© Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Республиканский институт контроля знаний»

Демонстрационный вариант теста по физике

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 сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь, если это специально не оговорено в условии.

Будьте внимательны! Желаем успеха!

При расчётах принять:

Масса электрона $m_e = 9{,}1\cdot10^{-31}$ кг	Электрическая постоянная $\varepsilon_0 = 8{,}85\cdot10^{-12}\,\frac{\text{Ф}}{\text{м}}$; $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\cdot10^{9}\,\frac{\text{Н}\cdot\text{м}^2}{\text{Кл}^2}$	
Масса протона $m_p = 1{,}67\cdot10^{-27}$ кг	Универсальная газовая постоянная $R = 8{,}31\,\frac{\text{Дж}}{\text{моль}\cdot\text{К}}$	
Элементарный заряд $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ Кл		
Скорость света в вакууме $c = 3{,}0\cdot10^{8}\,\frac{\text{м}}{\text{с}}$	$\sqrt{3} = 1{,}73$	Модуль ускорения свободного падения $g = 10\,\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

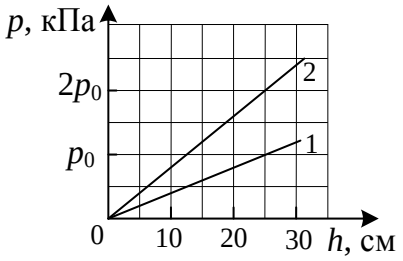
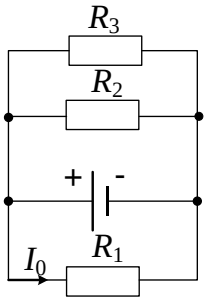
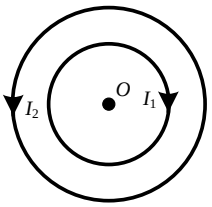
Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц

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 клеточке, соответствующей номеру выбранного Вами ответа.*

А1	Чтобы измерить силу, необходимо воспользоваться прибором, который называется:	1) вольтметр; 2) барометр; 3) штангенциркуль; 4) часы; 5) динамометр.
А2	Если кинематические законы прямолинейного движения тел вдоль оси *Ox* имеют вид: $x_1(t) = A + Bt$, где $A = 10$ м, $B = 1{,}2\,\frac{\text{м}}{\text{с}}$, и $x_2(t) = C + Dt$, где $C = 45$ м, $D = -2{,}3\,\frac{\text{м}}{\text{с}}$, то тела встретятся в момент времени t, равный:	1) 20 с; 2) 18 с; 3) 16 с; 4) 13 с; 5) 10 с.
А3	Поезд, двигаясь равноускоренно по прямолинейному участку железной дороги, за промежуток времени $\Delta t = 20$ с прошёл путь s = 340 м. Если в конце пути модуль скорости поезда $\upsilon = 19\,\frac{\text{м}}{\text{с}}$, то модуль скорости υ_0 в начале пути был равен:	1) 10 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) 12 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$; 3) 13 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$; 4) 15 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$; 5) 16 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.
А4	На материальную точку массой m = 0,50 кг действуют две силы, модули которых F_1 = 4,0 Н и F_2 = 3,0 Н, направленные под углом $\alpha = 90^\circ$ друг к другу. Модуль ускорения *a* этой точки равен:	1) 2,0 $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$; 2) 5,0 $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$; 3) 8,5 $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$; 4) 10 $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$; 5) 14 $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.
А5	Мяч свободно падает с высоты H = 9 м без начальной скорости. Если нулевой уровень потенциальной энергии выбран на поверхности Земли, то отношение потенциальной энергии *П* мяча к его кинетической энергии *К* на высоте *h* = 4 м равно:	1) $\frac{2}{3}$; 2) $\frac{3}{5}$; 3) $\frac{4}{5}$; 4) $\frac{4}{7}$; 5) $\frac{5}{4}$.

A6	На рисунке представлены графики (1 и 2) зависимости гидростатического давления p от глубины h для двух различных жидкостей. Если плотность первой жидкости $\rho_1 = 0{,}80\ \frac{г}{см^3}$, то плотность второй жидкости ρ_2 равна: 	1) 0,80 $\frac{г}{см^3}$; 2) 0,90 $\frac{г}{см^3}$; 3) 1,4 $\frac{г}{см^3}$; 4) 1,6 $\frac{г}{см^3}$; 5) 1,8 $\frac{г}{см^3}$.
A7	Идеальный газ массой $m = 6{,}0$ кг находится в баллоне вместимостью $V = 5{,}0$ м^3. Если средняя квадратичная скорость молекул газа $\langle \upsilon_{кв} \rangle = 700\ \frac{м}{с}$, то его давление p на стенки баллона равно:	1) 0,2 МПа; 2) 0,4 МПа; 3) 0,6 МПа; 4) 0,8 МПа; 5) 1,0 МПа.
A8	В некотором процессе зависимость давления p идеального газа от его объема V имеет вид $p = \frac{A}{V}$, где A – коэффициент пропорциональности. Если количество вещества постоянно, то процесс является:	1) адиабатным; 2) изотермическим; 3) изохорным; 4) изобарным; 5) произвольным.
A9	В закрытом баллоне находится $\nu = 2{,}00$ моль идеального одноатомного газа. Если газу сообщили количество теплоты $Q = 18{,}0$ кДж и его давление увеличилось в $k = 3{,}00$ раза, то начальная температура T_1 газа была равна:	1) 280 К; 2) 296 К; 3) 339 К; 4) 361 К; 5) 394 К.
A10	Единицей индуктивности в СИ является:	1) 1 Гн; 2) 1 А; 3) 1 Ф; 4) 1 В; 5) 1 Ом.
A11	Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 32$ нКл и $q_2 = 18$ нКл, находятся в воздухе ($\varepsilon = 1$). 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	Электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке, состоит из источника постоянного тока и трёх резисторов, сопротивления которых $R_1 = R$ и $R_2 = R_3 = 2R$. (см. рис.). Если сила тока, протекающего через резистор с сопротивлением R_1, равна I_0, то сила тока I, протекающего через источник тока, равна: 	1) $3I_0$; 2) $2I_0$; 3) $\frac{3}{2}I_0$; 4) I_0; 5) $\frac{I_0}{2}$.
A13	Два тонких проводящих контура, силы тока в которых I_1 и I_2, расположены в одной плоскости (см. рис.). Если в точке O (в центре обоих контуров) модули индукции магнитных полей, создаваемых каждым из токов, $B_1 = 6{,}0$ мТл и $B_2 = 8{,}0$ мТл, то модуль индукции B результирующего магнитного поля в точке O равен: 	1) 0 мТл; 2) 2 мТл; 3) 7 мТл; 4) 12 мТл; 5) 14 мТл.
A14	Энергия магнитного поля катушки индуктивности, сила тока в которой $I_1 = 2$ А, равна $W_1 = 3$ Дж. Если при равномерном уменьшении силы тока в катушке возникает ЭДС самоиндукции $\mathscr{E}_{si} = 3$ В, то модуль скорости изменения силы тока $\left\lvert \frac{\Delta I}{\Delta t} \right\rvert$ в ней равен:	1) 1 $\frac{А}{с}$; 2) 2 $\frac{А}{с}$; 3) 3 $\frac{А}{с}$; 4) 4 $\frac{А}{с}$; 5) 5 $\frac{А}{с}$.

A15	Расстояние между соседними гребнями морских волн $l = 8{,}0\,\text{м}$. На поверхности воды качается лодка, поднимаясь вверх и опускаясь вниз. Если модуль скорости распространения волн $\upsilon = 4{,}0\,\frac{\text{м}}{\text{с}}$, то частота ν колебаний лодки равна:	1) 4,0 Гц; 2) 2,0 Гц; 3) 1,5 Гц; 4) 1,0 Гц; 5) 0,5 Гц.
A16	Если фототок прекращается при задерживающем напряжении $U_з$ = 2,25 В, то модуль максимальной скорости υ_{max} фотоэлектронов равен:	1) $9{,}7\cdot10^5\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $8{,}9\cdot10^5\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 3) $7{,}4\cdot10^5\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 4) $6{,}2\cdot10^5\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 5) $4{,}5\cdot10^5\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$.
A17	Луч света падает под углом $\alpha = 60^\circ$ на поверхность стекла, находящегося в вакууме. Если угол преломления луча γ = 30º, то модуль скорости υ света в стекле равен:	1) $1{,}1\cdot10^8\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $1{,}7\cdot10^8\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 3) $2{,}9\cdot10^8\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 4) $3{,}7\cdot10^8\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 5) $5{,}1\cdot10^8\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$.
A18	Если ядро радиоактивного изотопа $^{18}_{9}\text{F}$ испускает протон, то массовое число A нового элемента равно:	1) 8; 2) 9; 3) 16; 4) 17; 5) 19.

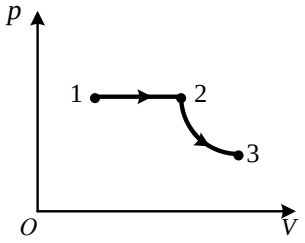
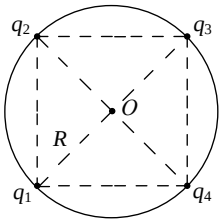
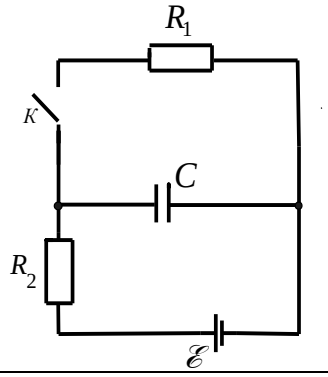
Часть B

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

Если в результате вычислений получится дробное 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) пишите в отдельной клеточке.

*Единицы измерения величин (*кг, м, Ф, мА, °С *и др.) не пишите.*

B1	Тело движется равноускоренно в положительном направлении оси Ox. В момент начала отсчёта времени t_0 = 0 с проекция скорости тела $\upsilon_{0x} = 4{,}0\,\frac{\text{м}}{\text{с}}$. Если проекция ускорения тела на ось a_x = 4,0 $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, то проекция перемещения Δr_x тела за шестую секунду равна … **м.**
B2	Деревянный $\left(\rho_д = 0{,}8\,\frac{\text{г}}{\text{см}^3}\right)$ шар лежит на дне сосуда, наполовину погрузившись в воду $\left(\rho_в = 1\,\frac{\text{г}}{\text{см}^3}\right)$. Если модуль силы взаимодействия шара со дном сосуда F = 9 Н, то объём V шара равен … **дм^3.**
B3	Тело массой m = 300 г, подвешенное на легком резиновом шнуре, равномерно вращается по окружности в горизонтальной плоскости. Шнур во время движения груза образует угол $\alpha = 60^\circ$ с вертикалью. Если потенциальная энергия упругой деформации шнура $П$ = 90,0 мДж, то жесткость k шнура равна … $\frac{\textbf{Н}}{\textbf{м}}$.
B4	Два тела массами m_1 = 2,00 кг и m_2 = 1,50 кг, модули скоростей которых одинаковые ($\upsilon_1 = \upsilon_2$), движутся по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой υ = 10,0 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$, то количество теплоты Q, выделившееся при столкновении, равно … **Дж.**

B5	Вертикальный цилиндрический сосуд с аргоном $\left(M = 40\,\frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$, закрытый легкоподвижным поршнем массой m_1 = 12 кг, находится в воздухе, давление которого p_0 = 100 кПа. Масса аргона m_2 = 16 г, площадь поперечного сечения поршня S = 60 см^2. Если при охлаждении аргона занимаемый им объём уменьшился на ΔV = 830 см^3, то температура газа уменьшилась на ΔT, равное … **К**.
B6	Гружёные сани массой M = 264 кг равномерно движутся по горизонтальной поверхности, покрытой снегом, температура которого t = 0,0 °С. Коэффициент трения между полозьями саней и поверхностью снега μ = 0,035. Если всё количество теплоты, выделившееся при трении полозьев о снег, идёт на плавление снега $\left(\lambda = 330\,\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}\right)$, то на пути s = 400 м под полозьями саней растает снег, масса m которого равна … **г**.
B7	Два моля идеального одноатомного газа перевели из состояния 1 в состояние 3 (см. рис.), сообщив ему количество теплоты Q = 5,30 кДж. Если при изобарном расширении на участке $1 \to 2$ температура газа изменилась на ΔT = 120 К, то на участке $2 \to 3$ при изотермическом расширении газ совершил работу A, равную … **Дж**. 
B8	Источник радиоактивного излучения содержит m_0 = 1,2 г изотопа радия $^{226}_{88}\text{Ra}$, период полураспада которого $T_{½}$ = 1,6 тыс. лет. Через промежуток времени Δt = 6,4 тыс. лет масса m нераспавшегося изотопа радия составит … **мг**.
B9	На окружности радиуса R = 3,0 см в вершинах квадрата расположены электрические точечные заряды q_1 = 5,0 нКл, $q_2 = q_3$ = 2,0 нКл, q_4 = –2,0 нКл (см. рис.). Модуль напряжённости E электростатического поля, образованного всеми зарядами в центре окружности (точка O), равен … $\frac{\textbf{кВ}}{\textbf{м}}$. 
B10	Нагревательный элемент сопротивлением R = 8,0 Ом подключён к источнику постоянного тока, коэффициент полезного действия которого η = 80 % при данной нагрузке. Если максимальная мощность, которую этот источник может отдать нагрузке, P_{max} = 32 Вт, то ЭДС $\mathscr{E}$ источника равна … **В**.
B11	Протон, начальная скорость которого $\upsilon_0 = 0\,\frac{\text{м}}{\text{с}}$, ускоряется разностью потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ = 0,45 кВ и влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Если модуль вектора магнитной индукции магнитного поля B = 0,30 Тл, то радиус R окружности, по которой протон будет двигаться в магнитном поле, равен … **мм**.
B12	Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС $\mathscr{E}$ = 300 В, двух резисторов сопротивлениями $R_1 = 100$ Ом, $R_2 = 200$ Ом и конденсатора ёмкостью $C = 10{,}0$ мкФ (см. рис.). В начальный момент времени ключ K был замкнут и в цепи протекал постоянный ток. Если внутренним сопротивлением источника тока пренебречь, то после размыкания ключа K на резисторе R_2 выделится количество теплоты Q, равное … **мДж**.