

ЕГКР. Март 2026. Вариант 955

Справочные материалы

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы	
число π	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}/\text{К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$

Соотношение между различными единицами	
температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Масса частиц	
электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность			
воды	1000 кг/м^3	подсолнечного масла	900 кг/м^3
древесины (сосна)	400 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
		ртути	$13\ 600 \text{ кг/м}^3$

Удельная теплоёмкость			
воды	$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	алюминия	$900 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
льда	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	меди	$380 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
железа	$460 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	чугуна	$500 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
свинца	$130 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$		

Удельная теплота	
парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$

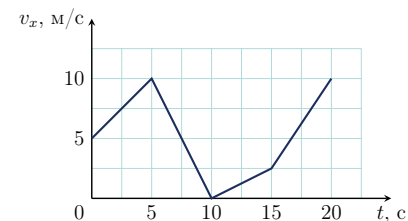
Нормальные условия:	
	давление 10^5 Па , температура $0 \text{ }^\circ\text{С}$

Молярная масса			
азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воды	$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
молибдена	$96 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$		

Часть 1

Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1 На рисунке приведен график зависимости проекции скорости v_x от времени t для тела, движущегося прямолинейно вдоль оси Ox .



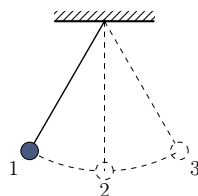
Определите проекцию a_x ускорения тела в интервале времени от 5 до 10 с. Ответ запишите с учетом знака проекции.

2 Два маленьких однородных шарика массой m каждый притягивается друг к другу с гравитационными силами, равными по модулю 1 нН . Расстояние между центрами шариков равно r . Каков модуль сил гравитационного притяжения друг к другу двух других маленьких однородных шариков, если масса каждого из них равна $2,4m$, а расстояние между их центрами составляет $3r$?

3 В инерциальной системе отсчета тело движется по прямой в одном направлении под действием постоянной силы, равной по модулю 8 Н . Определите, за какой промежуток времени модуль импульса тела увеличился на $48 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$.

4 Однородный шар из материала плотностью 3500 кг/м^3 объемом 400 см^3 полностью погружен в воду. Определите модуль силы Архимеда, действующей на шар.

5] Математический маятник отклонили на небольшой угол из положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рисунок). Период колебаний маятника составляет 1 с. Потенциальная энергия маятника отсчитывается от положения равновесия. Сопротивлением воздуха пренебречь.



Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие процесс колебаний маятника.

1. В положении 2 сила натяжения нити минимальна.
2. Частота колебаний маятника равна 0,5 Гц.
3. При движении маятника из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия маятника уменьшается.
4. При движении маятника из положения 1 в положение 2 модуль центростремительного ускорения увеличивается.
5. Потенциальная энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 0,5 с после начала движения.

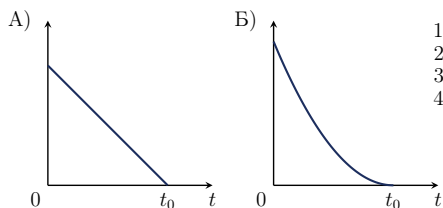
6] В момент времени $t = 0$ автомобиль, движущийся со скоростью \vec{v} прямолинейно вдоль оси Ox , начинает тормозить с постоянным по модулю ускорением. В момент времени t_0 автомобиль останавливается у светофора. В момент времени $t = 0$ координата автомобиля $x = 0$.

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять. График в п. Б является фрагментом параболы.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

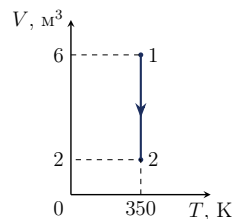
ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



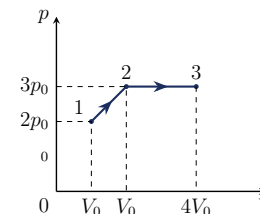
- 1) координата x
- 2) проекция скорости v_x
- 3) проекция ускорения a_x
- 4) кинетическая энергия E_k

7] На VT -диаграмме представлен процесс 1–2, в котором участвует разреженный гелий. В состоянии 1 давление газа равно 60 кПа. Какое давление соответствует состоянию 2, если масса газа остается неизменной?



8] Какое количество теплоты выделяется при конденсации 250 г водяного пара, взятого при температуре кипения?

9] Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на диаграмме $p-V$, где p – давление газа, V – его объем. Масса газа в процессе постоянна. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на графике.



1. В процессе 1-2 внутренняя энергия газа увеличивается в 1,5 раза.
2. В процессе 2-3 абсолютная температура газа увеличивается в 2 раза.
3. В процессе 2-3 газ изотермически сжимается.
4. В процессе 2-3 газу сообщают положительно количество теплоты.
5. Температура газа минимальна в состоянии 1.

10] В вертикальном цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень не закреплен и может перемещаться в сосуде без трения. Газ в сосуде охлаждают на 25 К. Как изменятся в результате этого давление газа и концентрация его молекул?

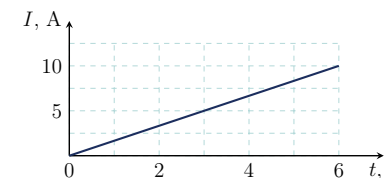
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

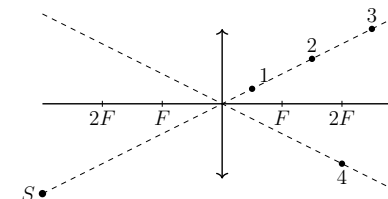
Давление газа	Концентрация молекул газа

11] На графике показана зависимость силы тока I в проводнике от времени t . Определите заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за $\Delta t = 6$ с с момента начала отсчета времени.



12] Прямой проводник расположен в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции. По проводнику протекает электрический ток силой 5 А. Определите длину проводника, если на него в магнитном поле действует сила 1,2 Н.

13] Какая из точек (1, 2, 3 или 4), показанных на рисунке, является изображением точки S , создаваемой тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F ?



14 В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменяется заряд одной из обкладок конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-9} \text{ Кл}$	8	5,66	0	-5,66	-8	-5,66	0	5,66	8	5,66

Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие процесс колебаний маятника.

1. Период колебаний равен $8 \cdot 10^{-6} \text{ с}$.
2. Частота колебаний равна 25 МГц.
3. В момент времени $t = 2 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ модуль силы тока в колебательном контуре максимален.
4. В момент времени $t = 4 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ энергия магнитного поля катушки индуктивности максимальна.
5. В момент времени $t = 2 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ энергия электрического поля конденсатора минимальна.

15 Неразветвленная электрическая цепь состоит из источника постоянного напряжения и проволочного резистора. Резистор заменили на другой, с проволокой такой же длины и того же поперечного сечения, но из материала с вдвое большим удельным сопротивлением. Как изменились при этом сопротивление резистора и сила тока в резисторе? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сопротивление резистора	Сила тока в резисторе

16 На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость соответствующего изотопа в природе.

2	II	Li 3 литий 7 ₉₃ 6 ₇	Be 4 бериллий 9 ₁₀₀	B 5 бор 11 ₈₀ 10 ₂₀
		Na 11 натрий 23 ₁₀₀	Mg 12 магний 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	Al 13 алюминий 27 ₁₀₀
4	IV	K 19 калий 39 ₉₃ 41 _{6,7}	Ca 20 кальций 40 ₉₇ 44 _{2,1}	Sc 21 скандий 45 ₁₀₀
	V	Cu 29 медь 63 ₆₉ 65 ₃₁	Zn 30 цинк 64 ₄₈ 66 ₂₈ 68 ₁₉	Ga 31 галлий 69 ₆₀ 71 ₄₀

Запишите число протонов в ядре наиболее распространенного стабильного изотопа меди.

17 При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектрона от длины волны падающего света фотоэлемент освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только синий свет, а во второй – пропускающий только красный свет. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли запирающее напряжение.

Как изменялись длина световой волны и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при переходе от первой серии опытов ко второй?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Длина световой волны, падающей на фотоэлемент	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

18 Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. Если модуль скорости тела с течением времени увеличивается, то вектор ускорения направлен противоположно вектору скорости тела.
2. Средняя кинетическая энергия хаотичного поступательного движения молекул газа пропорциональна квадрату абсолютной температуры газа.
3. Модуль сил взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел в вакууме обратно пропорционален квадрату расстояния между ними.
4. При переходе электромагнитной волны из оптически более плотной среды в оптически менее плотную скорость волны увеличивается.
5. В течение промежутка времени, равного периоду полураспада, распадаются все радиоактивные атому данного элемента.

19 Чтобы узнать диаметр хлопчатобумажной нити, ученик намотал ее виток к витку на карандаш и измерил длину намотки из 40 витков. Длина оказалась равной $(28 \pm 1) \text{ мм}$. Определите диаметр нити с учетом абсолютной погрешности измерений.

20 Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость давления находящегося в сосуде газа от его температуры. У него имеются пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены неоном разной массы при различных температурах. Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

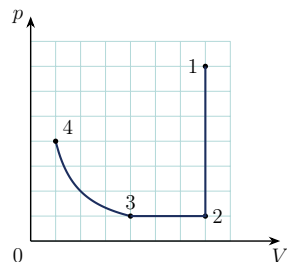
№ сосуда	Объем сосуда, л	Температура газа в сосуде, К	Масса газа в сосуде, г
1	5	320	8
2	12	350	5
3	8	320	7
4	10	350	5
5	5	300	8

Запишите в ответ номера выбранных сосудов.

Часть 2

Для записи ответов на задания 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

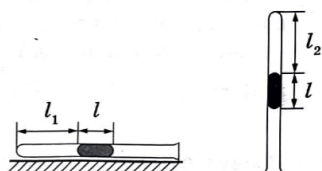
21 Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1-2-3-4, график которого изображен на рисунке в координатах $p - V$, где p – давление газа, V – объем газа. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, объясните, получает ли газ или отдает положительное количество теплоты в процессах 1-2, 2-3 и 3-4.



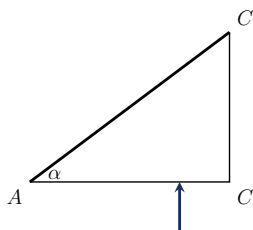
22 Груз подвешен на пружине жесткость 100 Н/м к потолку лифта. Лифт движется равноускоренно вверх с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$, набирая скорость. Какова масса груза, если удлинение пружины постоянно и равно $2,5 \text{ см}$?

23 В однородное электрическое поле со скоростью $v_0 = 10^7 \text{ м/с}$ влетает электрон и движется вдоль линий напряженности поля. Какое расстояние пролетит электрон до остановки, если модуль напряженности поля E равен 600 В/м ?

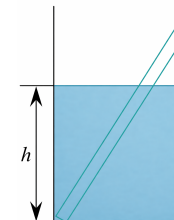
24 В запаянной с одного конца узкой стеклянной трубке постоянного сечения находится столбик ртути длиной $l_1 = 21,6 \text{ см}$. Если трубку расположить вертикально отверстием вниз, то длина воздушного столбика над ртутью будет равна $l_2 = 43,2 \text{ см}$. Какой будет длина воздушного столбика l_1 , если трубку расположить горизонтально? Атмосферное давление 747 мм рт. ст. Температуру воздуха в трубке считать постоянной.



25 Верхняя грань AB прозрачного клина посеребрена и представляет собой плоское зеркало. Угол при вершине клина $\alpha = 30^\circ$. Луч света падает из воздуха на клин перпендикулярно грани AC , преломляется и выходит в воздух через другую грань под углом $\gamma = 45^\circ$ к ее нормали. Определите показатель преломления материала клина. Сделайте рисунок, поясняющий ход луча в клине.



26 В гладкий высокий стакан радиусом 4 см поставили однородную тонкую палочку длиной 10 см , после чего в стакан налили до высоты 4 см жидкость, плотность которой составляет $0,75$ плотности материала палочки. Чему равна масса палочки, если сила, с которой верхний конец палочки давит на стенку стакана, равна по модулю $0,012 \text{ Н}$? Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на палочку.



Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задач.