда $\vec{F}_A$ и сила сопротивления воздуха $\vec{F}_c$ , действующие на дирижабль. Если сила тяги $\vec{F}_T$ двигателей дирижабля направлена горизонтально, а модуль этой силы $F_T = 10$ кН, то масса $m$ дирижабля равна ... т.	
<b>B3.</b>	На гидроэлектростанции с высоты $h = 65$ м каждую секунду падает $m = 200$ т воды. Если полезная мощность электростанции $P_{\text{полезн}} = 82$ МВт, то коэффициент полезного действия $\eta$ электростанции равен ... %.	
<b>B4.</b>	Два тела массами $m_1 = 4,00$ кг и $m_2 = 3,00$ 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 $u = 10,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то количество теплоты $Q$ , выделившееся при столкновении, равно ... Дж.	
<b>B5.</b>	В баллоне находился идеальный газ массой $m_1 = 700$ г. После того как из баллона выпустили некоторую массу газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа так, что она стала на $\alpha = 20,0$ % меньше первоначальной, давление газа в баллоне уменьшилось на $\beta = 40,0$ %. Масса $m_2$ газа в конечном состоянии равна ... г.	

В6.	<p>Воздух <math>\left(c = 1,0 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}\right)</math> при прохождении через электрический фен нагревается от температуры <math>t_1 = 20^\circ\text{С}</math> до <math>t_2 = 60^\circ\text{С}</math>. Если мощность, потребляемая феном, <math>P = 1,0 \text{ кВт}</math>, то масса <math>m</math> воздуха, проходящего через фен за промежуток времени <math>\tau = 10 \text{ мин}</math>, равна ... <b>кг</b>.</p>
В7.	<p>При изотермическом расширении идеального одноатомного газа, количество вещества которого постоянно, сила давления газа совершила работу <math>A_1 = 1,00 \text{ кДж}</math>. Если при последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении, то работа <math>A_2</math>, совершённая силой давления газа при изобарном нагревании, равна ... <b>Дж</b>.</p>
В8.	<p>Абсолютный показатель преломления рубина <math>n = 1,76</math>. Если длина световой волны в рубине <math>\lambda = 365 \text{ нм}</math>, то частота <math>\nu</math> этой волны равна ... <b>ТГц</b>.</p>
В9.	<p>В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны <math>R</math>, а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если до замыкания ключа <math>K</math> идеальный амперметр показывал силу тока <math>I_1 = 15 \text{ мА}</math>, то после замыкания ключа <math>K</math> амперметр покажет силу тока <math>I_2</math>, равную ... <b>мА</b>.</p>
В10.	<p>Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого <math>B = 5,0 \text{ мТл}</math>. Если радиус окружности <math>R = 3,3 \text{ мм}</math>, то кинетическая энергия <math>W_k</math> электрона равна ... <b>эВ</b>.</p>
В11.	<p>В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение напряжения на конденсаторе <math>U_0 = 20 \text{ В}</math>, а амплитудное значение силы тока в контуре <math>I_0 = 25 \text{ мА}</math>. Если ёмкость конденсатора <math>C = 5,0 \text{ мкФ}</math>, то период <math>T</math> колебаний в контуре равен ... <b>мс</b>.</p>
В12.	<p>В однородном магнитном поле, модуль индукции которого <math>B = 0,50 \text{ Тл}</math>, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками <math>l = 8,0 \text{ см}</math>. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого <math>C = 0,25 \text{ Ф}</math>. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой <math>m = 0,50 \text{ г}</math>. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени <math>\Delta t = 0,45 \text{ с}</math> после начала движения стержня заряд <math>q</math> конденсатора будет равен ... <b>мКл</b>.</p>

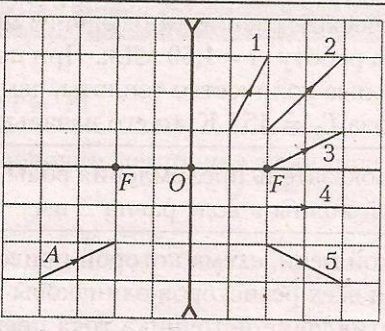
## ВАРИАНТ 2

### Часть А

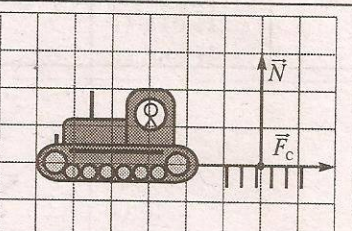
<p><b>A1.</b></p>	<p>Среди перечисленных ниже физических величин скалярная величина указана в строке:                      1) импульс;                      2) сила;                      3) скорость;                      4) ускорение;                      5) масса.</p>	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A2.</b></p>	<p>На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси <math>Ox</math>, в моменты времени <math>t_1, t_2, t_3</math>. Момент времени <math>t_3</math> равен:</p> 	<p>1) 30 с;                      2) 35 с;                      3) 40 с;                      4) 45 с;                      5) 50 с.</p>
<p><b>A3.</b></p>	<p>Три мотогогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на <math>180^\circ</math> (см. рис.). Модули их скоростей движения <math>v_1 = 9,0 \frac{M}{C}</math>, <math>v_2 = 12 \frac{M}{C}</math>, <math>v_3 = 16 \frac{M}{C}</math>, а радиусы кривизны траекторий <math>R_1 = 3</math> м, <math>R_2 = 4</math> м, <math>R_3 = 5</math> м. Промежутки времени <math>\Delta t_1, \Delta t_2</math> и <math>\Delta t_3</math>, за которые мотогогонщики проедут поворот, связаны соотношением:</p> 	<p>1) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      2) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>;                      3) <math>\Delta t_1 &lt; \Delta t_2 &lt; \Delta t_3</math>;                      4) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      5) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>.</p>
<p><b>A4.</b></p>	<p>На поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой <math>F_1 = 144</math> Н. На это тело, когда оно находится на расстоянии <math>r = 3R_3</math> (<math>R_3</math> – радиус Земли) от центра Земли, действует сила тяготения, модуль которой <math>F_2</math> равен:</p>	<p>1) 9 Н;                      2) 16 Н;                      3) 24 Н;                      4) 36 Н;                      5) 48 Н.</p>
<p><b>A5.</b></p>	<p>Из водоёма с помощью троса равномерно поднимают каменную плиту (см. рис.). Направление силы тяжести, действующей на плиту, показано стрелкой, обозначенной цифрой:</p> 	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A6.</b></p>	<p>Вблизи поверхности Земли атмосферное давление убывает на 1 мм рт. ст. при подъёме на каждые 12 м. Если у подножия горы атмосферное давление <math>p_1 = 760</math> мм рт. ст., а на её вершине – <math>p_2 = 732</math> мм рт. ст., то высота <math>h</math> горы равна:</p>	<p>1) 280 м;                      2) 296 м;                      3) 312 м;                      4) 336 м;                      5) 348 м.</p>
<p><b>A7.</b></p>	<p>В момент времени <math>\tau_0 = 0</math> мин жидкое вещество начали нагревать при постоянном давлении, каждую секунду сообщая веществу одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры вещества <math>t</math> от времени <math>\tau</math>. Две трети массы вещества испарились к моменту времени <math>\tau_1</math>, равному:</p> 	<p>1) 5 мин;                      2) 10 мин;                      3) 20 мин;                      4) 25 мин;                      5) 40 мин.</p>

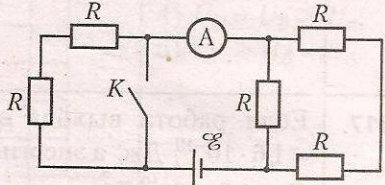
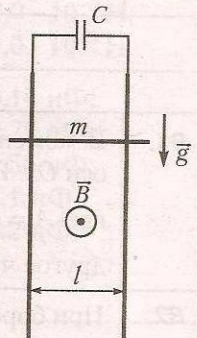
A8.	При изобарном охлаждении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объём уменьшился от $V_1 = 66$ л до $V_2 = 57$ л. Если начальная температура газа $t_1 = 57^\circ\text{C}$ , то конечная температура $t_2$ газа равна:	1) $12^\circ\text{C}$ ; 4) $42^\circ\text{C}$ ; 2) $22^\circ\text{C}$ ; 5) $52^\circ\text{C}$ . 3) $32^\circ\text{C}$ ;
A9.	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния $A$ в состояние $C$ (см. рис.). Значения внутренней энергии $U$ газа в состояниях $A, B, C$ связаны соотношением:	 1) $U_C > U_A > U_B$ ; 2) $U_C > U_B > U_A$ ; 3) $U_B > U_C > U_A$ ; 4) $U_C = U_B > U_A$ ; 5) $U_C > U_B = U_A$ .
A10.	Единицей электродвижущей силы (ЭДС) в СИ является:	1) 1 Дж; 4) 1 В; 2) 1 Н; 5) 1 Ом. 3) 1 Кл;
A11.	Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 30$ нКл и $q_2 = -10$ нКл, находятся в воздухе ( $\epsilon = 1$ ). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 10$ см. Модуль силы $F$ электростатического взаимодействия между шариками равен:	1) $9,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 2) $7,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 3) $5,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 4) $3,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 5) $1,0 \cdot 10^{-5}$ Н.
A12.	На рисунке изображены два плоских воздушных ( $\epsilon = 1$ ) конденсатора $C_1$ и $C_2$ , обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,28$ нФ, то ёмкость второго конденсатора $C_2$ равна:	 1) 0,14 нФ; 2) 0,28 нФ; 3) 0,56 нФ; 4) 1,1 нФ; 5) 2,2 нФ.
A13.	Лампа и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Сопротивление лампы в десять раз больше, чем сопротивление резистора. Если напряжение на клеммах источника постоянного тока $U = 220$ В, то напряжение на резисторе $U_p$ равно:	1) 20,0 В; 2) 40,0 В; 3) 80,0 В; 4) 160 В; 5) 200 В.
A14.	На рисунке изображён график зависимости силы тока $I$ в катушке индуктивности от времени $t$ . Если индуктивность катушки $L = 0,10$ Гн, то в ней возбуждается ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_{si}$ , равная:	 1) 4,0 мВ; 2) 6,0 мВ; 3) 8,0 мВ; 4) 12 мВ; 5) 18 мВ.
A15.	Два пружинных маятника (1 и 2) совершают свободные гармонические колебания. Зависимости координаты $x$ маятников от времени $t$ изображены на рисунке. Отношение периода колебаний $T_1$ первого маятника к периоду колебаний $T_2$ второго маятника $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)$ равно:	 1) $\frac{1}{2}$ ; 4) $\frac{3}{2}$ ; 2) $\frac{2}{3}$ ; 5) 2. 3) 1;



<p><b>A16.</b></p>	<p>На рисунке изображён луч света <math>A</math>, падающий на тонкую рассеивающую линзу с главными фокусами <math>F</math>. После прохождения через линзу этот луч будет распространяться в направлении, обозначенном цифрой:</p>		<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
<p><b>A17.</b></p>	<p>Если работа выхода электрона с поверхности фотокатода <math>A_{\text{вых}} = 1,6 \cdot 10^{-19}</math> Дж, а энергия фотона, падающего на поверхность фотокатода, <math>E = 4,8 \cdot 10^{-19}</math> Дж, то максимальная кинетическая энергия <math>E_{\text{к}}^{\text{max}}</math> фотоэлектрона равна:</p>	<p>1) 1,0 эВ; 2) 1,5 эВ; 3) 2,0 эВ; 4) 2,5 эВ; 5) 3,0 эВ.</p>	
<p><b>A18.</b></p>	<p>Неизвестным продуктом <math>{}^A_ZX</math> ядерной реакции <math>{}^{232}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{228}_{88}\text{Ra} + {}^A_ZX</math> является:</p>	<p>1) <math>{}^1_0n</math>; 2) <math>{}^1_1p</math>; 3) <math>{}^0_{-1}e</math>; 4) <math>\gamma</math>-фотон; 5) <math>{}^4_2\text{He}</math>.</p>	

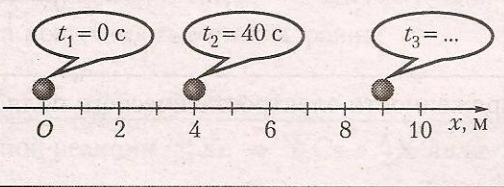

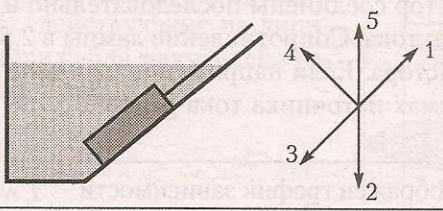
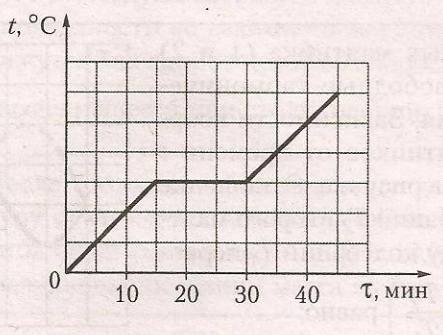
### Часть В

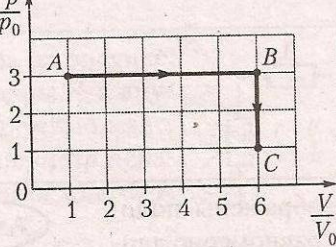
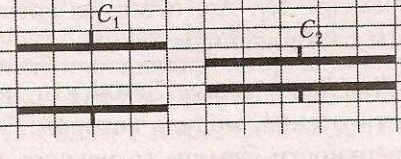
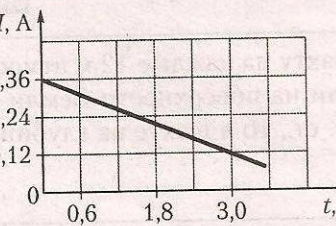
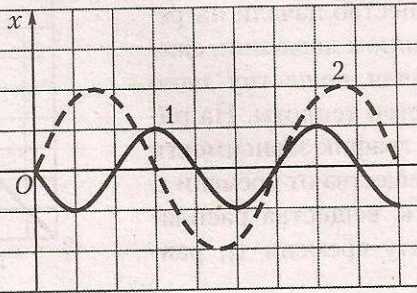
<p><b>B1.</b></p>	<p>В момент начала отсчёта времени <math>t_0 = 0</math> с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси <math>Ox</math>. Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид <math>v_{1x} = A + Bt</math>, где <math>A = 12 \frac{\text{М}}{\text{с}}</math>, <math>B = 1,2 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}</math>, и <math>v_{2x} = C + Dt</math>, где <math>C = -8,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}</math>, <math>D = 2,0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}</math>, то одно тело догонит другое через промежуток времени <math>\Delta t</math>, равный ... с.</p>	
<p><b>B2.</b></p>	<p>При бороновании горизонтального участка поля трактор движется с постоянной скоростью. На рисунке изображены нормальная составляющая силы реакции <math>\vec{N}</math> грунта и сила сопротивления <math>\vec{F}_c</math> движению, действующие на борону. Если сила <math>\vec{F}</math>, с которой трактор тянет борону, направлена горизонтально, а модуль этой силы <math>F = 400</math> Н, то масса <math>m</math> бороны равна ... кг.</p>	
<p><b>B3.</b></p>	<p>На гидроэлектростанции вода падает с высоты <math>h = 54,0</math> м. Если коэффициент полезного действия электростанции <math>\eta = 72,0</math> %, а её полезная мощность <math>P_{\text{полезн}} = 84,0</math> МВт, то масса <math>m</math> воды, падающей ежесекундно, равна ... т.</p>	
<p><b>B4.</b></p>	<p>Два тела массами <math>m_1 = 6,00</math> кг и <math>m_2 = 8,00</math> кг, модули скоростей которых одинаковы (<math>v_1 = v_2</math>), двигались по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой <math>u = 10,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}</math>, то количество теплоты <math>Q</math>, выделившееся при столкновении, равно ... Дж.</p>	
<p><b>B5.</b></p>	<p>В баллоне находился идеальный газ массой <math>m_1 = 3,0</math> кг. После того как из баллона выпустили <math>m = 0,75</math> кг газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа до <math>T_2 = 340</math> К, давление газа в баллоне уменьшилось на <math>\alpha = 40</math> %. Модуль изменения абсолютной температуры <math> \Delta T </math> газа в баллоне равен ... К.</p>	
<p><b>B6.</b></p>	<p>Воздух <math>\left( c = 1,0 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \right)</math> при прохождении через электрический калорифер нагревается от температуры <math>t_1 = 15</math> °С до <math>t_2 = 45</math> °С. Если мощность, потребляемая калорифером, <math>P = 1,5</math> кВт, то масса <math>m</math> воздуха, проходящего через калорифер за промежуток времени <math>\tau = 30</math> мин, равна ... кг.</p>	

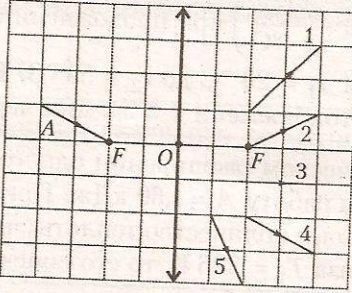
B7.	При изотермическом расширении одного моля идеального одноатомного газа сила давления газа совершила работу $A = 1,60$ кДж. При последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении. Если конечная температура газа $T_2 = 454$ К, то его начальная температура $T_1$ была равна ... К.
B8.	Абсолютный показатель преломления воды $n = 1,33$ . Если частота световой волны $\nu = 508$ ТГц, то длина $\lambda$ этой волны в воде равна ... нм.
B9.	<p>В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны <math>R</math>, а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если после замыкания ключа <math>K</math> идеальный амперметр показывает силу тока <math>I_2 = 64,0</math> мА, то до замыкания ключа <math>K</math> амперметр показывал силу тока <math>I_1</math>, равную ... мА.</p> 
B10.	Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 3,0$ мТл. Если радиус окружности $R = 3,2$ мм, то кинетическая энергия $W_k$ электрона равна ... эВ.
B11.	В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение напряжения на конденсаторе $U_0 = 1,9$ В, а амплитудное значение силы тока в контуре $I_0 = 30$ мА. Если ёмкость конденсатора $C = 0,25$ мкФ, то частота $\nu$ колебаний в контуре равна ... кГц.
B12.	<p>В однородном магнитном поле, модуль индукции которого <math>B = 0,44</math> Тл, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками <math>l = 10</math> см. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого <math>C = 2,0</math> Ф. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой <math>m = 2,2</math> г. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени <math>\Delta t = 0,069</math> с после начала движения стержня заряд <math>q</math> конденсатора будет равен ... мКл.</p> 

# ВАРИАНТ 3

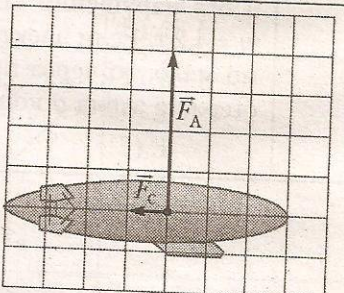
## Часть А

<p><b>A1.</b></p>	<p>Среди перечисленных ниже физических величин векторная величина указана в строке:                      1) давление;                      2) масса;                      3) энергия;                      4) сила;                      5) путь.</p>	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>	
<p><b>A2.</b></p>	<p>На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси <math>Ox</math>, в моменты времени <math>t_1, t_2, t_3</math>. Момент времени <math>t_3</math> равен:</p>		<p>1) 50 с;                      2) 60 с;                      3) 70 с;                      4) 80 с;                      5) 90 с.</p>
<p><b>A3.</b></p>	<p>Три мотогогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на <math>180^\circ</math> (см. рис.). Модули их скоростей движения <math>v_1 = 20 \frac{M}{c}</math>, <math>v_2 = 25 \frac{M}{c}</math>, <math>v_3 = 30 \frac{M}{c}</math>, а радиусы кривизны траекторий <math>R_1 = 12</math> м, <math>R_2 = 20</math> м, <math>R_3 = 28</math> м. Промежутки времени <math>\Delta t_1, \Delta t_2</math> и <math>\Delta t_3</math>, за которые мотогогонщики проедут поворот, связаны соотношением:</p>		<p>1) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      2) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>;                      3) <math>\Delta t_1 &lt; \Delta t_2 &lt; \Delta t_3</math>;                      4) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      5) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>.</p>
<p><b>A4.</b></p>	<p>На высоте <math>h = R_3</math> (<math>R_3</math> — радиус Земли) от поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой <math>F_1 = 24</math> Н. Если это тело находится на поверхности Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой <math>F_2</math> равен:</p>	<p>1) 48 Н;                      2) 72 Н;                      3) 96 Н;                      4) 216 Н;                      5) 384 Н.</p>	
<p><b>A5.</b></p>	<p>На дно водоёма с помощью троса равномерно опускают каменную плиту (см. рис.). Направление силы трения скольжения, действующей на плиту, показано стрелкой, обозначенной цифрой:</p>		<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A6.</b></p>	<p>При спуске в шахту на каждые 12 м атмосферное давление возрастает на 1 мм рт. ст. Если на поверхности Земли барометр показывает давление <math>p_1 = 760</math> мм рт. ст., то в шахте на глубине <math>h = 360</math> м давление <math>p_2</math> равно:</p>	<p>1) 790 мм рт. ст.;                      2) 780 мм рт. ст.;                      3) 770 мм рт. ст.;                      4) 740 мм рт. ст.;                      5) 730 мм рт. ст.</p>	
<p><b>A7.</b></p>	<p>В момент времени <math>\tau_0 = 0</math> мин кристаллическое вещество начали нагревать при постоянном давлении, ежесекундно сообщая веществу одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры <math>t</math> вещества от времени <math>\tau</math>. Две трети массы вещества расплавились к моменту времени <math>\tau_1</math>, равному:</p>		<p>1) 10 мин;                      2) 15 мин;                      3) 25 мин;                      4) 30 мин;                      5) 40 мин.</p>

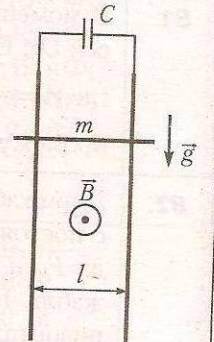
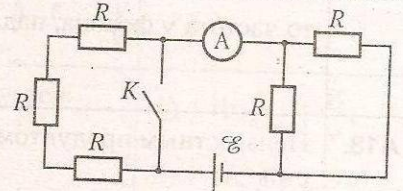
A8.	При изобарном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, его температура увеличилась от $t_1 = 27^\circ\text{C}$ до $t_2 = 67^\circ\text{C}$ . Если начальный объём газа $V_1 = 60$ л, то конечный объём $V_2$ газа равен:	1) 66 л; 2) 68 л; 3) 70 л; 4) 72 л; 5) 74 л.	
A9.	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния A в состояние C (см. рис.). Значения внутренней энергии $U$ газа в состояниях A, B, C связаны соотношением:		1) $U_A > U_B > U_C$ ; 2) $U_A > U_C > U_B$ ; 3) $U_B > U_C > U_A$ ; 4) $U_B > U_A > U_C$ ; 5) $U_A > U_B = U_C$ .
A10.	Единицей напряжённости электростатического поля в СИ является:	1) 1 Ф; 4) $1 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; 2) 1 Гн; 5) 1 Ом. 3) 1 А;	
A11.	Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 26$ нКл и $q_2 = 14$ нКл, находятся в воздухе ( $\epsilon = 1$ ). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 20$ см. Модуль силы $F$ электростатического взаимодействия между шариками равен:	1) $9,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 2) $7,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 3) $5,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 4) $3,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 5) $1,0 \cdot 10^{-5}$ Н.	
A12.	На рисунке изображены два плоских воздушных ( $\epsilon = 1$ ) конденсатора $C_1$ и $C_2$ , обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,36$ нФ, то ёмкость второго конденсатора $C_2$ равна:		1) 0,077 нФ; 2) 0,15 нФ; 3) 0,19 нФ; 4) 1,4 нФ; 5) 1,7 нФ.
A13.	Лампа и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Сопротивление лампы в 2,5 раза больше, чем сопротивление резистора. Если напряжение на лампе $U_{\text{л}} = 5,0$ В, то напряжение $U$ на клеммах источника тока равно:	1) 8,0 В; 2) 7,0 В; 3) 6,0 В; 4) 5,0 В; 5) 4,0 В.	
A14.	На рисунке изображён график зависимости силы тока $I$ в катушке индуктивности от времени $t$ . Если индуктивность катушки $L = 0,20$ Гн, то в ней возбуждается ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_{\text{си}}$ , равная:		1) 8,0 мВ; 2) 12 мВ; 3) 16 мВ; 4) 19 мВ; 5) 28 мВ.
A15.	Два пружинных маятника (1 и 2) совершают свободные гармонические колебания. Зависимости координаты $x$ маятников от времени $t$ изображены на рисунке. Отношение периода колебаний $T_2$ второго маятника к периоду колебаний $T_1$ первого маятника $\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$ равно:		1) $\frac{1}{2}$ ;      4) $\frac{3}{2}$ ; 2) $\frac{2}{3}$ ;      5) 2. 3) 1;

<p><b>A16.</b></p>	<p>На рисунке изображён луч света <math>A</math>, падающий на тонкую собирающую линзу с главными фокусами <math>F</math>. После прохождения через линзу этот луч будет распространяться в направлении, обозначенном цифрой:</p>		<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
<p><b>A17.</b></p>	<p>Если работа выхода электрона с поверхности цезия <math>A_{\text{вых}} = 3,0 \cdot 10^{-19}</math> Дж, а максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона <math>E_{\text{к}}^{\text{max}} = 3,6 \cdot 10^{-19}</math> Дж, то частота <math>\nu</math> фотона, падающего на поверхность металла, равна:</p>	<p>1) <math>1,0 \cdot 10^{15}</math> Гц; 2) <math>1,5 \cdot 10^{15}</math> Гц; 3) <math>2,0 \cdot 10^{15}</math> Гц; 4) <math>2,5 \cdot 10^{15}</math> Гц; 5) <math>3,0 \cdot 10^{15}</math> Гц.</p>	
<p><b>A18.</b></p>	<p>Неизвестным продуктом <math>{}^A_ZX</math> ядерной реакции <math>{}^{137}_{54}\text{Xe} \rightarrow {}^{137}_{55}\text{Cs} + {}^A_ZX</math> является:</p>	<p>1) <math>\gamma</math>-фотон; 2) <math>{}^1_1p</math>; 3) <math>{}^1_0n</math>; 4) <math>{}^4_2\text{He}</math>; 5) <math>{}^0_{-1}e</math>.</p>	

### Часть В

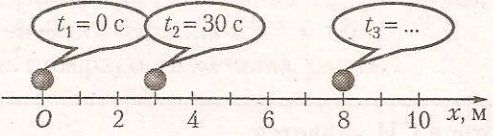
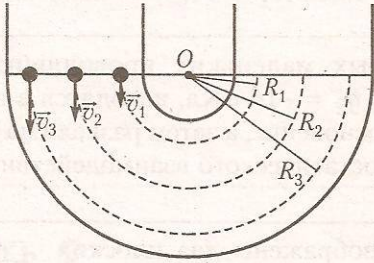
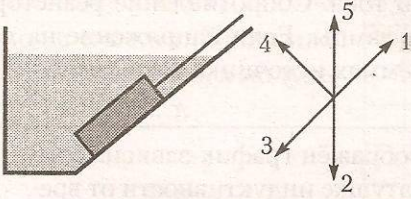
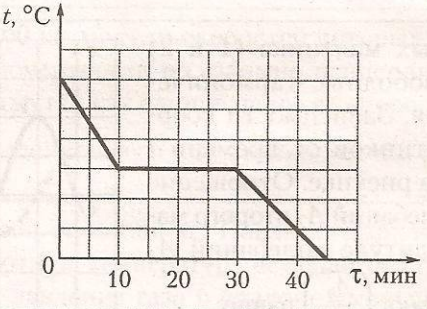
<p><b>B1.</b></p>	<p>В момент начала отсчёта времени <math>t_0 = 0</math> с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси <math>Ox</math>. Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид <math>v_{1x} = A + Bt</math>, где <math>A = -17 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, <math>B = 1,1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}</math>, и <math>v_{2x} = C + Dt</math>, где <math>C = 23 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, <math>D = -1,4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}</math>, то тела встретятся через промежуток времени <math>\Delta t</math>, равный ... с.</p>	
<p><b>B2.</b></p>	<p>Дирижабль массой <math>m = 8</math> т летит в горизонтальном направлении с постоянной скоростью. На рисунке изображены сила Архимеда <math>\vec{F}_A</math> и сила сопротивления воздуха <math>\vec{F}_c</math>, действующие на дирижабль. Если сила тяги <math>\vec{F}_T</math> двигателей дирижабля направлена горизонтально, то модуль этой силы равен ... кН.</p>	
<p><b>B3.</b></p>	<p>На гидроэлектростанции с высоты <math>h = 52</math> м каждую секунду падает <math>m = 210</math> т воды. Если коэффициент полезного действия электростанции <math>\eta = 77\%</math>, то полезная мощность <math>P_{\text{полезн}}</math> электростанции равна ... МВт.</p>	
<p><b>B4.</b></p>	<p>Два тела массами <math>m_1 = 6,00</math> кг и <math>m_2 = 8,00</math> кг, модули скоростей которых одинаковы (<math>v_1 = v_2</math>), двигались по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой <math>u = 5,00 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, то количество теплоты <math>Q</math>, выделившееся при столкновении, равно ... Дж.</p>	
<p><b>B5.</b></p>	<p>В баллоне находился идеальный газ. После того как из баллона выпустили некоторую массу газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа так, что она стала на <math>\alpha = 20,0\%</math> меньше первоначальной, давление газа в баллоне уменьшилось на <math>\beta = 40,0\%</math>. Если в конечном состоянии масса газа <math>m_2 = 600</math> г, то в начальном состоянии масса <math>m_1</math> газа была равна ... г.</p>	

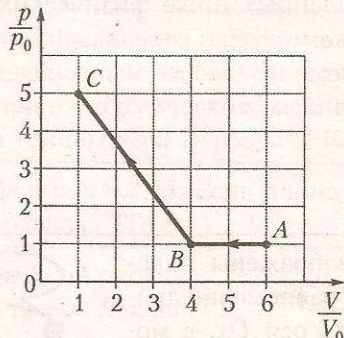
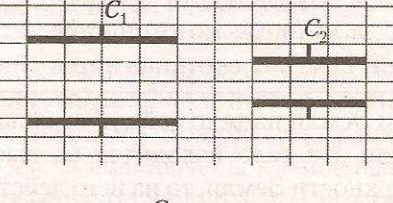
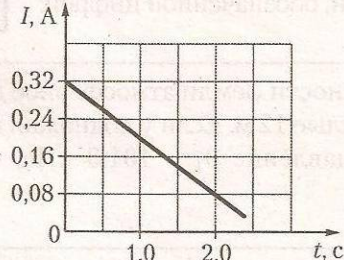
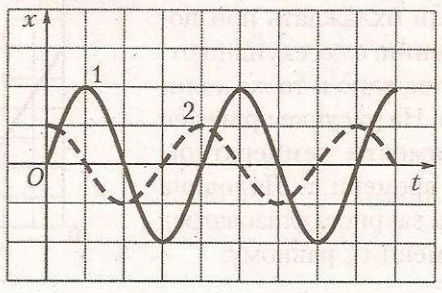
B6.	<p>Воздух <math>\left(c = 1,0 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}\right)</math> при прохождении через электрическую сушилку для рук нагревается от температуры <math>t_1 = 20^\circ\text{C}</math> до <math>t_2 = 50^\circ\text{C}</math>. Если мощность, потребляемая сушилкой, <math>P = 1,2 \text{ кВт}</math>, то за промежуток времени <math>\tau = 5,0 \text{ мин}</math> через сушилку проходит масса <math>m</math> воздуха, равная ... кг.</p>
B7.	<p>При изотермическом расширении одного моля идеального одноатомного газа сила давления газа совершила работу <math>A = 1,60 \text{ кДж}</math>. При последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении. Если начальная температура газа <math>T_1 = 326 \text{ К}</math>, то его конечная температура <math>T_2</math> равна ... К.</p>
B8.	<p>Абсолютный показатель преломления хлороформа <math>n = 1,45</math>. Если длина световой волны в хлороформе <math>\lambda = 386 \text{ нм}</math>, то частота <math>\nu</math> этой волны равна ... ТГц.</p>
B9.	<p>В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны <math>R</math>, а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если до замыкания ключа <math>K</math> идеальный амперметр показывал силу тока <math>I_1 = 12 \text{ мА}</math>, то после замыкания ключа <math>K</math> амперметр покажет силу тока <math>I_2</math>, равную ... мА.</p>
B10.	<p>Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого <math>B = 10 \text{ мТл}</math>. Если радиус окружности <math>R = 2,5 \text{ мм}</math>, то кинетическая энергия <math>W_k</math> электрона равна ... эВ.</p>
B11.	<p>В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение заряда конденсатора <math>q_0 = 44 \text{ мкКл}</math>, а амплитудное значение силы тока в контуре <math>I_0 = 12 \text{ мА}</math>. Период <math>T</math> колебаний в контуре равен ... мс.</p>
B12.	<p>В однородном магнитном поле, модуль индукции которого <math>B = 0,25 \text{ Тл}</math>, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками <math>l = 12 \text{ см}</math>. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого <math>C = 1,0 \text{ Ф}</math>. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой <math>m = 4,2 \text{ г}</math>. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени <math>\Delta t = 0,34 \text{ с}</math> после начала движения стержня заряд <math>q</math> конденсатора будет равен ... мКл.</p>



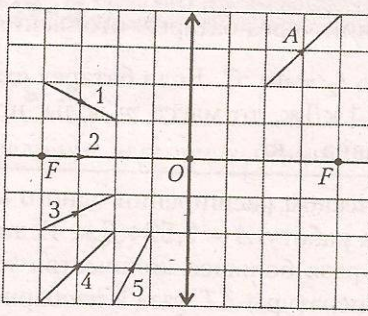
# ВАРИАНТ 4

## Часть А

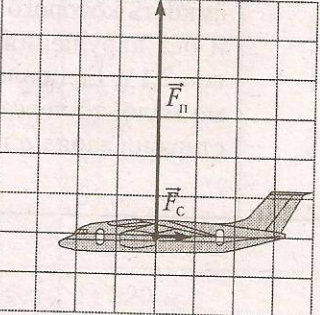
<p><b>A1.</b></p>	<p>Среди перечисленных ниже физических величин скалярная величина указана в строке:                      1) перемещение;                      2) сила;                      3) импульс;                      4) скорость;                      5) работа.</p>	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A2.</b></p>	<p>На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси <math>Ox</math>, в моменты времени <math>t_1, t_2, t_3</math>. Момент времени <math>t_3</math> равен:</p> 	<p>1) 50 с;                      2) 60 с;                      3) 70 с;                      4) 80 с;                      5) 90 с.</p>
<p><b>A3.</b></p>	<p>Три мотогогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на <math>180^\circ</math> (см. рис.). Модули их скоростей движения <math>v_1 = 25 \frac{M}{c}</math>, <math>v_2 = 30 \frac{M}{c}</math>, <math>v_3 = 35 \frac{M}{c}</math>, а радиусы кривизны траекторий <math>R_1 = 40</math> м, <math>R_2 = 45</math> м, <math>R_3 = 50</math> м. Промежутки времени <math>\Delta t_1, \Delta t_2</math> и <math>\Delta t_3</math>, за которые мотогогонщики проедут поворот, связаны соотношением:</p> 	<p>1) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      2) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>;                      3) <math>\Delta t_1 &lt; \Delta t_2 &lt; \Delta t_3</math>;                      4) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      5) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>.</p>
<p><b>A4.</b></p>	<p>На поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой <math>F_1 = 144</math> Н. Если это тело находится на высоте <math>h = 3R_3</math> (<math>R_3</math> — радиус Земли) от поверхности Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой <math>F_2</math> равен:</p>	<p>1) 9 Н;                      2) 16 Н;                      3) 24 Н;                      4) 36 Н;                      5) 48 Н.</p>
<p><b>A5.</b></p>	<p>Из водоёма с помощью троса равномерно поднимают каменную плиту (см. рис.). Направление силы трения скольжения, действующей на плиту, показано стрелкой, обозначенной цифрой:</p> 	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A6.</b></p>	<p>Вблизи поверхности Земли атмосферное давление убывает на <math>133</math> Па при подъёме на каждые <math>12</math> м. Если у подножия горы, высота которой <math>h = 288</math> м, атмосферное давление <math>p_1 = 101,3</math> кПа, то на её вершине давление <math>p_2</math> равно:</p>	<p>1) <math>95,3</math> кПа;                      2) <math>96,2</math> кПа;                      3) <math>97,4</math> кПа;                      4) <math>98,1</math> кПа;                      5) <math>99,2</math> кПа.</p>
<p><b>A7.</b></p>	<p>В момент времени <math>\tau_0 = 0</math> мин жидкое вещество начали охлаждать при постоянном давлении, ежесекундно отнимая у вещества одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры вещества <math>t</math> от времени <math>\tau</math>. Половина массы вещества закристаллизовалась к моменту времени <math>\tau_1</math>, равному:</p> 	<p>1) 5 мин;                      2) 10 мин;                      3) 20 мин;                      4) 30 мин;                      5) 35 мин.</p>

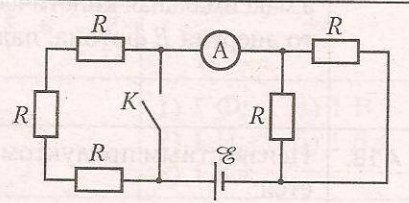
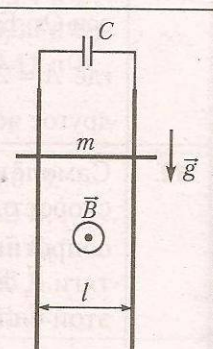
A8.	При изобарном охлаждении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объём уменьшился от $V_1 = 80$ л до $V_2 = 64$ л. Если начальная температура газа $t_1 = 97$ °С, то конечная температура $t_2$ газа равна:	1) 13 °С; 4) 43 °С; 2) 23 °С; 5) 53 °С. 3) 33 °С;
A9.	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния А в состояние С (см. рис.). Значения внутренней энергии $U$ газа в состояниях А, В, С связаны соотношением:	 1) $U_A > U_C > U_B$ ; 2) $U_C > U_A > U_B$ ; 3) $U_A > U_B > U_C$ ; 4) $U_C = U_B > U_A$ ; 5) $U_C > U_B = U_A$ .
A10.	Единицей работы в СИ является:	1) 1 Ф; 4) 1 В; 2) 1 Н; 5) 1 Дж. 3) 1 Кл;
A11.	Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 26$ нКл и $q_2 = -14$ нКл, находятся в воздухе ( $\epsilon = 1$ ). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 30$ 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.
A12.	На рисунке изображены два плоских воздушных ( $\epsilon = 1$ ) конденсатора $C_1$ и $C_2$ , обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,27$ нФ, то ёмкость второго конденсатора $C_2$ равна:	 1) 0,076 нФ; 2) 0,10 нФ; 3) 0,24 нФ; 4) 0,30 нФ; 5) 0,41 нФ.
A13.	Лампа и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Сопротивление резистора в пять раз меньше, чем сопротивление лампы. Если напряжение на лампе $U_{л} = 10$ В, то напряжение $U$ на клеммах источника тока равно:	1) 9,0 В; 2) 12 В; 3) 15 В; 4) 18 В; 5) 21 В.
A14.	На рисунке изображён график зависимости силы тока $I$ в катушке индуктивности от времени $t$ . Если индуктивность катушки $L = 0,10$ Гн, то в ней возбуждается ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_{si}$ , равная:	 1) 16 мВ; 2) 12 мВ; 3) 8,0 мВ; 4) 6,0 мВ; 5) 4,0 мВ.
A15.	Два пружинных маятника (1 и 2) совершают свободные гармонические колебания. Зависимости координаты $x$ маятников от времени $t$ изображены на рисунке. Отношение амплитуды колебаний $A_2$ второго маятника к амплитуде колебаний $A_1$ первого маятника $\left(\frac{A_2}{A_1}\right)$ равно:	 1) $\frac{1}{2}$ ; 4) $\frac{3}{2}$ ; 2) $\frac{2}{3}$ ; 5) 2. 3) 1;



<p><b>A16.</b></p>	<p>На рисунке изображён луч света <math>A</math>, прошедший через тонкую собирающую линзу с главными фокусами <math>F</math>. Этот же луч, падающий на линзу, обозначен цифрой:</p>		<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
<p><b>A17.</b></p>	<p>Если работа выхода электрона с поверхности металла <math>A_{\text{вых}} = 2,4 \text{ эВ}</math>, а максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона <math>E_{\text{к}}^{\text{max}} = 4,0 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}</math>, то энергия <math>E</math> фотона, падающего на поверхность металла, равна:</p>	<p>1) 4,9 эВ; 2) 5,6 эВ; 3) 6,0 эВ; 4) 6,6 эВ; 5) 7,4 эВ.</p>	
<p><b>A18.</b></p>	<p>Неизвестным продуктом <math>{}^A_ZX</math> ядерной реакции <math>{}^{232}_{89}\text{Ac} \rightarrow {}^{232}_{90}\text{Th} + {}^A_ZX</math> является:</p>	<p>1) <math>{}^1_0n</math>; 2) <math>{}^4_2\text{He}</math>; 3) <math>\gamma</math>-фотон; 4) <math>{}^1_1p</math>; 5) <math>{}^0_{-1}e</math>.</p>	

### Часть В

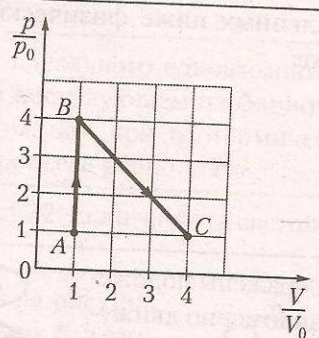
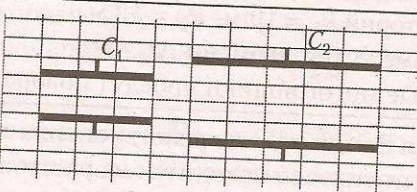
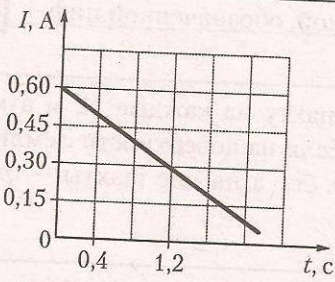
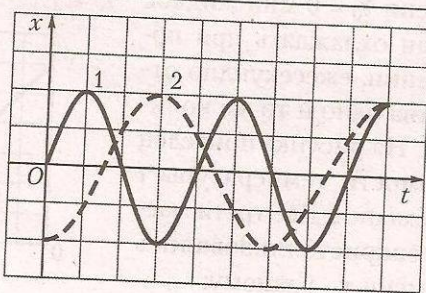
<p><b>B1.</b></p>	<p>В момент начала отсчёта времени <math>t_0 = 0 \text{ с}</math> два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси <math>Ox</math>. Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид <math>v_{1x} = A + Bt</math>, где <math>A = 28 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, <math>B = -5,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}</math>, и <math>v_{2x} = C + Dt</math>, где <math>C = -5,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, <math>D = -3,7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}</math>, то одно тело догонит другое через промежуток времени <math>\Delta t</math>, равный ... с.</p>	
<p><b>B2.</b></p>	<p>Самолёт летит в горизонтальном направлении с постоянной скоростью. На рисунке изображены подъёмная сила <math>\vec{F}_n</math> и сила сопротивления воздуха <math>\vec{F}_c</math>, действующие на самолёт. Если сила тяги <math>\vec{F}_T</math> двигателей самолёта направлена горизонтально, а модуль этой силы <math>F_T = 70 \text{ кН}</math>, то масса <math>m</math> самолёта равна ... т.</p>	
<p><b>B3.</b></p>	<p>На гидроэлектростанции с высоты <math>h = 50 \text{ м}</math> каждую секунду падает <math>m = 300 \text{ т}</math> воды. Если полезная мощность электростанции <math>P_{\text{полезн}} = 78 \text{ МВт}</math>, то коэффициент полезного действия <math>\eta</math> электростанции равен ... %.</p>	
<p><b>B4.</b></p>	<p>Два тела массами <math>m_1 = 4,00 \text{ кг}</math> и <math>m_2 = 3,00 \text{ кг}</math>, модули скоростей которых одинаковы (<math>v_1 = v_2</math>), двигались по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой <math>u = 15,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, то количество теплоты <math>Q</math>, выделившееся при столкновении, равно ... Дж.</p>	
<p><b>B5.</b></p>	<p>В баллоне находился идеальный газ массой <math>m_1 = 1,90 \text{ кг}</math>. После того как из баллона выпустили некоторую массу газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа так, что она стала на <math>\alpha = 20,0 \%</math> меньше первоначальной, давление газа в баллоне уменьшилось на <math>\beta = 40,0 \%</math>. Масса <math>m</math> газа, выпущенного из баллона, равна ... г.</p>	

<b>B6.</b>	При прохождении через батарею отопления температура воды $\left(c = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}\right)$ уменьшается от $t_1 = 50^\circ\text{C}$ до $t_2 = 40^\circ\text{C}$ . Если батарея каждую секунду отдаёт комнатному воздуху количество теплоты $Q = 2,1 \text{ кДж}$ , то масса $m$ воды, проходящей через батарею за промежуток времени $\tau = 20 \text{ мин}$ , равна ... кг.
<b>B7.</b>	При изотермическом расширении одного моля идеального одноатомного газа сила давления газа совершила работу $A = 0,52 \text{ кДж}$ . Если при последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении, то изменение температуры $\Delta T$ газа в изобарном процессе равно ... К.
<b>B8.</b>	Абсолютный показатель преломления стекла $n = 1,72$ . Если частота световой волны $\nu = 510 \text{ ТГц}$ , то длина $\lambda$ этой волны в стекле равна ... нм.
<b>B9.</b>	В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны $R$ , а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если после замыкания ключа $K$ идеальный амперметр показывает силу тока $I_2 = 98 \text{ мА}$ , то до замыкания ключа $K$ амперметр показывал силу тока $I_1$ , равную ... мА.
	
<b>B10.</b>	Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 2,3 \text{ мТл}$ . Если радиус окружности $R = 6,4 \text{ мм}$ , то кинетическая энергия $W_k$ электрона равна ... эВ.
<b>B11.</b>	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 $\nu$ колебаний в контуре равна ... кГц.
<b>B12.</b>	В однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 0,35 \text{ Тл}$ , находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками $l = 12 \text{ см}$ . Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого $C = 1,0 \text{ Ф}$ . По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой $m = 2,1 \text{ г}$ . Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени $\Delta t = 0,092 \text{ с}$ после начала движения стержня заряд $q$ конденсатора будет равен ... мКл.
	

# ВАРИАНТ 5

## Часть А

<p><b>A1.</b></p>	<p>Среди перечисленных ниже физических величин векторная величина указана в строке:                      1) ускорение;                      2) масса;                      3) путь;                      4) работа;                      5) энергия.</p>	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A2.</b></p>	<p>На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси <math>Ox</math>, в моменты времени <math>t_1, t_2, t_3</math>. Момент времени <math>t_2</math> равен:</p>	<p>1) 20 с;                      2) 30 с;                      3) 40 с;                      4) 50 с;                      5) 60 с.</p>
<p><b>A3.</b></p>	<p>Три мотогогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на <math>180^\circ</math> (см. рис.). Модули их скоростей движения <math>v_1 = 13 \frac{M}{c}</math>, <math>v_2 = 15 \frac{M}{c}</math>, <math>v_3 = 17 \frac{M}{c}</math>, а радиусы кривизны траекторий <math>R_1 = 10</math> м, <math>R_2 = 12</math> м, <math>R_3 = 14</math> м. Промежутки времени <math>\Delta t_1, \Delta t_2</math> и <math>\Delta t_3</math>, за которые мотогогонщики проедут поворот, связаны соотношением:</p>	<p>1) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      2) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>;                      3) <math>\Delta t_1 &lt; \Delta t_2 &lt; \Delta t_3</math>;                      4) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      5) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>.</p>
<p><b>A4.</b></p>	<p>На поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой <math>F_1 = 144</math> Н. Если это тело находится на расстоянии <math>r = 2R_3</math> (<math>R_3</math> — радиус Земли) от центра Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой <math>F_2</math> равен:</p>	<p>1) 16 Н;                      2) 24 Н;                      3) 36 Н;                      4) 48 Н;                      5) 72 Н.</p>
<p><b>A5.</b></p>	<p>На дно водоёма с помощью троса равномерно опускают каменную плиту (см. рис.). Направление силы трения скольжения, действующей на плиту, показано стрелкой, обозначенной цифрой:</p>	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A6.</b></p>	<p>При спуске в шахту на каждые 12 м атмосферное давление возрастает на 1 мм рт. ст. Если на поверхности Земли барометр показывает давление <math>p_1 = 760</math> мм рт. ст., а на дне шахты — <math>p_2 = 792</math> мм рт. ст., то глубина <math>h</math> шахты равна:</p>	<p>1) 320 м;                      2) 348 м;                      3) 384 м;                      4) 426 м;                      5) 660 м.</p>
<p><b>A7.</b></p>	<p>В момент времени <math>\tau_0 = 0</math> мин жидкое вещество начали охлаждать при постоянном давлении, ежесекундно отнимая у вещества одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры <math>t</math> вещества от времени <math>\tau</math>. Две трети массы вещества закристаллизовались к моменту времени <math>\tau_1</math>, равному:</p>	<p>1) 10 мин;                      2) 15 мин;                      3) 20 мин;                      4) 25 мин;                      5) 40 мин.</p>

A8.	При изобарном охлаждении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объём уменьшился от $V_1 = 68$ л до $V_2 = 56$ л. Если начальная температура газа $t_1 = 67$ °С, то конечная температура $t_2$ газа равна:	1) 7,0 °С; 4) 23 °С; 2) 9,0 °С; 5) 37 °С. 3) 17 °С;	
A9.	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния А в состояние С (см. рис.). Значения внутренней энергии $U$ газа в состояниях А, В, С связаны соотношением:		1) $U_A > U_B > U_C$ ; 2) $U_B > U_A > U_C$ ; 3) $U_B = U_C > U_A$ ; 4) $U_B > U_C > U_A$ ; 5) $U_A = U_C > U_B$ .
A10.	Единицей электрического сопротивления в СИ является:	1) 1 Ф; 4) 1 Ом; 2) 1 Гн; 5) 1 В. 3) 1 Тл;	
A11.	Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 18$ нКл и $q_2 = 12$ нКл, находятся в воздухе ( $\epsilon = 1$ ). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 15$ см. Модуль силы $F$ электростатического взаимодействия между шариками равен:	1) $2,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 2) $3,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 3) $5,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 4) $7,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 5) $9,0 \cdot 10^{-5}$ Н.	
A12.	На рисунке изображены два плоских воздушных ( $\epsilon = 1$ ) конденсатора $C_1$ и $C_2$ , обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,31$ нФ, то ёмкость второго конденсатора $C_2$ равна:		1) 0,22 нФ; 2) 0,26 нФ; 3) 0,43 нФ; 4) 1,0 нФ; 5) 1,7 нФ.
A13.	Лампа и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Сопротивление лампы в десять раз больше, чем сопротивление резистора. Если напряжение на лампе $U_L = 100$ В, то напряжение $U$ на зажимах источника тока равно:	1) 110 В; 2) 220 В; 3) 350 В; 4) 380 В; 5) 440 В.	
A14.	На рисунке изображён график зависимости силы тока $I$ в катушке индуктивности от времени $t$ . Если индуктивность катушки $L = 80$ мГн, то в ней возбуждается ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_{si}$ равная:		1) 4,0 мВ; 2) 6,0 мВ; 3) 8,0 мВ; 4) 12 мВ; 5) 20 мВ.
A15.	Два пружинных маятника (1 и 2) совершают свободные гармонические колебания. Зависимости координаты $x$ маятников от времени $t$ изображены на рисунке. Отношение периода колебаний $T_2$ второго маятника к периоду колебаний $T_1$ первого маятника $\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$ равно:		1) $\frac{1}{2}$ ; 4) $\frac{3}{2}$ ; 2) $\frac{2}{3}$ ; 5) 2. 3) 1;

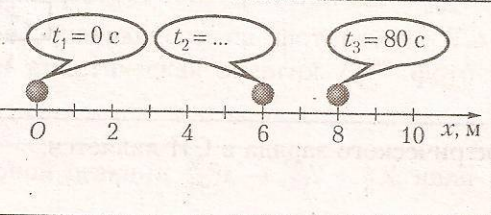
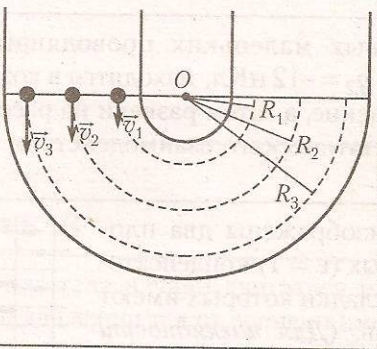
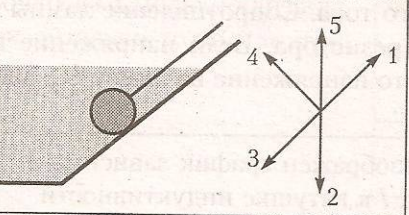
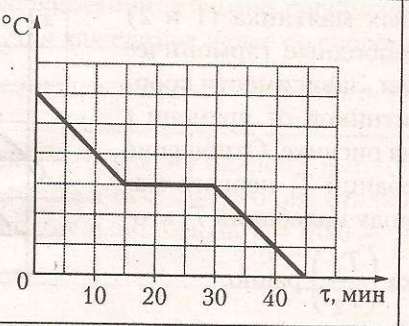
A16.	На рисунке изображён луч света $A$ , падающий на тонкую собирающую линзу с главными фокусами $F$ . После прохождения через линзу этот луч будет распространяться в направлении, обозначенном цифрой:		1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A17.	Если работа выхода электрона с поверхности металла $A_{\text{вых}} = 4,10 \cdot 10^{-19}$ Дж, а максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона $E_{\text{к}}^{\text{max}} = 2,40 \cdot 10^{-19}$ Дж, то длина волны $\lambda$ монохроматического света, падающего на поверхность металла, равна:	1) 276 нм; 2) 306 нм; 3) 336 нм; 4) 366 нм; 5) 396 нм.	
A18.	Неизвестным продуктом ${}^A_Z X$ ядерной реакции ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^A_Z X$ является:	1) ${}^1_1\text{p}$ ; 2) ${}^1_0\text{n}$ ; 3) ${}^0_{-1}\text{e}$ ; 4) ${}^4_2\text{He}$ ; 5) $\gamma$ -фотон.	

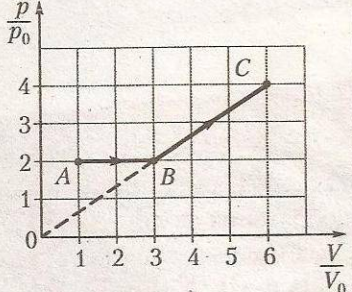
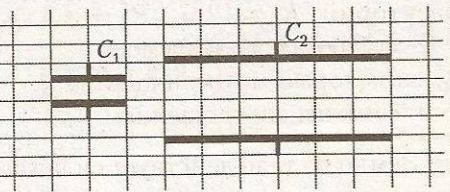
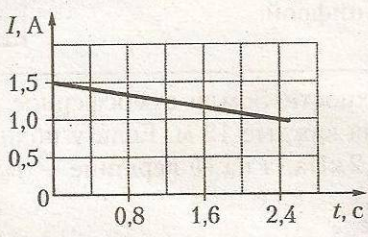
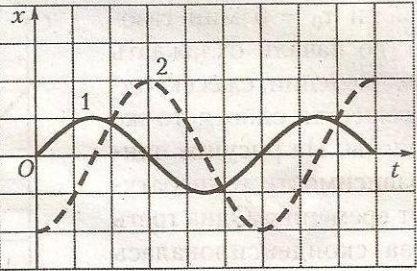
### Часть B

B1.	В момент начала отсчёта времени $t_0 = 0$ с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси $Ox$ . Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид $v_{1x} = A + Bt$ , где $A = 4,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , $B = 1,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , и $v_{2x} = C + Dt$ , где $C = -12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , $D = 2,1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , то одно тело догонит другое через промежуток времени $\Delta t$ , равный ... с.	
B2.	Яхта массой $m = 6,0$ т движется с постоянной скоростью при попутном ветре. На рисунке изображены сила Архимеда $\vec{F}_A$ и сила сопротивления $\vec{F}_C$ , с которыми вода действует на яхту. Если ветер действует на яхту с силой $\vec{F}_B$ , направленной горизонтально, то модуль этой силы равен ... кН.	
B3.	На гидроэлектростанции вода падает с высоты $h = 38,0$ м. Если коэффициент полезного действия электростанции $\eta = 62,0\%$ , а полезная мощность электростанции $P_{\text{полезн}} = 74,0$ МВт, то масса $m$ воды, падающей каждую секунду, равна ... т.	
B4.	Два тела массами $m_1 = 2,0$ кг и $m_2 = 1,5$ 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 $u = 5,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то количество теплоты $Q$ , выделившееся при столкновении, равно ... Дж.	
B5.	В баллоне находился идеальный газ массой $m_1 = 3,00$ кг. После того как из баллона выпустили $m = 750$ г газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа до $T_2 = 340$ К, давление газа в баллоне уменьшилось на $\alpha = 40,0\%$ . В начальном состоянии абсолютная температура $T_1$ газа была равна ... К.	

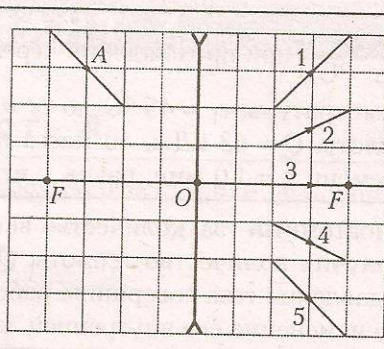
В6.	<p>Воздух <math>\left(c = 1,0 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}\right)</math> при прохождении через электрический фен нагревается от температуры <math>t_1 = 20^\circ\text{С}</math> до <math>t_2 = 50^\circ\text{С}</math>. Если мощность, потребляемая феном, <math>P = 1,0</math> кВт, то масса <math>m</math> воздуха, проходящего через фен за промежуток времени <math>\tau = 15</math> мин, равна ... кг.</p>
В7.	<p>При изотермическом расширении идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, получил количество теплоты <math>Q_1</math>, а сила давления газа совершила работу <math>A_1 = 0,9</math> кДж. Если при последующем изобарном нагревании газа его внутренняя энергия увеличилась на <math>\Delta U_2 = 2Q_1</math>, то количество теплоты <math>Q_2</math>, полученное газом в изобарном процессе, равно ... кДж.</p>
В8.	<p>Абсолютный показатель преломления воды <math>n = 1,33</math>. Если длина световой волны в воде <math>\lambda = 347</math> нм, то частота <math>\nu</math> этой волны равна ... ТГц.</p>
В9.	<p>В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны <math>R</math>, а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если после замыкания ключа <math>K</math> идеальный амперметр показывает силу тока <math>I_2 = 42</math> мА, то до замыкания ключа <math>K</math> амперметр показывал силу тока <math>I_1</math>, равную ... мА.</p>
В10.	<p>Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого <math>B = 24</math> мТл. Если радиус окружности <math>R = 0,4</math> мм, то кинетическая энергия <math>W_k</math> электрона равна ... эВ.</p>
В11.	<p>В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение заряда конденсатора <math>q_0 = 60</math> мкКл, а амплитудное значение силы тока в контуре <math>I_0 = 25</math> мА. Период <math>T</math> колебаний в контуре равен ... мс.</p>
В12.	<p>В однородном магнитном поле, модуль индукции которого <math>B = 0,30</math> Тл, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками <math>l = 20</math> см. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого <math>C = 2,0</math> Ф. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой <math>m = 1,2</math> г. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени <math>\Delta t = 0,14</math> с после начала движения стержня заряд <math>q</math> конденсатора будет равен ... мКл.</p>

Часть А

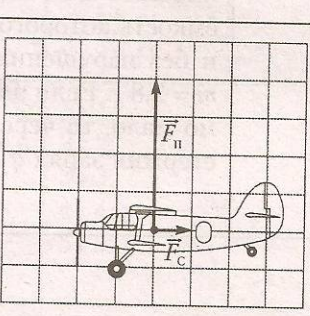
<p><b>A1.</b></p>	<p>Среди перечисленных ниже физических величин скалярная величина указана в строке:                  1) путь;                  2) скорость;                  3) перемещение;                  4) сила;                  5) импульс.</p>	<p>1) 1;                  2) 2;                  3) 3;                  4) 4;                  5) 5.</p>	
<p><b>A2.</b></p>	<p>На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси <math>Ox</math>, в моменты времени <math>t_1, t_2, t_3</math>. Момент времени <math>t_2</math> равен:</p>		<p>1) 50 с;                  2) 60 с;                  3) 70 с;                  4) 80 с;                  5) 90 с.</p>
<p><b>A3.</b></p>	<p>Три мотогогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на <math>180^\circ</math> (см. рис.). Модули их скоростей движения <math>v_1 = 16 \frac{M}{c}</math>, <math>v_2 = 18 \frac{M}{c}</math>, <math>v_3 = 24 \frac{M}{c}</math>, а радиусы кривизны траекторий <math>R_1 = 12</math> м, <math>R_2 = 13,5</math> м, <math>R_3 = 18</math> м. Промежутки времени <math>\Delta t_1, \Delta t_2</math> и <math>\Delta t_3</math>, за которые мотогогонщики проедут поворот, связаны соотношением:</p>		<p>1) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                  2) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>;                  3) <math>\Delta t_1 &lt; \Delta t_2 &lt; \Delta t_3</math>;                  4) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                  5) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>.</p>
<p><b>A4.</b></p>	<p>На поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой <math>F_1 = 144</math> Н. Если это тело находится на высоте <math>h = R_3</math> (<math>R_3</math> — радиус Земли) от поверхности Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой <math>F_2</math> равен:</p>	<p>1) 16 Н;                  2) 24 Н;                  3) 36 Н;                  4) 48 Н;                  5) 72 Н.</p>	
<p><b>A5.</b></p>	<p>На дно водоёма с помощью троса равномерно опускают камень (см. рис.). Направление силы Архимеда, действующей на камень, показано стрелкой, обозначенной цифрой:</p>		<p>1) 1;                  2) 2;                  3) 3;                  4) 4;                  5) 5.</p>
<p><b>A6.</b></p>	<p>Вблизи поверхности Земли атмосферное давление убывает на 133 Па при подъёме на каждые 12 м. Если у подножия горы атмосферное давление <math>p_1 = 101,2</math> кПа, а на её вершине — <math>p_2 = 97,1</math> кПа, то высота <math>h</math> горы равна:</p>	<p>1) 342 м;                  2) 370 м;                  3) 574 м;                  4) 730 м;                  5) 764 м.</p>	
<p><b>A7.</b></p>	<p>В момент времени <math>\tau_0 = 0</math> мин газообразное вещество начали охлаждать при постоянном давлении, каждую секунду отнимая у вещества одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры <math>t</math> вещества от времени <math>\tau</math>. Одна треть массы вещества сконденсировалась к моменту времени <math>\tau_1</math>; равному:</p>		<p>1) 5 мин;                  2) 15 мин;                  3) 20 мин;                  4) 30 мин;                  5) 35 мин.</p>

A8.	При изобарном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, его температура увеличилась от $t_1 = 47^\circ\text{C}$ до $t_2 = 87^\circ\text{C}$ . Если начальный объём газа $V_1 = 64$ л, то конечный объём $V_2$ газа равен:	1) 74 л; 2) 72 л; 3) 70 л; 4) 68 л; 5) 66 л.	
A9.	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния A в состояние C (см. рис.). Значения внутренней энергии $U$ газа в состояниях A, B, C связаны соотношением:		1) $U_A > U_B > U_C$ ; 2) $U_A > U_C > U_B$ ; 3) $U_B > U_A > U_C$ ; 4) $U_C > U_B > U_A$ ; 5) $U_A = U_B > U_C$ .
A10.	Единицей электрического заряда в СИ является:	1) 1 кг;      4) 1 Вт; 2) 1 Н;      5) 1 Гн. 3) 1 Кл;	
A11.	Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 28$ нКл и $q_2 = -12$ нКл, находятся в воздухе ( $\epsilon = 1$ ). Шарика привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 12$ см. Модуль силы $F$ электростатического взаимодействия между шариками равен:	1) $5,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 2) $4,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 3) $3,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 4) $2,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 5) $1,0 \cdot 10^{-5}$ Н.	
A12.	На рисунке изображены два плоских воздушных ( $\epsilon = 1$ ) конденсатора $C_1$ и $C_2$ , обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,28$ нФ, то ёмкость второго конденсатора $C_2$ равна:		1) 0,12 нФ; 2) 0,21 нФ; 3) 0,33 нФ; 4) 0,47 нФ; 5) 0,63 нФ.
A13.	Лампа и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Сопротивление лампы в пять раз больше, чем сопротивление резистора. Если напряжение на клеммах источника тока $U = 220$ В, то напряжение на лампе $U_L$ равно:	1) 175 В; 2) 183 В; 3) 196 В; 4) 205 В; 5) 219 В.	
A14.	На рисунке изображён график зависимости силы тока $I$ в катушке индуктивности от времени $t$ . Если индуктивность катушки $L = 0,12$ Гн, то в ней возбуждается ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_{\text{си}}$ , равная:		1) 5,0 мВ; 2) 10 мВ; 3) 15 мВ; 4) 20 мВ; 5) 25 мВ.
A15.	Два пружинных маятника (1 и 2) совершают свободные гармонические колебания. Зависимости координаты $x$ маятников от времени $t$ изображены на рисунке. Отношение периода колебаний $T_1$ первого маятника к периоду колебаний $T_2$ второго маятника $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)$ равно:		1) $\frac{1}{2}$ ;      4) $\frac{3}{2}$ ; 2) $\frac{2}{3}$ ;      5) 2. 3) 1;



<b>A16.</b>	На рисунке изображён луч света $A$ , падающий на тонкую рассеивающую линзу с главными фокусами $F$ . После прохождения через линзу этот луч будет распространяться в направлении, обозначенном цифрой:		1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
<b>A17.</b>	Если работа выхода электрона с поверхности фотокатода $A_{\text{вых}} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж, а энергия фотона, падающего на фотокатод, $E = 4,8 \cdot 10^{-19}$ Дж, то максимальная кинетическая энергия $E_{\text{к}}^{\text{max}}$ фотоэлектрона равна:	1) 2,0 эВ; 2) 2,6 эВ; 3) 3,4 эВ; 4) 4,0 эВ; 5) 4,6 эВ.	
<b>A18.</b>	Неизвестным продуктом ${}^A_Z X$ ядерной реакции ${}^{90}_{38} \text{Sr} \rightarrow {}^{90}_{39} \text{Y} + {}^A_Z X$ является:	1) ${}^1_1 p$ ; 2) ${}^1_0 n$ ; 3) ${}^4_2 \text{He}$ ; 4) ${}^0_{-1} e$ ; 5) $\gamma$ -фотон.	

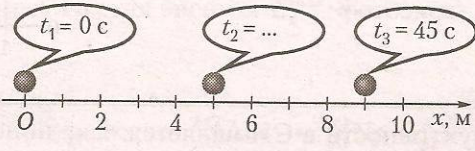
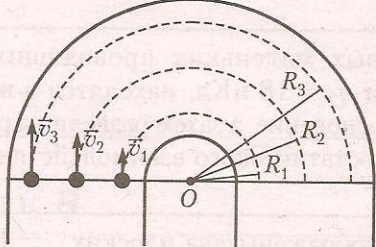
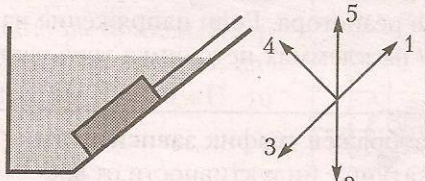
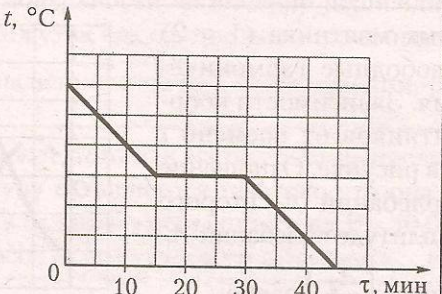
### Часть В

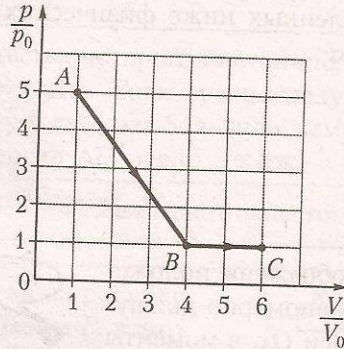
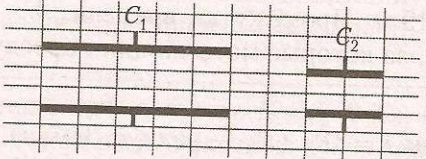
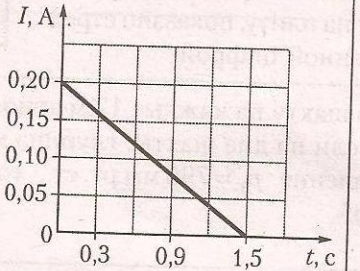
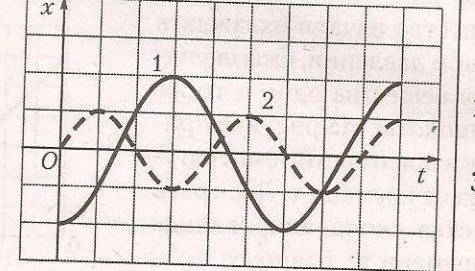
<b>B1.</b>	В момент начала отсчёта времени $t_0 = 0$ с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси $Ox$ . Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид $v_{1x} = A + Bt$ , где $A = 17 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , $B = -3,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , и $v_{2x} = C + Dt$ , где $C = -7,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , $D = -2,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , то одно тело догонит другое через промежуток времени $\Delta t$ , равный ... с.	
<b>B2.</b>	Самолёт массой $m = 4,8$ т летит в горизонтальном направлении с постоянной скоростью. На рисунке изображены подъёмная сила $\vec{F}_n$ и сила сопротивления воздуха $\vec{F}_c$ , действующие на самолёт. Если сила тяги $\vec{F}_T$ двигателя самолёта направлена горизонтально, то модуль этой силы равен ... кН.	
<b>B3.</b>	На гидроэлектростанции с высоты $h = 38$ м каждую секунду падает $m = 270$ т воды. Если полезная мощность электростанции $P_{\text{полезн}} = 82$ МВт, то коэффициент полезного действия $\eta$ электростанции равен ... %.	
<b>B4.</b>	Два тела массами $m_1 = 2,00$ кг и $m_2 = 1,50$ 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 $u = 15,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то количество теплоты $Q$ , выделившееся при столкновении, равно ... Дж.	
<b>B5.</b>	В баллоне находился идеальный газ. После того как из баллона выпустили $m = 150$ г газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа так, что она стала на $\alpha = 20,0$ % меньше первоначальной, давление газа в баллоне уменьшилось на $\beta = 40,0$ %. В начальном состоянии масса $m_1$ газа была равна ... г.	

<b>B6.</b>	<p>Вода <math>\left( c = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \right)</math> при прохождении через рубашку охлаждения двигателя автомобиля нагревается от температуры <math>t_1 = 45^\circ\text{C}</math> до <math>t_2 = 95^\circ\text{C}</math>. Если двигатель каждую секунду отдаёт воде количество теплоты <math>Q = 63 \text{ кДж}</math>, то масса воды, проходящей через рубашку охлаждения за промежуток времени <math>\tau = 1,0 \text{ мин}</math>, равна ... <b>кг</b>.</p>
<b>B7.</b>	<p>Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, при изотермическом расширении получил количество теплоты <math>Q = 1 \text{ кДж}</math>. Если при последующем изобарном нагревании сила давления газа совершила работу в два раза большую, чем при изотермическом расширении, то изменение его внутренней энергии <math>\Delta U</math> равно ... <b>кДж</b>.</p>
<b>B8.</b>	<p>Абсолютный показатель преломления бензола <math>n = 1,50</math>. Если частота световой волны <math>\nu = 500 \text{ ТГц}</math>, то длина <math>\lambda</math> этой волны в бензоле равна ... <b>нм</b>.</p>
<b>B9.</b>	<p>В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны <math>R</math>, а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если до замыкания ключа <math>K</math> идеальный амперметр показывал силу тока <math>I_1 = 27 \text{ мА}</math>, то после замыкания ключа <math>K</math> амперметр покажет силу тока <math>I_2</math>, равную ... <b>мА</b>.</p>
<b>B10.</b>	<p>Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого <math>B = 5,8 \text{ мТл}</math>. Если радиус окружности <math>R = 2,6 \text{ мм}</math>, то кинетическая энергия <math>W_k</math> электрона равна ... <b>эВ</b>.</p>
<b>B11.</b>	<p>В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение напряжения на конденсаторе <math>U_0 = 0,25 \text{ В}</math>, а амплитудное значение силы тока в контуре <math>I_0 = 15 \text{ мА}</math>. Если индуктивность катушки <math>L = 53 \text{ мГн}</math>, то период <math>T</math> колебаний в контуре равен ... <b>мс</b>.</p>
<b>B12.</b>	<p>В однородном магнитном поле, модуль индукции которого <math>B = 0,40 \text{ Тл}</math>, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками <math>l = 10 \text{ см}</math>. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого <math>C = 1,0 \text{ Ф}</math>. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой <math>m = 2,8 \text{ г}</math>. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени <math>\Delta t = 0,22 \text{ с}</math> после начала движения стержня заряд <math>q</math> конденсатора будет равен ... <b>мКл</b>.</p>

# ВАРИАНТ 7

## Часть А

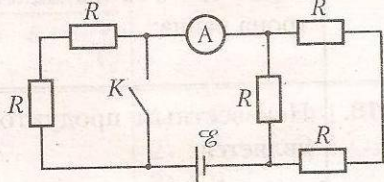
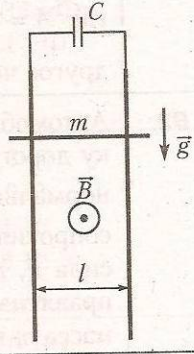
<p><b>A1.</b></p>	<p>Среди перечисленных ниже физических величин векторная величина указана в строке:                      1) путь;                      2) энергия;                      3) масса;                      4) время;                      5) скорость.</p>	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A2.</b></p>	<p>На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси <math>Ox</math>, в моменты времени <math>t_1, t_2, t_3</math>. Момент времени <math>t_2</math> равен:</p> 	<p>1) 15 с;                      2) 20 с;                      3) 25 с;                      4) 30 с;                      5) 35 с.</p>
<p><b>A3.</b></p>	<p>Три мотогогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на <math>180^\circ</math> (см. рис.). Модули их скоростей движения <math>v_1 = 12 \frac{м}{с}</math>, <math>v_2 = 15 \frac{м}{с}</math>, <math>v_3 = 18 \frac{м}{с}</math>, а радиусы кривизны траекторий <math>R_1 = 15 м</math>, <math>R_2 = 17 м</math>, <math>R_3 = 19 м</math>. Промежутки времени <math>\Delta t_1, \Delta t_2</math> и <math>\Delta t_3</math>, за которые мотогогонщики проедут поворот, связаны соотношением:</p> 	<p>1) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      2) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>;                      3) <math>\Delta t_1 &lt; \Delta t_2 &lt; \Delta t_3</math>;                      4) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      5) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>.</p>
<p><b>A4.</b></p>	<p>На расстоянии <math>r = 3R_3</math> (<math>R_3</math> – радиус Земли) от центра Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой <math>F_1 = 24 Н</math>. Если это тело находится на поверхности Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой <math>F_2</math> равен:</p>	<p>1) 384 Н;                      2) 216 Н;                      3) 96 Н;                      4) 72 Н;                      5) 48 Н.</p>
<p><b>A5.</b></p>	<p>Из водоёма с помощью троса равномерно поднимают каменную плиту (см. рис.). Направление нормальной составляющей силы реакции грунта, действующей на плиту, показано стрелкой, обозначенной цифрой:</p> 	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A6.</b></p>	<p>При спуске в шахту на каждые 12 м атмосферное давление возрастает на 1 мм рт. ст. Если на дне шахты, глубина которой <math>h = 456 м</math>, барометр показывает давление <math>p_1 = 796 мм рт. ст.</math>, то на поверхности Земли давление <math>p_2</math> равно:</p>	<p>1) 752 мм рт. ст.;                      2) 758 мм рт. ст.;                      3) 768 мм рт. ст.;                      4) 788 мм рт. ст.;                      5) 836 мм рт. ст.</p>
<p><b>A7.</b></p>	<p>В момент времени <math>\tau_0 = 0</math> мин газообразное вещество начали охлаждать при постоянном давлении, ежесекундно отнимая у вещества одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры <math>t</math> вещества от времени <math>\tau</math>. Две трети массы вещества сконденсировались к моменту времени <math>\tau_1</math>, равному:</p> 	<p>1) 10 мин;                      2) 15 мин;                      3) 25 мин;                      4) 30 мин;                      5) 40 мин.</p>

A8.	При изобарном охлаждении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объём уменьшился от $V_1 = 72$ л до $V_2 = 60$ л. Если начальная температура газа $t_1 = 87$ °С, то конечная температура $t_2$ газа равна:	1) 17 °С; 4) 47 °С; 2) 27 °С; 5) 57 °С. 3) 37 °С;	
A9.	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния А в состояние С (см. рис.). Значения внутренней энергии $U$ газа в состояниях А, В, С связаны соотношением:		1) $U_C > U_B > U_A$ ; 2) $U_C > U_A > U_B$ ; 3) $U_A > U_B > U_C$ ; 4) $U_C = U_B > U_A$ ; 5) $U_C > U_B = U_A$ .
A10.	Единицей индуктивности в СИ является:	1) 1 Ф; 4) 1 Гн; 2) 1 А; 5) 1 Ом. 3) 1 В;	
A11.	Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 32$ нКл и $q_2 = 18$ нКл, находятся в воздухе ( $\epsilon = 1$ ). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 15$ см. Модуль силы $F$ электростатического взаимодействия между шариками равен:	1) $1,5 \cdot 10^{-4}$ Н; 2) $2,0 \cdot 10^{-4}$ Н; 3) $2,5 \cdot 10^{-4}$ Н; 4) $3,0 \cdot 10^{-4}$ Н; 5) $3,5 \cdot 10^{-4}$ Н.	
A12.	На рисунке изображены два плоских воздушных ( $\epsilon = 1$ ) конденсатора $C_1$ и $C_2$ , обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,58$ нФ, то ёмкость второго конденсатора $C_2$ равна:		1) 0,062 нФ; 2) 0,14 нФ; 3) 0,16 нФ; 4) 0,35 нФ; 5) 2,4 нФ.
A13.	Лампа и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Сопротивление лампы в $n = 2,5$ раза больше, чем сопротивление резистора. Если напряжение на резисторе $U_p = 4,0$ В, то напряжение $U$ на клеммах источника тока равно:	1) 7,0 В; 2) 9,0 В; 3) 14 В; 4) 16 В; 5) 22 В.	
A14.	На рисунке изображён график зависимости силы тока $I$ в катушке индуктивности от времени $t$ . Если индуктивность катушки $L = 0,18$ Гн, то в ней возбуждается ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_{si}$ , равная:		1) 6,0 мВ; 2) 12 мВ; 3) 18 мВ; 4) 24 мВ; 5) 30 мВ.
A15.	Два пружинных маятника (1 и 2) совершают свободные гармонические колебания. Зависимости координаты $x$ маятников от времени $t$ изображены на рисунке. Отношение амплитуды колебаний $A_2$ второго маятника к амплитуде колебаний $A_1$ первого маятника $\left(\frac{A_2}{A_1}\right)$ равно:		1) $\frac{1}{2}$ ; 4) $\frac{3}{2}$ ; 2) $\frac{2}{3}$ ; 5) 2. 3) 1;

<p><b>A16.</b> На рисунке изображён луч света <math>A</math>, прошедший через тонкую рассеивающую линзу с главными фокусами <math>F</math>. Этот же луч, падающий на линзу, обозначен цифрой:</p>		<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
<p><b>A17.</b> Если работа выхода электрона с поверхности калия <math>A_{\text{вых}} = 3,5 \cdot 10^{-19}</math> Дж, то при освещении этого металла монохроматическим светом с длиной волны <math>\lambda = 510</math> нм максимальная кинетическая энергия <math>E_{\text{к}}^{\text{max}}</math> фотоэлектрона равна:</p>		<p>1) <math>4,0 \cdot 10^{-20}</math> Дж; 2) <math>5,0 \cdot 10^{-20}</math> Дж; 3) <math>6,0 \cdot 10^{-20}</math> Дж; 4) <math>7,0 \cdot 10^{-20}</math> Дж; 5) <math>8,0 \cdot 10^{-20}</math> Дж.</p>
<p><b>A18.</b> Неизвестным продуктом <math>{}^A_ZX</math> ядерной реакции <math>{}^{243}_{95}\text{Am} \rightarrow {}^{239}_{93}\text{Np} + {}^A_ZX</math> является:</p>		<p>1) <math>\gamma</math>-фотон; 2) <math>{}^1_1p</math>; 3) <math>{}^1_0n</math>; 4) <math>{}^4_2\text{He}</math>; 5) <math>{}^0_{-1}e</math>.</p>

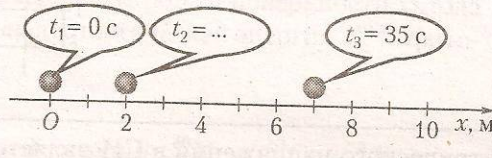
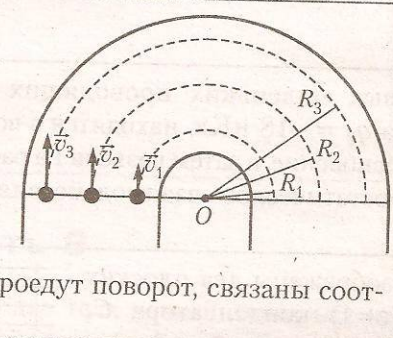
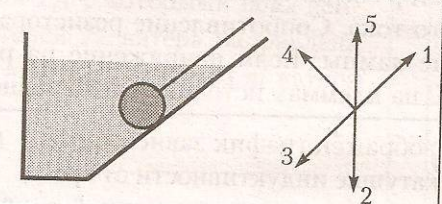
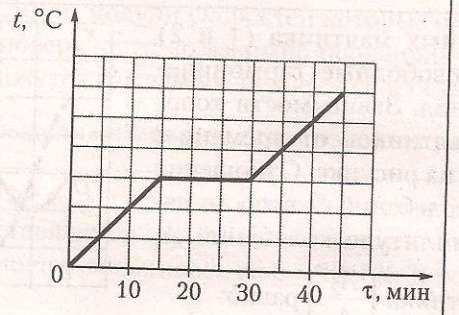
### Часть В

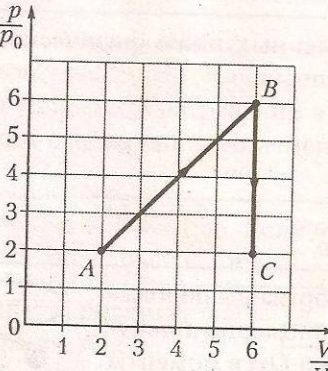
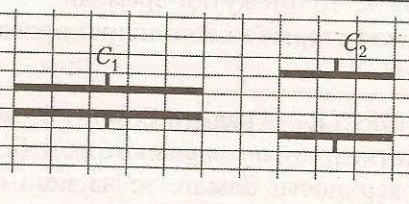
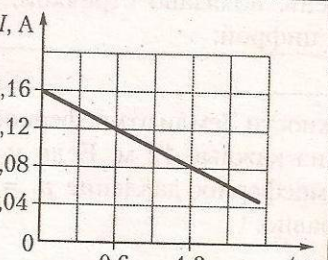
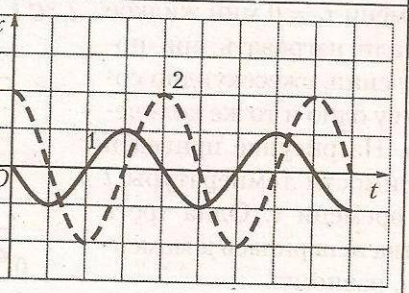
<p><b>B1.</b></p>	<p>В момент начала отсчёта времени <math>t_0 = 0</math> с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси <math>Ox</math>. Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид <math>v_{1x} = A + Bt</math>, где <math>A = -12 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, <math>B = 4,7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}</math>, и <math>v_{2x} = C + Dt</math>, где <math>C = 9,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, <math>D = 3,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}</math>, то одно тело догонит другое через промежуток времени <math>\Delta t</math>, равный ... с.</p>
<p><b>B2.</b></p>	<p>Автомобиль с прицепом движется по горизонтальному участку дороги с постоянной скоростью. На рисунке изображены нормальная составляющая силы реакции <math>\vec{N}</math> дороги и сила сопротивления <math>\vec{F}_c</math> движению, действующие на прицеп. Если сила <math>\vec{F}</math>, действующая на прицеп со стороны автомобиля, направлена горизонтально, а модуль этой силы <math>F = 20</math> кН, то масса <math>m</math> прицепа равна ... т.</p>
<p><b>B3.</b></p>	<p>На гидроэлектростанции с высоты <math>h = 35</math> м каждую секунду падает <math>m = 270</math> т воды. Если коэффициент полезного действия электростанции <math>\eta = 74</math> %, то полезная мощность <math>P_{\text{полезн}}</math> электростанции равна ... МВт.</p>
<p><b>B4.</b></p>	<p>Два тела массами <math>m_1 = 4,0</math> кг и <math>m_2 = 3,0</math> кг, модули скоростей которых одинаковы (<math>v_1 = v_2</math>), двигались по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой <math>u = 5,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, то количество теплоты <math>Q</math>, выделившееся при столкновении, равно ... Дж.</p>
<p><b>B5.</b></p>	<p>В баллоне находился идеальный газ. После того как из баллона выпустили некоторую массу газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа так, что она стала на <math>\alpha = 20,0</math> % меньше первоначальной, давление газа в баллоне уменьшилось на <math>\beta = 40,0</math> %. Если в конечном состоянии масса газа <math>m_2 = 900</math> г, то масса <math>m</math> выпущенного газа равна ... г.</p>

В6.	При прохождении воды $\left( c = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$ через солнечный водонагреватель её температура увеличивается от $t_1 = 10^\circ\text{C}$ до $t_2 = 60^\circ\text{C}$ . Если за промежуток времени $\tau = 1,0$ мин через водонагреватель проходит $m = 6,0$ кг воды, то нагреватель каждую секунду отдаёт воде количество теплоты $Q$ , равное ... кДж.
В7.	Один моль идеального одноатомного газа при изотермическом расширении получил количество теплоты $Q = 416$ Дж. Если при последующем изобарном нагревании этот газ совершил работу в два раза большую, чем при изотермическом расширении, то изменение температуры $\Delta T$ газа в изобарном процессе равно ... К.
В8.	Абсолютный показатель преломления этилового спирта $n = 1,36$ . Если частота световой волны $\nu = 430$ ТГц, то длина $\lambda$ этой волны в этиловом спирте равна ... нм.
В9.	<p>В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны <math>R</math>, а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если до замыкания ключа <math>K</math> идеальный амперметр показывал силу тока <math>I_1 = 24</math> мА, то после замыкания ключа <math>K</math> амперметр покажет силу тока <math>I_2</math>, равную ... мА.</p> 
В10.	Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 16$ мТл. Если радиус окружности $R = 1,3$ мм, то кинетическая энергия $W_k$ электрона равна ... эВ.
В11.	В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение напряжения на конденсаторе $U_0 = 1,5$ В, а амплитудное значение силы тока в контуре $I_0 = 60$ мА. Если циклическая частота колебаний в контуре $\omega = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ , то ёмкость $C$ конденсатора равна ... мкФ.
В12.	<p>В однородном магнитном поле, модуль индукции которого <math>B = 0,20</math> Тл, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками <math>l = 15</math> см. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого <math>C = 0,50</math> Ф. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой <math>m = 4,2</math> г. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени <math>\Delta t = 0,62</math> с после начала движения стержня заряд <math>q</math> конденсатора будет равен ... мкКл.</p> 

# ВАРИАНТ 8

## Часть А

<p><b>A1.</b></p>	<p>Среди перечисленных ниже физических величин векторная величина указана в строке:                      1) путь;                      2) энергия;                      3) масса;                      4) время;                      5) перемещение.</p>	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A2.</b></p>	<p>На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси <math>Ox</math>, в моменты времени <math>t_1, t_2, t_3</math>. Момент времени <math>t_2</math> равен:</p> 	<p>1) 10 с;                      2) 15 с;                      3) 20 с;                      4) 25 с;                      5) 30 с.</p>
<p><b>A3.</b></p>	<p>Три мотогогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на <math>180^\circ</math> (см. рис.). Модули их скоростей движения <math>v_1 = 30 \frac{м}{с}</math>, <math>v_2 = 40 \frac{м}{с}</math>, <math>v_3 = 48 \frac{м}{с}</math>, а радиусы кривизны траекторий <math>R_1 = 40 м</math>, <math>R_2 = 50 м</math>, <math>R_3 = 60 м</math>. Промежутки времени <math>\Delta t_1, \Delta t_2</math> и <math>\Delta t_3</math>, за которые мотогогонщики проедут поворот, связаны соотношением:</p> 	<p>1) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      2) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>;                      3) <math>\Delta t_1 &lt; \Delta t_2 &lt; \Delta t_3</math>;                      4) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      5) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>.</p>
<p><b>A4.</b></p>	<p>На высоте <math>h = 3R_3</math> (<math>R_3</math> — радиус Земли) от поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой <math>F_1 = 24 Н</math>. Если это тело находится на поверхности Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой <math>F_2</math> равен:</p>	<p>1) 48 Н;                      2) 72 Н;                      3) 96 Н;                      4) 216 Н;                      5) 384 Н.</p>
<p><b>A5.</b></p>	<p>Из водоёма с помощью троса равномерно поднимают камень (см. рис.). Направление силы Архимеда, действующей на камень, показано стрелкой, обозначенной цифрой:</p> 	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A6.</b></p>	<p>Вблизи поверхности Земли атмосферное давление убывает на 1 мм рт. ст. при подъёме на каждые 12 м. Если у подножия горы, высота которой <math>h = 360 м</math>, атмосферное давление <math>p_1 = 750 мм рт. ст.</math>, то на её вершине давление <math>p_2</math> равно:</p>	<p>1) 710 мм рт. ст.;                      2) 720 мм рт. ст.;                      3) 730 мм рт. ст.;                      4) 740 мм рт. ст.;                      5) 760 мм рт. ст.</p>
<p><b>A7.</b></p>	<p>В момент времени <math>\tau_0 = 0</math> мин жидкое вещество начали нагревать при постоянном давлении, ежесекундно сообщая веществу одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры <math>t</math> вещества от времени <math>\tau</math>. Одна треть массы вещества испарилась к моменту времени <math>\tau_1</math>, равному:</p> 	<p>1) 5 мин;                      2) 15 мин;                      3) 20 мин;                      4) 30 мин;                      5) 35 мин.</p>

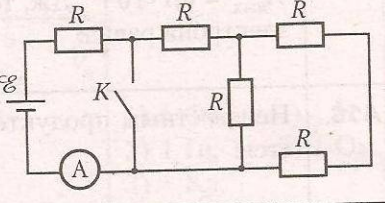
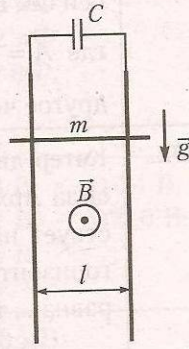
A8.	При изобарном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, его температура увеличилась от $t_1 = 37^\circ\text{C}$ до $t_2 = 77^\circ\text{C}$ . Если начальный объём газа $V_1 = 62\text{ л}$ , то конечный объём $V_2$ газа равен:	1) 66 л; 4) 72 л; 2) 68 л; 5) 74 л. 3) 70 л;	
A9.	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния $A$ в состояние $C$ (см. рис.). Значения внутренней энергии $U$ газа в состояниях $A, B, C$ связаны соотношением:		1) $U_B > U_C > U_A$ ; 2) $U_C > U_A > U_B$ ; 3) $U_A > U_B > U_C$ ; 4) $U_C = U_B > U_A$ ; 5) $U_C > U_B = U_A$ .
A10.	Единицей электрического напряжения в СИ является:	1) 1 Ф; 4) 1 В; 2) 1 Гн; 5) 1 Ом. 3) 1 Кл;	
A11.	Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 32\text{ нКл}$ и $q_2 = -18\text{ нКл}$ , находятся в воздухе ( $\epsilon = 1$ ). Шарик привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 35\text{ см}$ . Модуль силы $F$ электростатического взаимодействия между шариками равен:	1) 1,2 мкН; 2) 2,4 мкН; 3) 3,6 мкН; 4) 4,8 мкН; 5) 6,0 мкН.	
A12.	На рисунке изображены два плоских воздушных ( $\epsilon = 1$ ) конденсатора $C_1$ и $C_2$ , обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 1,75\text{ нФ}$ , то ёмкость второго конденсатора $C_2$ равна:		1) 0,21 нФ; 2) 0,35 нФ; 3) 1,9 нФ; 4) 3,2 нФ; 5) 15 нФ.
A13.	Лампа и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Сопротивление резистора в пять раз меньше, чем сопротивление лампы. Если напряжение на резисторе $U_p = 6,0\text{ В}$ , то напряжение $U$ на клеммах источника тока равно:	1) 58 В; 4) 24 В; 2) 42 В; 5) 9,0 В. 3) 36 В;	
A14.	На рисунке изображён график зависимости силы тока $I$ в катушке индуктивности от времени $t$ . Если индуктивность катушки $L = 0,12\text{ Гн}$ , то в ней возбуждается ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_{si}$ равная:		1) 8,0 мВ; 2) 12 мВ; 3) 16 мВ; 4) 24 мВ; 5) 36 мВ.
A15.	Два пружинных маятника (1 и 2) совершают свободные гармонические колебания. Зависимости координаты $x$ маятников от времени $t$ изображены на рисунке. Отношение амплитуды колебаний $A_2$ второго маятника к амплитуде колебаний $A_1$ первого маятника $\left(\frac{A_2}{A_1}\right)$ равно:		1) $\frac{1}{2}$ ; 4) $\frac{3}{2}$ ; 2) $\frac{2}{3}$ ; 5) 2. 3) 1;



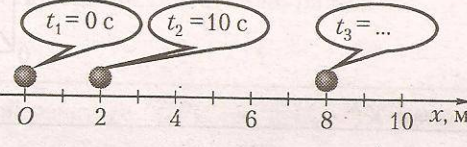
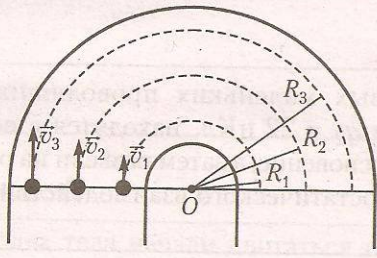
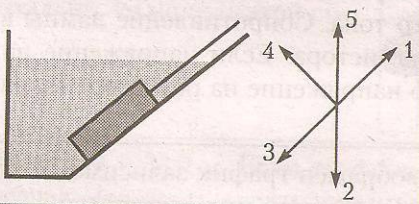
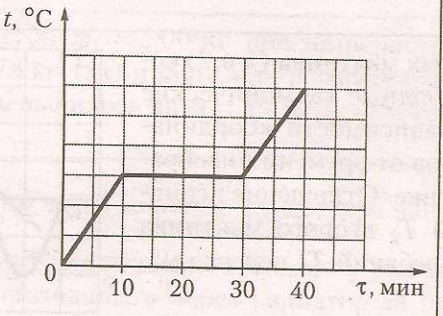
<b>A16.</b>	На рисунке изображён луч света $A$ , прошедший через тонкую собирающую линзу с главными фокусами $F$ . Этот же луч, падающий на линзу, обозначен цифрой:		1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
<b>A17.</b>	Катод фотоэлемента освещается монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 330$ нм. Если работа выхода электрона с поверхности катода $A_{\text{вых}} = 4,1 \cdot 10^{-19}$ Дж, то максимальная кинетическая энергия $E_{\text{к}}^{\text{max}}$ фотоэлектрона равна:	1) $1,9 \cdot 10^{-19}$ Дж; 2) $2,2 \cdot 10^{-19}$ Дж; 3) $2,5 \cdot 10^{-19}$ Дж; 4) $2,8 \cdot 10^{-19}$ Дж; 5) $3,1 \cdot 10^{-19}$ Дж.	
<b>A18.</b>	Неизвестным продуктом ${}^A_ZX$ ядерной реакции ${}^{40}_{19}\text{K} \rightarrow {}^{40}_{20}\text{Ca} + {}^A_ZX$ является:	1) ${}^1_0n$ ; 2) ${}^0_{-1}e$ ; 3) ${}^4_2\text{He}$ ; 4) ${}^1_1p$ ; 5) $\gamma$ -фотон.	

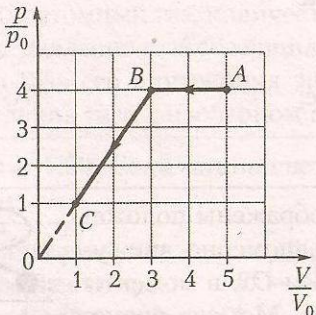
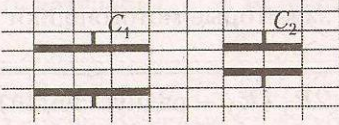
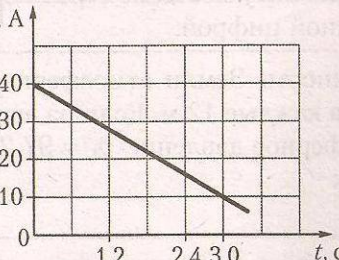
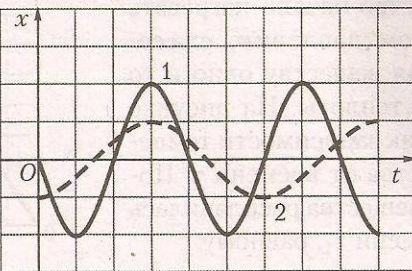
### Часть В

<b>B1.</b>	В момент начала отсчёта времени $t_0 = 0$ с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси $Ox$ . Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид $v_{1x} = A + Bt$ , где $A = -14 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , $B = 3,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , и $v_{2x} = C + Dt$ , где $C = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , $D = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , то одно тело догонит другое через промежуток времени $\Delta t$ , равный ... с.	
<b>B2.</b>	Катер движется с постоянной скоростью. На рисунке изображены сила Архимеда $\vec{F}_A$ и сила сопротивления $\vec{F}_c$ , с которыми вода действует на катер. Если сила тяги двигателей $\vec{F}_T$ катера направлена горизонтально, а модуль этой силы $F_T = 20$ кН, то масса $m$ катера равна ... т.	
<b>B3.</b>	На гидроэлектростанции с высоты $h = 30$ м каждую секунду падает $m = 200$ т воды. Если коэффициент полезного действия электростанции $\eta = 70\%$ , то полезная мощность $P_{\text{полезн}}$ электростанции равна ... МВт.	
<b>B4.</b>	Два тела массами $m_1 = 2,00$ кг и $m_2 = 1,50$ 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 $u = 10,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то количество теплоты $Q$ , выделившееся при столкновении, равно ... Дж.	
<b>B5.</b>	В баллоне находился идеальный газ. После того как из баллона выпустили $m = 250$ г газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа так, что она стала на $\alpha = 20,0\%$ меньше первоначальной, давление газа в баллоне уменьшилось на $\beta = 40,0\%$ . В конечном состоянии масса $m_2$ газа равна ... г.	

В6.	Комнатный воздух ( $c = 1,0 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$ ) при прохождении через отопительную батарею нагревается от температуры $t_1 = 18 \text{ °C}$ до $t_2 = 38 \text{ °C}$ . Если воздух каждую секунду получает от батареи количество теплоты $Q = 2,0 \text{ кДж}$ , то за промежуток времени $\tau = 5,0 \text{ мин}$ через батарею проходит масса воздуха $m$ , равная ... кг.
В7.	При изотермическом расширении идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, получил количество теплоты $Q_1$ , а сила давления газа совершила работу $A_1 = 600 \text{ Дж}$ . Если при последующем изобарном нагревании газа его внутренняя энергия изменилась на $\Delta U = 2Q_1$ , то работа $A_2$ , совершённая силой давления газа в изобарном процессе, равна ... Дж.
В8.	Абсолютный показатель преломления стекла $n = 1,60$ . Если длина световой волны в стекле $\lambda = 375 \text{ нм}$ , то частота $\nu$ этой волны равна ... ТГц.
В9.	В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления $R$ всех резисторов равны, а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если после замыкания ключа $K$ идеальный амперметр показывает силу тока $I_2 = 32 \text{ мА}$ , то до замыкания ключа $K$ амперметр показывал силу тока $I_1$ , равную ... мА.
	
В10.	Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 3,4 \text{ мТл}$ . Если радиус окружности $R = 4,2 \text{ мм}$ , то кинетическая энергия $W_k$ электрона равна ... эВ.
В11.	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 $I_0 = 45 \text{ мА}$ . Если индуктивность катушки $L = 74 \text{ мГн}$ , то период $T$ колебаний в контуре равен ... мс.
В12.	В однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 0,15 \text{ Тл}$ , находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками $l = 20 \text{ см}$ . Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого $C = 2,0 \text{ Ф}$ . По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой $m = 1,8 \text{ г}$ . Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени $\Delta t = 0,090 \text{ с}$ после начала движения стержня заряд $q$ конденсатора будет равен ... мКл.
	

Часть А

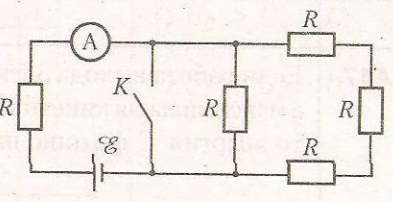
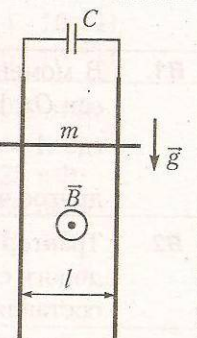
<p><b>A1.</b></p>	<p>Среди перечисленных ниже физических величин скалярная величина указана в строке:                      1) скорость;                      2) энергия;                      3) перемещение;                      4) импульс;                      5) ускорение.</p>	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A2.</b></p>	<p>На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси <math>Ox</math>, в моменты времени <math>t_1, t_2, t_3</math>. Момент времени <math>t_3</math> равен:</p> 	<p>1) 30 с;                      2) 35 с;                      3) 40 с;                      4) 45 с;                      5) 50 с.</p>
<p><b>A3.</b></p>	<p>Три мотогогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на <math>180^\circ</math> (см. рис.). Модули их скоростей движения <math>v_1 = 15 \frac{M}{c}</math>, <math>v_2 = 20 \frac{M}{c}</math>, <math>v_3 = 25 \frac{M}{c}</math>, а радиусы кривизны траекторий <math>R_1 = 6,0</math> м, <math>R_2 = 8,0</math> м, <math>R_3 = 10</math> м. Промежутки времени <math>\Delta t_1, \Delta t_2</math> и <math>\Delta t_3</math>, за которые мотогогонщики проедут поворот, связаны соотношением:</p> 	<p>1) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      2) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>;                      3) <math>\Delta t_1 &lt; \Delta t_2 &lt; \Delta t_3</math>;                      4) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      5) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>.</p>
<p><b>A4.</b></p>	<p>На высоте <math>h = 2R_3</math> (<math>R_3</math> — радиус Земли) от поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой <math>F_1 = 24</math> Н. Если это тело находится на поверхности Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой <math>F_2</math> равен:</p>	<p>1) 384 Н;                      2) 216 Н;                      3) 96 Н;                      4) 72 Н;                      5) 48 Н.</p>
<p><b>A5.</b></p>	<p>На дно водоёма с помощью троса равномерно опускают каменную плиту (см. рис.). Направление нормальной составляющей силы реакции грунта, действующей на плиту, показано стрелкой, обозначенной цифрой:</p> 	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A6.</b></p>	<p>Вблизи поверхности Земли атмосферное давление убывает на 133 Па при подъёме на каждые 12 м. Если на вершине горы, высота которой <math>h = 336</math> м, атмосферное давление <math>p_1 = 97,2</math> кПа, то у подножия горы давление <math>p_2</math> равно:</p>	<p>1) 101,3 кПа;                      2) 100,9 кПа;                      3) 100,3 кПа;                      4) 99,4 кПа;                      5) 97,6 кПа.</p>
<p><b>A7.</b></p>	<p>В момент времени <math>\tau_0 = 0</math> мин кристаллическое вещество начали нагревать при постоянном давлении, ежесекундно сообщая веществу одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры <math>t</math> вещества от времени <math>\tau</math>. Половина массы вещества расплавилась к моменту времени <math>\tau_1</math>, равному:</p> 	<p>1) 5 мин;                      2) 10 мин;                      3) 20 мин;                      4) 30 мин;                      5) 35 мин.</p>

A8.	При изобарном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, его температура увеличилась от $t_1 = 57^\circ\text{C}$ до $t_2 = 97^\circ\text{C}$ . Если начальный объём газа $V_1 = 66$ л, то конечный объём $V_2$ газа равен:	1) 67 л; 2) 68 л; 3) 70 л; 4) 72 л; 5) 74 л.	
A9.	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния A в состояние C (см. рис.). Значения внутренней энергии $U$ газа в состояниях A, B, C связаны соотношением:		1) $U_A > U_B > U_C$ ; 2) $U_A = U_B > U_C$ ; 3) $U_B > U_A > U_C$ ; 4) $U_B > U_C > U_A$ ; 5) $U_C > U_B > U_A$ .
A10.	Единицей электроёмкости в СИ является:	1) 1 Дж;    4) 1 В; 2) 1 Гн;    5) 1 Ф. 3) 1 Тл;	
A11.	Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 38$ нКл и $q_2 = 22$ нКл, находятся в воздухе ( $\epsilon = 1$ ). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 15$ см. Модуль силы $F$ электростатического взаимодействия между шариками равен:	1) $3,6 \cdot 10^{-4}$ Н; 2) $4,9 \cdot 10^{-4}$ Н; 3) $5,8 \cdot 10^{-4}$ Н; 4) $7,4 \cdot 10^{-4}$ Н; 5) $9,6 \cdot 10^{-4}$ Н.	
A12.	На рисунке изображены два плоских воздушных ( $\epsilon = 1$ ) конденсатора $C_1$ и $C_2$ , обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,315$ нФ, то ёмкость второго конденсатора $C_2$ равна:		1) 0,070 нФ; 2) 0,11 нФ; 3) 0,28 нФ; 4) 0,35 нФ; 5) 0,42 нФ.
A13.	Лампа и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Сопротивление лампы в пять раз больше, чем сопротивление резистора. Если напряжение на клеммах источника тока $U = 220$ В, то напряжение на резисторе $U_p$ равно:	1) 36,7 В; 2) 44,2 В; 3) 56,4 В; 4) 69,0 В; 5) 82,6 В.	
A14.	На рисунке изображён график зависимости силы тока $I$ в катушке индуктивности от времени $t$ . Если индуктивность катушки $L = 60$ мГн, то в ней возбуждается ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_{si}$ , равная:		1) 3,6 мВ; 2) 4,0 мВ; 3) 6,0 мВ; 4) 8,0 мВ; 5) 16 мВ.
A15.	Два пружинных маятника (1 и 2) совершают свободные гармонические колебания. Зависимости координаты $x$ маятников от времени $t$ изображены на рисунке. Отношение периода колебаний $T_2$ второго маятника к периоду колебаний $T_1$ первого маятника $\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$ равно:		1) $\frac{1}{2}$ ;    4) $\frac{3}{2}$ ; 2) $\frac{2}{3}$ ;    5) 2. 3) 1;

<p><b>A16.</b></p>	<p>На рисунке изображён луч света <math>A</math>, падающий на тонкую рассеивающую линзу с главными фокусами <math>F</math>. После прохождения через линзу этот луч будет распространяться в направлении, обозначенном цифрой:</p>		<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
<p><b>A17.</b></p>	<p>Если работа выхода электрона с поверхности цезия <math>A_{\text{вых}} = 3,0 \cdot 10^{-19}</math> Дж, а максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона <math>E_{\text{к}}^{\text{max}} = 4,2 \cdot 10^{-19}</math> Дж, то энергия <math>E</math> фотона, падающего на поверхность металла, равна:</p>		<p>1) 1,2 эВ; 2) 2,8 эВ; 3) 3,2 эВ; 4) 4,5 эВ; 5) 6,3 эВ.</p>
<p><b>A18.</b></p>	<p>Неизвестным продуктом <math>{}^A_Z X</math> ядерной реакции <math>{}^{239}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^{235}_{92}\text{U} + {}^A_Z X</math> является:</p>		<p>1) <math>{}^1_1\text{p}</math>; 2) <math>{}^0_{-1}\text{e}</math>; 3) <math>{}^1_0\text{n}</math>; 4) <math>{}^4_2\text{He}</math>; 5) <math>\gamma</math>-фотон.</p>

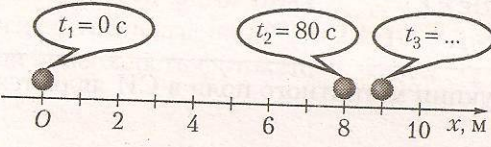
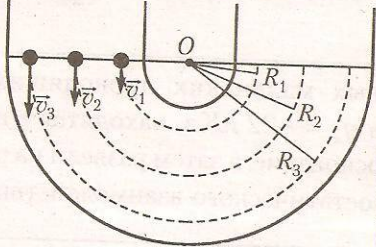
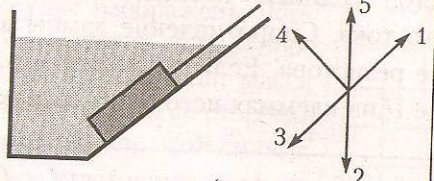
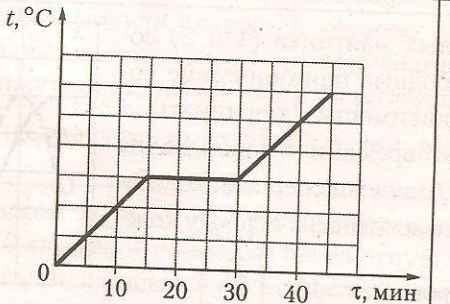
### Часть B

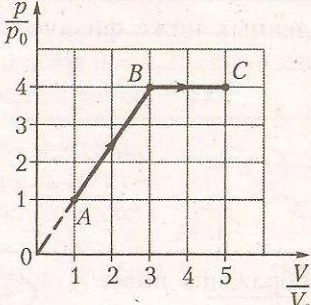
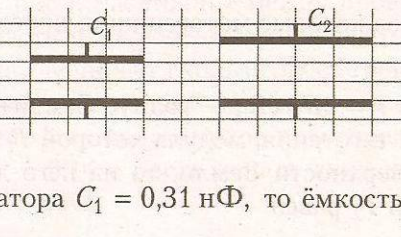
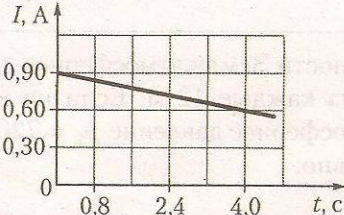
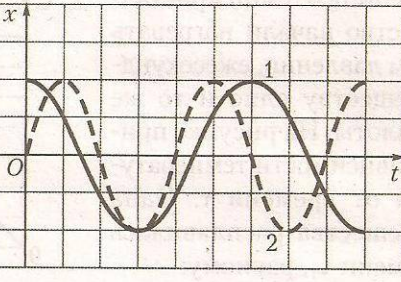
<p><b>B1.</b></p>	<p>В момент начала отсчёта времени <math>t_0 = 0</math> с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси <math>Ox</math>. Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид <math>v_{1x} = A + Bt</math>, где <math>A = -15 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, <math>B = -1,9 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}</math>, и <math>v_{2x} = C + Dt</math>, где <math>C = 6,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, <math>D = -2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}</math>, то одно тело догонит другое через промежуток времени <math>\Delta t</math>, равный ... с.</p>	
<p><b>B2.</b></p>	<p>Трактор тянет груз массой <math>m = 800</math> кг по горизонтальному участку дороги с постоянной скоростью. На рисунке изображены нормальная составляющая силы реакции <math>\vec{N}</math> грунта и сила сопротивления <math>\vec{F}_c</math> движению, действующие на груз. Если сила <math>\vec{F}</math>, действующая на груз со стороны трактора, направлена горизонтально, то модуль этой силы <math>F</math> равен ... кН.</p>	
<p><b>B3.</b></p>	<p>На гидроэлектростанции вода падает с высоты <math>h = 38,0</math> м. Если коэффициент полезного действия электростанции <math>\eta = 80,0\%</math>, а полезная мощность электростанции <math>P_{\text{полезн}} = 76,0</math> МВт, то масса <math>m</math> воды, падающей ежесекундно, равна ... т.</p>	
<p><b>B4.</b></p>	<p>Два тела массами <math>m_1 = 4,0</math> кг и <math>m_2 = 3,0</math> кг, модули скоростей которых одинаковы (<math>v_1 = v_2</math>), двигались по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой <math>u = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, то количество теплоты <math>Q</math>, выделившееся при столкновении, равно ... Дж.</p>	
<p><b>B5.</b></p>	<p>В баллоне находился идеальный газ массой <math>m_1 = 3,00</math> кг при температуре <math>T_1 = 450</math> К. После того как из баллона выпустили <math>m = 0,75</math> кг газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа, давление газа в баллоне уменьшилось на <math>\alpha = 40\%</math>. В конечном состоянии температура <math>T_2</math> газа равна ... К.</p>	
<p><b>B6.</b></p>	<p>Воздух <math>\left( c = 1,0 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \right)</math> при прохождении через радиатор процессора нагревается от температуры <math>t_1 = 20^\circ\text{C}</math> до <math>t_2 = 50^\circ\text{C}</math>. Если воздух ежесекундно отнимает у радиатора количество теплоты <math>Q = 50</math> Дж, то масса воздуха, проходящего через радиатор за промежуток времени <math>\tau = 1,0</math> ч, равна ... кг.</p>	

<b>B7.</b>	При изотермическом расширении идеального одноатомного газа, количество вещества которого постоянно, сила давления газа совершила работу $A = 1,0$ кДж. При последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении. Если изменение температуры газа $\Delta T = 32$ К, то количество газа $\nu$ равно ... <b>моль</b> .	
<b>B8.</b>	Абсолютный показатель преломления соляной кислоты $n = 1,25$ . Если длина световой волны в соляной кислоте $\lambda = 320$ нм, то частота $\nu$ этой волны равна ... <b>ТГц</b> :	
<b>B9.</b>	В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны $R$ , а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если после замыкания ключа $K$ идеальный амперметр показывает силу тока $I_2 = 98$ мА, то до замыкания ключа $K$ амперметр показывал силу тока $I_1$ , равную ... <b>мА</b> .	
<b>B10.</b>	Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 2,9$ мТл. Если радиус окружности $R = 3,7$ мм, то кинетическая энергия $W_k$ электрона равна ... <b>эВ</b> .	
<b>B11.</b>	В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение напряжения на конденсаторе $U_0 = 40$ В, а амплитудное значение силы тока в контуре $I_0 = 25$ мА. Если ёмкость конденсатора $C = 5,0$ мкФ, то период $T$ колебаний в контуре равен ... <b>мс</b> .	
<b>B12.</b>	В однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 0,10$ Тл, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками $l = 30$ см. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого $C = 1,0$ Ф. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой $m = 1,2$ г. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени $\Delta t = 0,14$ с после начала движения стержня заряд $q$ конденсатора будет равен ... <b>мкКл</b> .	

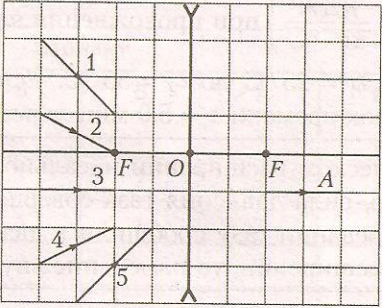
# ВАРИАНТ 10

## Часть А

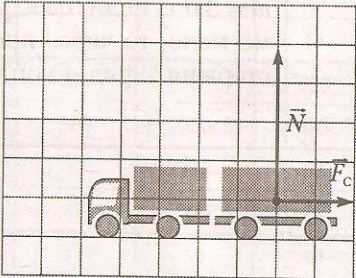
<p><b>A1.</b></p>	<p>Среди перечисленных ниже физических величин векторная величина указана в строке:                      1) давление;                      2) масса;                      3) энергия;                      4) путь;                      5) ускорение.</p>	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A2.</b></p>	<p>На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси <math>Ox</math>, в моменты времени <math>t_1, t_2, t_3</math>. Момент времени <math>t_3</math> равен:</p> 	<p>1) 60 с;                      2) 70 с;                      3) 80 с;                      4) 90 с;                      5) 100 с.</p>
<p><b>A3.</b></p>	<p>Три мотогогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на <math>180^\circ</math> (см. рис.). Модули их скоростей движения <math>v_1 = 8,0 \frac{M}{c}</math>, <math>v_2 = 10 \frac{M}{c}</math>, <math>v_3 = 12 \frac{M}{c}</math>, а радиусы кривизны траекторий <math>R_1 = 3,0</math> м, <math>R_2 = 4,0</math> м, <math>R_3 = 4,8</math> м. Промежутки времени <math>\Delta t_1, \Delta t_2</math> и <math>\Delta t_3</math>, за которые мотогогонщики проедут поворот, связаны соотношением:</p> 	<p>1) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      2) <math>\Delta t_1 &gt; \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>;                      3) <math>\Delta t_1 &lt; \Delta t_2 &lt; \Delta t_3</math>;                      4) <math>\Delta t_1 &lt; \Delta t_2 = \Delta t_3</math>;                      5) <math>\Delta t_1 = \Delta t_2 &gt; \Delta t_3</math>.</p>
<p><b>A4.</b></p>	<p>На расстоянии <math>r = 2R_3</math> (<math>R_3</math> — радиус Земли) от центра Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой <math>F_1 = 36</math> Н. Если это тело находится на поверхности Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой <math>F_2</math> равен:</p>	<p>1) 144 Н;                      2) 72 Н;                      3) 48 Н;                      4) 18 Н;                      5) 9 Н.</p>
<p><b>A5.</b></p>	<p>На дно водоёма с помощью троса равномерно опускают каменную плиту (см. рис.). Направление силы тяжести, действующей на плиту, показано стрелкой, обозначенной цифрой:</p> 	<p>1) 1;                      2) 2;                      3) 3;                      4) 4;                      5) 5.</p>
<p><b>A6.</b></p>	<p>Вблизи поверхности Земли атмосферное давление убывает на 1 мм рт. ст. при подъёме на каждые 12 м. Если на вершине горы, высота которой <math>h = 360</math> м, атмосферное давление <math>p_1 = 720</math> мм рт. ст., то у подножия горы давление <math>p_2</math> равно:</p>	<p>1) 730 мм рт. ст.;                      2) 740 мм рт. ст.;                      3) 750 мм рт. ст.;                      4) 760 мм рт. ст.;                      5) 770 мм рт. ст.</p>
<p><b>A7.</b></p>	<p>В момент времени <math>\tau_0 = 0</math> мин кристаллическое вещество начали нагревать при постоянном давлении, каждую секунду сообщая веществу одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры <math>t</math> вещества от времени <math>\tau</math>. Одна треть массы вещества расплавилась к моменту времени <math>\tau_1</math>, равному:</p> 	<p>1) 5 мин;                      2) 15 мин;                      3) 20 мин;                      4) 30 мин;                      5) 35 мин.</p>

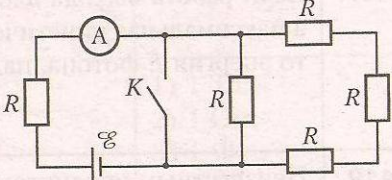
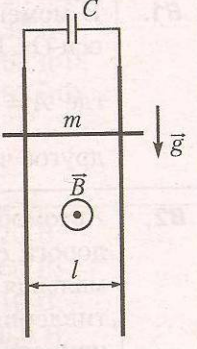
A8.	При изобарном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, его температура увеличилась от $t_1 = 17^\circ\text{C}$ до $t_2 = 57^\circ\text{C}$ . Если начальный объём газа $V_1 = 58$ л, то конечный объём $V_2$ газа равен:	1) 66 л; 4) 72 л; 2) 68 л; 5) 74 л. 3) 70 л;	
A9.	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния A в состояние C (см. рис.). Значения внутренней энергии $U$ газа в состояниях A, B, C связаны соотношением:		1) $U_C > U_B > U_A$ ; 2) $U_A > U_B > U_C$ ; 3) $U_B > U_A > U_C$ ; 4) $U_B = U_C > U_A$ ; 5) $U_A > U_C > U_B$ .
A10.	Единицей индукции магнитного поля в СИ является:	1) 1 Тл; 2) 1 Ом; 3) 1 Ф; 4) 1 В; 5) 1 А.	
A11.	Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 38$ нКл и $q_2 = -22$ нКл, находятся в воздухе ( $\epsilon = 1$ ). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 12$ см. Модуль силы $F$ электростатического взаимодействия между шариками равен:	1) $2,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 2) $4,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 3) $6,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 4) $8,0 \cdot 10^{-5}$ Н; 5) $9,0 \cdot 10^{-5}$ Н.	
A12.	На рисунке изображены два плоских воздушных ( $\epsilon = 1$ ) конденсатора $C_1$ и $C_2$ , обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,31$ нФ, то ёмкость второго конденсатора $C_2$ равна:		1) 0,26 нФ; 2) 0,28 нФ; 3) 0,37 нФ; 4) 0,62 нФ; 5) 0,83 нФ.
A13.	Лампа и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Сопротивление лампы в десять раз больше, чем сопротивление резистора. Если напряжение на резисторе $U_p = 10,0$ В, то напряжение $U$ на клеммах источника тока равно:	1) 220 В; 2) 160 В; 3) 110 В; 4) 90,0 В; 5) 50,0 В.	
A14.	На рисунке изображён график зависимости силы тока $I$ в катушке индуктивности от времени $t$ . Если индуктивность катушки $L = 20$ мГн, то в ней возбуждается ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_{св}$ , равная:		1) 1,0 мВ; 2) 1,5 мВ; 3) 2,0 мВ; 4) 2,5 мВ; 5) 3,0 мВ.
A15.	Два пружинных маятника (1 и 2) совершают свободные гармонические колебания. Зависимости координаты $x$ маятников от времени $t$ изображены на рисунке. Отношение периода колебаний $T_1$ первого маятника к периоду колебаний $T_2$ второго маятника $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)$ равно:		1) $\frac{1}{2}$ ; 4) $\frac{3}{2}$ ; 2) $\frac{2}{3}$ ; 5) 2. 3) 1;



<p><b>A16.</b></p>	<p>На рисунке изображён луч света <math>A</math>, прошедший через тонкую рассеивающую линзу с главными фокусами <math>F</math>. Этот же луч, падающий на линзу, обозначен цифрой:</p>		<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
<p><b>A17.</b></p>	<p>Если работа выхода электрона с поверхности фотокатода <math>A_{\text{вых}} = 3,5 \text{ эВ}</math>, а максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона <math>E_{\text{к}}^{\text{max}} = 2,4 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}</math>, то энергия <math>E</math> фотона, падающего на поверхность фотокатода, равна:</p>	<p>1) <math>5,0 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}</math>; 2) <math>5,9 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}</math>; 3) <math>6,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}</math>; 4) <math>7,3 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}</math>; 5) <math>8,0 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}</math>.</p>	
<p><b>A18.</b></p>	<p>Неизвестным продуктом <math>{}^A_Z X</math> ядерной реакции <math>{}^{236}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{232}_{90}\text{Th} + {}^A_Z X</math> является:</p>	<p>1) <math>{}^1_1\text{p}</math>; 2) <math>{}^1_0\text{n}</math>; 3) <math>\gamma</math>-фотон; 4) <math>{}^0_{-1}\text{e}</math>; 5) <math>{}^4_2\text{He}</math>.</p>	

### Часть B

<p><b>B1.</b></p>	<p>В момент начала отсчёта времени <math>t_0 = 0</math> с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси <math>Ox</math>. Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид <math>v_{1x} = A + Bt</math>, где <math>A = -3,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, <math>B = 9,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}</math>, и <math>v_{2x} = C + Dt</math>, где <math>C = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, <math>D = 8,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}</math>, то одно тело догонит другое через промежуток времени <math>\Delta t</math>, равный ... с.</p>	
<p><b>B2.</b></p>	<p>Автомобиль с прицепом движется по горизонтальному участку дороги с постоянной скоростью. На рисунке изображены нормальная составляющая силы реакции <math>\vec{N}</math> дороги и сила сопротивления <math>\vec{F}_c</math> движению, действующие на прицеп. Если масса прицепа <math>m = 2,0 \text{ т}</math>, а сила <math>\vec{F}</math>, действующая на прицеп со стороны автомобиля, направлена горизонтально, то модуль этой силы <math>F</math> равен ... кН.</p>	
<p><b>B3.</b></p>	<p>На гидроэлектростанции с высоты <math>h = 40 \text{ м}</math> каждую секунду падает <math>m = 250 \text{ т}</math> воды. Если полезная мощность электростанции <math>P_{\text{полезн}} = 75 \text{ МВт}</math>, то коэффициент полезного действия <math>\eta</math> электростанции равен ... %.</p>	
<p><b>B4.</b></p>	<p>Два тела массами <math>m_1 = 6,0 \text{ кг}</math> и <math>m_2 = 8,0 \text{ кг}</math>, модули скоростей которых одинаковы (<math>v_1 = v_2</math>), двигались по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой <math>u = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, то количество теплоты <math>Q</math>, выделившееся при столкновении, равно ... Дж.</p>	
<p><b>B5.</b></p>	<p>В баллоне находился идеальный газ массой <math>m_1 = 3,0 \text{ кг}</math> при температуре <math>T_1 = 450 \text{ К}</math>. После того как из баллона выпустили <math>m = 0,75 \text{ кг}</math> газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа, давление газа в баллоне уменьшилось на <math>\alpha = 40 \%</math>. Модуль изменения абсолютной температуры <math> \Delta T </math> газа в баллоне равен ... К.</p>	

<b>B6.</b>	Воздух ( $c = 1,0 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ ) при прохождении через электрическую сушилку для рук нагревается от температуры $t_1 = 25^\circ\text{C}$ до $t_2 = 55^\circ\text{C}$ . Если мощность, потребляемая сушилкой, $P = 1,4 \text{ кВт}$ , то за промежуток времени $\tau = 5,0 \text{ мин}$ через сушилку проходит масса $m$ воздуха, равная ... <b>кг</b> .
<b>B7.</b>	При изотермическом расширении идеального одноатомного газа, количество вещества которого постоянно, сила давления газа совершила работу $A = 500 \text{ Дж}$ . Если при последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении, то изменение внутренней энергии $\Delta U$ газа равно ... <b>Дж</b> .
<b>B8.</b>	Абсолютный показатель преломления глицерина $n = 1,47$ . Если частота световой волны $\nu = 530 \text{ ТГц}$ , то длина $\lambda$ этой волны в глицерине равна ... <b>нм</b> .
<b>B9.</b>	<p>В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны <math>R</math>, а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если до замыкания ключа <math>K</math> идеальный амперметр показывал силу тока <math>I_1 = 36 \text{ мА}</math>, то после замыкания ключа <math>K</math> амперметр покажет силу тока <math>I_2</math>, равную ... <b>мА</b>.</p> 
<b>B10.</b>	Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 3,3 \text{ мТл}$ . Если радиус окружности $R = 3,7 \text{ мм}$ , то кинетическая энергия $W_k$ электрона равна ... <b>эВ</b> .
<b>B11.</b>	В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение напряжения на конденсаторе $U_0 = 24 \text{ В}$ , а амплитудное значение силы тока в контуре $I_0 = 20 \text{ мА}$ . Если индуктивность катушки $L = 19 \text{ мГн}$ , то частота $\nu$ колебаний в контуре равна ... <b>кГц</b> .
<b>B12.</b>	<p>В однородном магнитном поле, модуль индукции которого <math>B = 0,25 \text{ Тл}</math>, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками <math>l = 16 \text{ см}</math>. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого <math>C = 0,50 \text{ Ф}</math>. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой <math>m = 3,0 \text{ г}</math>. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени <math>\Delta t = 0,095 \text{ с}</math> после начала движения стержня заряд <math>q</math> конденсатора будет равен ... <b>мКл</b>.</p> 

## Ответы

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	1	5	4	5	1	1	5	5	2	5
A2	5	2	5	4	2	2	3	1	3	4
A3	5	5	3	2	3	1	2	4	1	4
A4	1	2	3	1	3	3	2	5	2	1
A5	4	2	1	3	2	5	4	5	4	2
A6	1	4	1	4	3	2	2	2	2	3
A7	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3
A8	2	1	2	2	1	2	2	3	5	1
A9	2	1	3	1	3	4	2	1	1	1
A10	4	4	4	5	4	3	4	4	5	1
A11	1	1	1	2	5	2	3	3	1	2
A12	4	3	5	4	3	5	2	1	3	3
A13	3	1	2	2	1	2	3	3	1	3
A14	2	1	3	2	5	5	4	1	3	2
A15	5	4	4	1	4	3	1	5	4	4
A16	3	4	3	4	2	5	2	4	1	4
A17	3	3	1	1	2	1	1	1	4	5
A18	2	5	5	5	4	4	4	2	4	5
B1	30	50	32	44	64	60	28	24	70	36
B2	5	60	20	42	12	12	5	8	4	10
B3	63	216	84	52	314	80	70	42	250	75
B4	336	672	168	756	42	378	84	168	21	42
B5	525	85	800	475	425	600	300	750	360	90
B6	15	90	12	60	30	18	21	30	6	14
B7	800	300	480	50	3	3	100	800	3	600
B8	467	444	536	342	650	400	513	500	750	385
B9	35	16	84	14	18	72	96	12	56	63
B10	24	8	55	19	8	20	38	18	10	13
B11	25	10	23	20	15	20	40	11	50	10
B12	25	22	84	21	24	56	84	27	24	15

# ПОРЯДОК ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА ОТВЕТОВ<sup>1</sup>

Информация в бланк ответов записывается только в специально отведенные поля черными гелевыми чернилами. Каждое поле заполняется, начиная с первой позиции. Незаполненные клеточки поля остаются свободными. Буквы вписываются в соответствии с образцами написания, расположенными в верхней части бланка ответов (рис. 1). Случайные пометки и кляксы не допускаются.



Рис. 1

Бланк ответов состоит из области регистрации и области ответов. В области регистрации (рис. 2) расположены:

Рис. 2

По указанию ответственного организатора в аудитории абитуриент заполняет следующие поля (табл. 1, 2):

Таблица 1

<b>Код пункта тестирования:</b> указывается код пункта тестирования в соответствии с кодировкой РИКЗ	Например: 101 (БНТУ)
<b>Корпус:</b> указывается номер (название) корпуса пункта тестирования, в котором абитуриент проходит централизованное тестирование	Например: 1, 2 и т. д.
<b>Номер аудитории:</b> указывается номер аудитории пункта тестирования, в которой абитуриент проходит централизованное тестирование	Например: 45, 3а и т. д.

Таблица 2

Окончание табл. 2

Предмет	Код предмета	Сокращенное название предмета на рус. яз.	Сокращенное название предмета на бел. яз.
Русский язык	01	РУС	—
Белорусский язык	02	—	БЕЛ
Физика	03	ФИЗ	ФІЗ
Математика	04	МАТ	МАТ
Химия	05	ХИМ	ХІМ
Биология	06	БИО	БІА
Английский язык	07	АНГ	АНГ
Немецкий язык	08	НЕМ	НЯМ
Испанский язык	09	ИСП	ІСП
Французский язык	10	ФРА	ФРА
История Беларуси	11	ИСТ	ГІС
Обществоведение	12	ОБЩ	ГРА
География	13	ГЕО	ГЕА
Всемирная история новейшего времени	14	ВИС	СПІ

Самостоятельно абитуриент заполняет следующие поля (табл. 3):

Таблица 3

<b>Фамилия Имя Отчество</b>	Указывается информация из документа, удостоверяющего личность (паспорт, или вид на жительство в Республике Беларусь, или удостоверение беженца, или справка, выдаваемая в случае утраты (хищения) документа, удостоверяющего личность)
<b>Серия</b>	Указывается серия документа, удостоверяющего личность (паспорт, или вид на жительство в Республике Беларусь, или удостоверение беженца, или справка, выдаваемая в случае утраты (хищения) документа, удостоверяющего личность)
<b>Номер</b>	Указывается номер документа, удостоверяющего личность (паспорт, или вид на жительство в Республике Беларусь, или удостоверение беженца, или справка, выдаваемая в случае утраты (хищения) документа, удостоверяющего личность)
<b>Дата</b>	Указывается дата проведения централизованного тестирования
<b>Подпись</b>	Абитуриент ставит свою подпись. Подпись абитуриента на бланке ответов не должна выходить за линии ограничительной рамки

<sup>1</sup> Порядок заполнения бланка ответов разработан Республиканским институтом контроля знаний.

В случае неверного заполнения области регистрации ошибочные данные аннулируются путем перечеркивания, после чего записываются верные данные (рис. 3).

Область ответов состоит из части *A* и части *B*.

Область ответов части *A* включает два поля:

Поле I (рис. 4) — горизонтальный ряд номеров тестовых заданий, под каждым из которых расположены вертикальные столбики из пяти клеточек для обозначения меткой выбранного ответа.

Образец метки (крестик) приведен в бланке ответов. Линии метки не должны быть толстыми. Если стержень ручки оставляет слишком жирную линию, вместо крестика нужно провести только одну диагональ клеточки (любую). **Запрещено исправлять метку графическим способом (заштриховывать) или замазывать корректирующей жидкостью.**

Для внесения ответа абитуриент под номером тестового задания должен поставить метку в ту клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного им варианта ответа.

Поле II (рис. 5) — область отмены ошибочных меток.

В одном тестовом задании всего можно отменить не более шести ошибочных меток. Для отмены ошибочного и указания верного ответа необходимо:

1) указать номер тестового задания (см. рис. 5, сноска 1) и номер ошибочно выбранного варианта ответа (см. рис. 5, сноска 2);

2) поставить метку в нужной клеточке столбика тестового задания (см. рис. 4, сноска 1).

Область ответов части *B* также включает два поля:

Поле I (рис. 6) — область для записи кратких ответов на задания.

Ответы на задания части *B* необходимо записывать справа от номера тестового задания.

Ответ в этой части дается только в краткой форме (слово, словосочетание, сочетание букв и цифр, цифр или целое число). Каждую цифру, букву или знак «минус» (если число отрицательное) записывают в отдельную клеточку.

Если по условию теста ответ состоит из нескольких слов, то его записывают слитно, без дефиса, пробела или другого разделительного знака. Если в таком слове окажется букв больше, чем клеточек в поле ответа, то вторую часть слова следует писать более укороченно (не соблюдая попадания букв в клеточки, чтобы слово вместились полностью).

Ответ (слово или словосочетание) дается в форме (род, число, падеж) согласно инструкции к тестовому заданию и на языке, избранном для сдачи экзамена. Орфографические ошибки в ответе недопустимы.

Числовой ответ записывается цифрой или цифрами с первой клеточки в той последовательности, которая указана в инструкции к тестовому заданию.

Если числовой ответ получается в виде дроби, то дробь следует округлить до целого числа по правилам математического округления.

Каждый символ химического элемента, индекс и скобки в формуле вещества необходимо вносить в отдельную клеточку. Верхний и нижний индексы должны быть такого же размера, как и символы химических элементов. Для написания символов химических элементов следует использовать только заглавные буквы.

Недопустимо записывать ответ в виде математической формулы или выражения, указывать названия единиц измерения (градусы, проценты, метры, тонны), давать словесные заголовки или комментарии к числу.

Поле II (рис. 7) — область замены ошибочных ответов на задания.

Отменить можно не более двух ошибочных ответов. Для отмены ошибочного и указания верного ответа необходимо:

1) указать номер неверно выполненного тестового задания (см. рис. 7, сноска 1);

2) записать правильный ответ (см. рис. 7, сноска 2).

Претензии к результатам централизованного тестирования по причине нарушения абитуриентом порядка заполнения бланка ответов не рассматриваются.

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

