

Тренировочная работа №3 по ФИЗИКЕ

Вариант №1

Район _____

Город (населенный пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 1 час 20 минут. Работа состоит из 2 частей, включающих 30 заданий.

Часть 1 содержит 25 заданий (A1–A25). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один.

Часть 2 содержит 5 заданий (B1–B5), на которые следует дать краткий ответ и записать его в виде числа.

При выполнении заданий B1–B5 части 2 значение искомой величины следует выразить в тех единицах физических величин, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у вас останется время.

За выполнение различных по сложности заданий дается один балл. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санци	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	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
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	$0 \text{ К} = -273^\circ\text{С}$
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		подсолнечного масла	900 кг/м^3
воды	1000 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
древесины (сосна)	400 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	ртути	13600 кг/м^3

Удельная теплоемкость

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	$640 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	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°С

Молярная масса

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

Часть 1

A1 Два автомобиля движутся по прямому шоссе: первый – со скоростью $2v$, второй – навстречу ему со скоростью $3v$. Модуль скорости второго автомобиля относительно первого равен

- 1) $5v$ 2) $3v$ 3) $2v$ 4) v

A2 Дерево стоит на берегу пруда на расстоянии 7 м от кромки воды. Мальчик залез на дерево и с высоты 5 м бросил камень перпендикулярно кромке воды со скоростью 7 м/с, направленной горизонтально. Куда упадет камень?

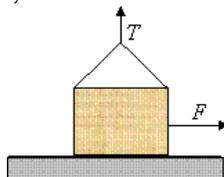
- 1) в воду
2) на кромку воды
3) на берег, не долетев 1 м до воды
4) на берег, не долетев 3 м до воды

A3 Уравнение проекции скорости тела, свободно падающего с некоторой высоты, имеет вид $v_y = 10t$ (все величины выражены в СИ). Уравнение координаты тела может иметь вид

- 1) $y = 7 + 10t + 5t^2$
2) $y = 7 + 5t^2$
3) $y = -7 - 5t^2$
4) $y = 7 - 10t - 5t^2$

A4 Ящик массой 120 кг не сдвигается с места под действием горизонтальной силы $F = 300$ Н. Какую минимальную вертикальную силу T нужно приложить к ящику (см. рисунок), чтобы он сдвинулся под действием силы F ? Коэффициент трения покоя между ящиком и грунтом равен 0,3.

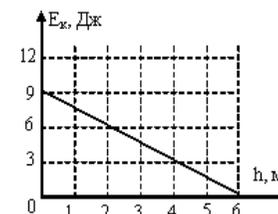
- 1) чуть больше 1000 Н
2) чуть больше 300 Н
3) чуть больше 200 Н
4) чуть больше 100 Н



A5 На сортировочной станции железнодорожная платформа массой 10000 кг, получив скорость 1,6 м/с, двигалась до полной остановки 8 с. Модуль равнодействующей всех сил, действовавших на платформу, был равен

- 1) 16000 Н 2) 6250 Н 3) 2000 Н 4) 1000 Н

A6 Мяч брошен вертикально вверх. На рисунке показан график изменения кинетической энергии мяча по мере его подъема над точкой бросания. Какова масса мяча? Трением о воздух пренебречь.



- 1) 0,15 кг 2) 0,9 кг 3) 1,0 кг 4) 1,5 кг

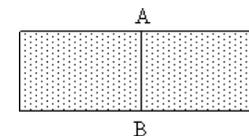
A7 Два шара движутся со скоростями, равными соответственно $3v$ и v . Первый шар массой m движется за вторым и, догнав, прилипает к нему. Суммарный импульс шаров после удара равен $6mv$. Какова масса второго мяча?

- 1) m 2) $2m$ 3) $3m$ 4) $4m$

A8 Сколько примерно молекул находится в пустой комнате размерами 300 м^3 при температуре 20°C и давлении 740 мм рт. столба? Считайте, что давление 760 мм рт. столба соответствует давлению 10^5 Па.

- 1) $7,2 \cdot 10^{27}$ 2) $5 \cdot 10^{27}$ 3) $7,6 \cdot 10^{27}$ 4) $7 \cdot 10^{27}$

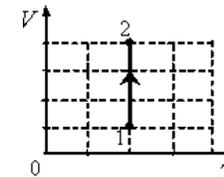
A9 В сосуде находится идеальный газ. Внутренняя энергия газа равна U , температура T . В сосуд вставляют перегородку АВ (см. рисунок), которая делит сосуд на две равные части, и абсолютную температуру газа в левой половине сосуда повышают в 2 раза. Чему равна после этого внутренняя энергия газа в левой половине сосуда?



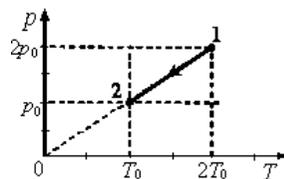
- 1) U 2) $2U$ 3) $\frac{1}{2}U$ 4) $\frac{3}{2}U$

A10 Как изменилось давление одноатомного идеального газа на стенки сосуда в процессе 1 – 2 (см. рисунок)? Масса газа не менялась.

- 1) уменьшилось в 4 раза
2) уменьшилось в 2 раза
3) увеличилось в 3 раза
4) уменьшилось в 4 раза



A11 На pT -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Внутренняя энергия газа уменьшилась на 20 кДж. Количество теплоты, отданное газом, равно

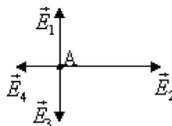


- 1) 40 кДж 2) 20 кДж 3) 10 кДж 4) 0 кДж

A12 Точка росы для водяного пара в комнате равна 8°C . В комнату внесли с балкона сухую бутылку с водой, и вскоре она покрылась мелкими капельками воды. Из этого следует, что

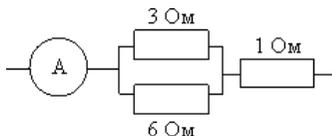
- 1) температура воздуха на балконе выше 8°C
- 2) влажность воздуха на балконе меньше, чем в комнате
- 3) влажность воздуха на балконе больше, чем в комнате
- 4) температура воздуха на балконе ниже 8°C

A13 Имеется четыре электростатических поля. На рисунке изображены напряженности этих полей в некоторой точке А. Как направлено ускорение электрона, попавшего в точку А, если $|\vec{E}_1| = |\vec{E}_3|$?



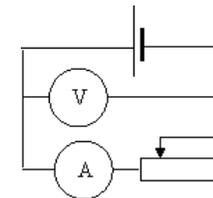
- 1) \rightarrow 2) \leftarrow 3) \downarrow 4) \uparrow

A14 Каждый резистор рассчитан на определенное значение максимальной электрической мощности (N), при превышении которой резистор перегревается и выходит из строя. В схеме, изображенной на рисунке, сила тока, измеряемая амперметром, постепенно растет. Какой из резисторов первым выйдет из строя, если значение N в них одинаково?



- 1) резистор сопротивлением 1 Ом
- 2) резистор сопротивлением 3 Ом
- 3) резистор сопротивлением 6 Ом
- 4) все резисторы одновременно

A15 Как будут изменяться показания приборов при смещении движка реостата слева направо (см. рисунок)? Внутренним сопротивлением источника тока пренебрегать нельзя.



- 1) Показания обоих приборов будут увеличиваться
- 2) Показания амперметра будут увеличиваться, а вольтметра - уменьшаться
- 3) Показания вольтметра будут увеличиваться, а амперметра - уменьшаться
- 4) Показания обоих приборов будут уменьшаться

A16 Какой процесс НЕ объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) взаимодействие двух проводов с током
- 2) возникновение электрического тока в замкнутой катушке при изменении силы тока в другой катушке, находящейся рядом с ней
- 3) притяжение алюминиевого кольца, подвешенного на нити, к постоянному магниту при выдвигании магнита из кольца
- 4) воспроизведение записи, имеющейся на магнитофонной ленте

A17 Из двух рупоров излучаются звуковые волны в одинаковых фазах. Частота колебаний 300 Гц, скорость распространения волн 330 м/с. В достаточно удаленной от рупоров точке, в которой разность хода волн от рупоров равна 5,5 м, будет наблюдаться

- 1) максимум интерференции, т.к. разность хода равна нечетному числу полувольт
- 2) минимум интерференции, т.к. разность хода равна четному числу полувольт
- 3) максимум интерференции, т.к. разность хода равна четному числу полувольт
- 4) минимум интерференции, т.к. разность хода равна нечетному числу полувольт

A18 В электромагнитной волне, распространяющейся в вакууме со скоростью \vec{v} , происходят колебания векторов напряженности электрического поля \vec{E} и индукции магнитного поля \vec{B} . При этих колебаниях векторы \vec{E} , \vec{B} , \vec{v} имеют взаимную ориентацию:

- 1) $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{E} \parallel \vec{v}$, $\vec{B} \parallel \vec{v}$
- 2) $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{E} \perp \vec{v}$, $\vec{B} \perp \vec{v}$
- 3) $\vec{E} \parallel \vec{B}$, $\vec{E} \perp \vec{v}$, $\vec{B} \perp \vec{v}$
- 4) $\vec{E} \parallel \vec{B}$, $\vec{E} \parallel \vec{v}$, $\vec{B} \parallel \vec{v}$

A19 При пропускании света через вещество наблюдается линейчатый спектр поглощения. В каком состоянии находится вещество?

- 1) В твердом
- 2) В жидком
- 3) В газообразном
- 4) И в жидком, и в газообразном

A20 В чем заключается явление фотоэффекта?

- 1) В испускании электронов нагретым металлом
- 2) В испускании электронов освещенным металлом
- 3) В испускании положительных ионов освещенным металлом
- 4) В испускании положительных и отрицательных частиц освещенным металлом

A21 Отношение энергии фотона к его импульсу равно (c – скорость света)

- 1) $\frac{c}{2}$
- 2) $2c$
- 3) c^2
- 4) c

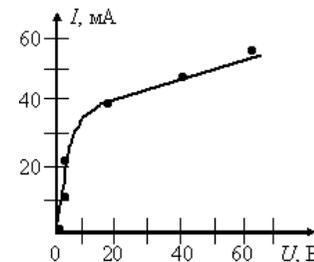
A22 В какое ядро превратится ядро радиоактивного натрия после его бета-распада: ${}_{11}^{22}\text{Na} \rightarrow \beta + ?$

- 1) ${}_{10}^{22}\text{Ne}$
- 2) ${}_{11}^{21}\text{Na}$
- 3) ${}_{12}^{22}\text{Mg}$
- 4) ${}_{10}^{21}\text{Ne}$

A23 Детектор радиоактивных излучений помещен в закрытую картонную коробку с толщиной стенок около 1 мм. Какие излучения он может зарегистрировать?

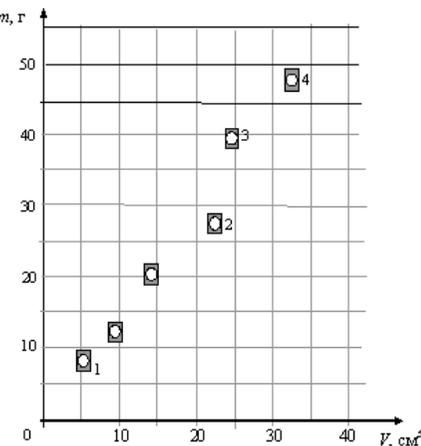
- 1) только γ
- 2) β и γ
- 3) α и β
- 4) α и γ

A24 Исследовалась зависимость силы тока в электролампе от напряжения. По результатам измерений построен график, приведенный на рисунке. Какой вывод соответствует результатам эксперимента?



- 1) при напряжениях от 0 до 60 В для нити накала закон Ома справедлив
- 2) с ростом напряжения сопротивление нити накала уменьшается
- 3) при увеличении напряжения от 20 В до 60 В для нити накала закон Ома справедлив
- 4) при увеличении напряжения от 20 В до 60 В сопротивление нити накала увеличивается

A25 На графике представлены с учетом погрешностей измерения ($\Delta m = \pm 1$ г, $\Delta V = \pm 1$ см³) результаты измерения массы и объема кусочков пластилина. Какое измерение выполнено небрежно?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Часть 2

В1 Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся перечисленные в первом столбце физические величины, если модуль индукции магнитного поля немного увеличится, а скорость электрона не изменится?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ **ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| А) Радиус окружности | 1) увеличится |
| Б) Период обращения электрона | 2) уменьшится |
| В) Ускорение электрона | 3) не изменится |

Ответ:

А	Б	В

В2 Установите соответствие между названием физической величины и формулой, по которой ее можно определить: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

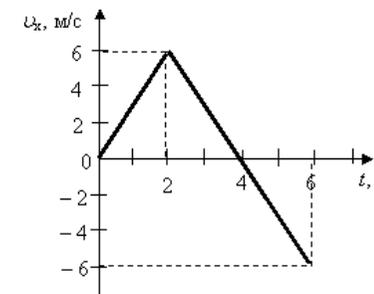
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА **ФОРМУЛА**

- | | |
|---|---------------------------------|
| А) Удельная теплоемкость вещества | 1) $\frac{Q}{m}$ |
| Б) Удельная теплота испарения жидкости | m |
| В) Количество теплоты, выделяемое при кристаллизации вещества | 2) $q \cdot \Delta T$ |
| | 3) $\frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ |
| | 4) $c \cdot m \cdot \Delta T$ |
| | 5) $\lambda \cdot m$ |

Ответ:

А	Б	В

В3 Тело движется по прямой линии. График зависимости проекции скорости тела на эту линию показан на рисунке. Каков модуль вектора перемещения тела за 6 с?

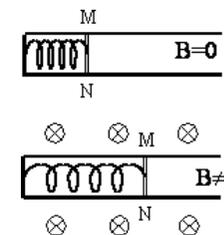


Ответ:

В4 В электрический чайник налили 0,7 л воды при температуре 30°C и включили нагреватель. Через какое время (в секундах) после включения выкипит вся вода, если мощность нагревателя 1 кВт, КПД нагревателя 0,8? Ответ округлите до целых.

Ответ:

В5 Свободно перемещающийся по рамке проводник MN с током прикреплен к пластмассовой пружине жесткостью 4 Н/м (см. рисунок). Длина проводника 0,1 м, и по нему течет ток силой 2 А. При включении магнитного поля, вектор индукции которого перпендикулярен плоскости рамки, пружина растянулась на 10 см. Определите значение индукции магнитного поля.



Ответ:

Тренировочная работа №3 по ФИЗИКЕ

Вариант №2

Район _____

Город (населенный пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 1 час 20 минут. Работа состоит из 2 частей, включающих 30 заданий.

Часть 1 содержит 25 заданий (А1–А25). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один.

Часть 2 содержит 5 заданий (В1–В5), на которые следует дать краткий ответ и записать его в виде числа.

При выполнении заданий В1–В5 части 2 значение искомой величины следует выразить в тех единицах физических величин, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у вас останется время.

За выполнение различных по сложности заданий дается один балл. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы.

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	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
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	$0 \text{ К} = -273^\circ\text{С}$
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		подсолнечного масла	900 кг/м^3
воды	1000 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
древесины (сосна)	400 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	ртути	13600 кг/м^3

Удельная теплоемкость

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	$640 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	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°С

Молярная масса

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

Часть 1

A1 Два автомобиля движутся по прямому шоссе: первый – со скоростью $3v$, второй – навстречу ему со скоростью $2v$. Модуль скорости первого автомобиля относительно второго равен

- 1) $5v$ 2) $3v$ 3) $2v$ 4) v

A2 Дерево стоит на берегу пруда на расстоянии 5 м от кромки воды. Мальчик залез на дерево и с высоты 5 м бросил камень перпендикулярно кромке воды со скоростью 7 м/с, направленной горизонтально. Куда упадет камень?

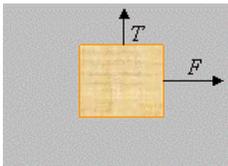
- 1) в воду
2) на кромку воды
3) на берег, не долетев 1 м до воды
4) на берег, не долетев 3 м до воды

A3 Уравнение проекции скорости тела, свободно падающего с некоторой высоты, имеет вид $v_y = -10t$ (все величины выражены в СИ). Уравнение координаты тела может иметь вид

- 1) $y = 7 + 10t + 5t^2$
2) $y = 7 + 5t^2$
3) $y = 7 - 5t^2$
4) $y = 7 - 10t - 5t^2$

A4 Ящик массой 100 кг не сдвигается с места под действием горизонтальной силы $F = 400$ Н. Какую минимальную горизонтальную силу T нужно приложить к ящику (см. рисунок, вид сверху), чтобы он сдвинулся под действием силы F ? Коэффициент трения покоя между ящиком и грунтом равен 0,5.

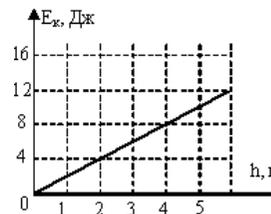
- 1) чуть больше 1000 Н
2) чуть больше 300 Н
3) чуть больше 200 Н
4) чуть больше 100 Н



A5 Съехав с сортировочной горки, железнодорожная платформа массой 10000 кг получила скорость 1,2 м/с и двигалась до полной остановки. Модуль равнодействующей всех сил, действовавших на платформу, был равен 1000 Н. Время движения составило

- 1) 15 с 2) 12 с 3) 10 с 4) 9 с

A6 Мяч свободно падает с балкона. На рисунке показан график изменения кинетической энергии мяча по мере его удаления от балкона. Какова масса мяча? Трением о воздух пренебречь.



- 1) 0,5 кг 2) 0,4 кг 3) 0,3 кг 4) 0,2 кг

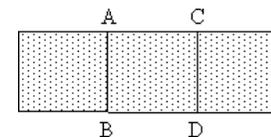
A7 Два шара движутся со скоростями, равными соответственно $2v$ и v . Первый шар массой m движется за вторым и, догнав, прилипает к нему. Суммарный импульс шаров после удара равен mv . Какова масса второго мяча?

- 1) m 2) $2m$ 3) $3m$ 4) $4m$

A8 Сколько молекул находится в пустой комнате размерами 200 м^3 при температуре 20°C и давлении 750 мм рт. столба? Считайте, что давление 760 мм рт. столба соответствует давлению 10^5 Па.

- 1) $7,4 \cdot 10^{27}$ 2) $4,9 \cdot 10^{27}$ 3) $7,6 \cdot 10^{27}$ 4) $7 \cdot 10^{27}$

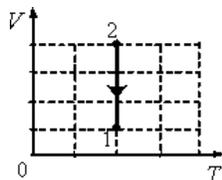
A9 В сосуде находится идеальный газ. Внутренняя энергия газа равна U , температура T . В сосуд вставляют две перегородки, которые делят сосуд на три равные части (см. рисунок), после чего абсолютную температуру газа, находящегося между перегородками АВ и CD, повышают в 2 раза. Чему равна после этого внутренняя энергия газа между перегородками?



- 1) U 2) $2U$ 3) $\frac{1}{2}U$ 4) $\frac{2}{3}U$

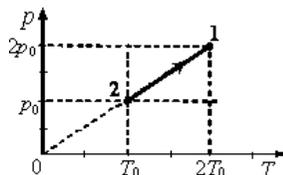
A10 Как изменилось давление одноатомного идеального газа на стенки сосуда в процессе 1 – 2 (см. рисунок)? Масса газа не менялась.

- 1) уменьшилось в 4 раза
- 2) уменьшилось в 2 раза
- 3) увеличилось в 4 раза
- 4) уменьшилось в 4 раза



A11 На pT -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Внутренняя энергия газа увеличилась на 10 кДж. Количество теплоты, полученное газом, равно

- 1) 30 кДж
- 2) 20 кДж
- 3) 10 кДж
- 4) 0 кДж



A12 Точка росы для водяного пара в комнате равна 10°C . В комнату внесли с балкона сухую бутылку с водой, и вскоре она покрылась мелкими капельками воды. Из этого следует, что

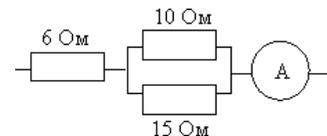
- 1) температура воды в бутылке ниже 10°C
- 2) влажность воздуха на балконе меньше, чем в комнате
- 3) влажность воздуха на балконе больше, чем в комнате
- 4) температура воды в бутылке выше 10°C

A13 Имеется четыре электростатических поля. На рисунке изображены напряженности этих полей в некоторой точке А. Как направлено ускорение электрона, попавшего в точку А, если $|\vec{E}_1| = |\vec{E}_3|$?

- 1) \rightarrow
- 2) \leftarrow
- 3) \downarrow
- 4) \uparrow

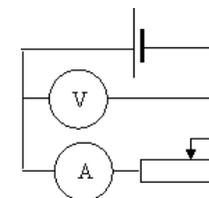


A14 Каждый резистор рассчитан на определенное значение максимальной электрической мощности (N), при превышении которой резистор перегревается и выходит из строя. В схеме, изображенной на рисунке, сила тока, измеряемая амперметром, постепенно растет. Какой из резисторов первым выйдет из строя, если значение N у них одинаково?



- 1) резистор сопротивлением 10 Ом
- 2) резистор сопротивлением 15 Ом
- 3) резистор сопротивлением 6 Ом
- 4) все резисторы одновременно

A15 Как будут изменяться показания приборов при смещении движка реостата справа налево (см. рисунок)? Внутренним сопротивлением источника тока пренебрегать нельзя.



- 1) Показания обоих приборов будут увеличиваться
- 2) Показания амперметра будут увеличиваться, а вольтметра – уменьшаться
- 3) Показания вольтметра будут увеличиваться, а амперметра – уменьшаться
- 4) Показания обоих приборов будут уменьшаться

A16 Из двух рупоров излучаются волны в одинаковых фазах. Частота колебаний 200 Гц, скорость распространения волн 320 м/с. В достаточно удаленной точке, в которой разность хода волн от рупоров равна 9,6 м, будет наблюдаться

- 1) максимум интерференции, т.к. разность хода равна нечетному числу полуволн
- 2) минимум интерференции, т.к. разность хода равна четному числу полуволн
- 3) максимум интерференции, т.к. разность хода равна четному числу полуволн
- 4) минимум интерференции, т.к. разность хода равна нечетному числу полуволн

A17 В электромагнитной волне, распространяющейся в вакууме со скоростью \vec{v} , происходят колебания векторов напряженности электрического поля \vec{E} и индукции магнитного поля \vec{B} . При этих колебаниях векторы \vec{v} , \vec{B} и \vec{E} имеют взаимную ориентацию:

- 1) $\vec{B} \perp \vec{v}$, $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{E} \perp \vec{v}$
- 2) $\vec{B} \parallel \vec{v}$, $\vec{E} \parallel \vec{B}$, $\vec{E} \parallel \vec{v}$
- 3) $\vec{B} \perp \vec{v}$, $\vec{E} \parallel \vec{B}$, $\vec{E} \perp \vec{v}$
- 4) $\vec{B} \parallel \vec{v}$, $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{E} \parallel \vec{v}$

A18 Какой свет может быть поляризованным?

- 1) свет от костра
- 2) солнечный свет
- 3) свет лазера
- 4) свет далекой звезды

A19 А. Эйнштейн развил квантовые представления Планка о свете, предположив, что

- 1) свет излучается в виде квантов
- 2) свет обладает дуализмом свойств
- 3) свет – это электромагнитная волна
- 4) свет не только излучается, но и распространяется в пространстве и поглощается веществом в виде квантов

A20 Чему равна масса электрона, разогнанного в ускорителе до скорости, равной 0,5 скорости света?

- 1) $1 \cdot 10^{-30}$ кг
- 2) $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг
- 3) $7,9 \cdot 10^{-31}$ кг
- 4) $1,8 \cdot 10^{-30}$ кг

A21 Как соотносятся энергии квантов излучения красного цвета E_k , желтого цвета $E_{ж}$ и оранжевого цвета E_o ?

- 1) $E_k = E_{ж} = E_o$
- 2) $E_k > E_{ж} = E_o$
- 3) $E_{ж} > E_o > E_k$
- 4) $E_{ж} < E_o < E_k$

A22 Красной границе фотоэффекта для натрия соответствует длина волны $6,8 \cdot 10^{-7}$ м. Какие из световых волн указанной длины

- а) $4,8 \cdot 10^{-7}$ м
- б) $6,4 \cdot 10^{-7}$ м
- в) $7,4 \cdot 10^{-7}$ м

НЕ вызывают фотоэффект при освещении натриевой пластинки?

- 1) а) и б)
- 2) б) и в)
- 3) только в)
- 4) все три волны

A23 Под действием альфа-частицы ядро неизвестного элемента превращается в ядро углерода и нейтрон: $X + \alpha \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + n$. Что это за элемент?

- 1) ${}^3_8\text{Li}$
- 2) ${}^9_4\text{Be}$
- 3) ${}^8_5\text{B}$
- 4) ${}^9_5\text{B}$

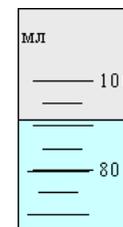
A24 Как известно, зимой лужи замерзают. Это утверждение является

- А) экспериментальным фактом
- Б) законом природы
- В) элементом научных знаний

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) А и Б

A25 На рисунке изображена верхняя часть измерительного цилиндра с налитой в него водой. Правильная запись численного значения объема воды в цилиндре с указанием погрешности снятия показания имеет вид:

- 1) 92 ± 5 мл
- 2) 90 ± 5 мл
- 3) $90,0 \pm 2,5$ мл
- 4) $90 \pm 2,5$ мл



Часть 2

В1 Установите соответствие между описанными в первом столбце особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.

**ОСОБЕННОСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРВОГО
ЗАКОНА ТЕРМОДИНАМИКИ**

- А) Работа, совершенная идеальным газом, равна по модулю и противоположна по знаку изменению внутренней энергии газа.
- Б) Изменение внутренней энергии идеального газа происходит только за счет теплообмена с окружающими телами, т. к. работу газ не совершает, и его масса не изменяется.

**НАЗВАНИЕ
ИЗОПРОЦЕССА**

- 1) изотермический
- 2) изобарный
- 3) изохорный
- 4) адиабатный

Ответ:

А	Б

В2 Установите соответствие между названием силы и формулой, по которой ее можно вычислить: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

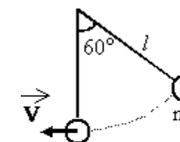
НАЗВАНИЕ СИЛЫ ФОРМУЛА

- | | |
|------------------|-------------------------------------|
| А) Сила Ампера | 1) $\rho_{ж} g V$ |
| Б) Сила Лоренца | 2) $IBl \sin \alpha$ |
| В) Сила Архимеда | 3) $\frac{S \Delta l \cdot E}{l_0}$ |
| | 4) $qBv \sin \alpha$ |

Ответ:

А	Б	В

В3 Груз массой $m = 0,2$ кг привязан к нити длиной $l = 1$ м. Нить с грузом отвели от вертикали на угол 60° (см. рисунок) и отпустили. Чему равна кинетическая энергия груза в тот момент, когда нить займет вертикальное положение? Полученный ответ округлите до целых.



Ответ:

В4 Электрон движется в вакууме в однородном магнитном поле с магнитной индукцией $0,1$ Тл по спиральной траектории. В данный момент времени его скорость равна $3 \cdot 10^6$ м/с. Чему равно ускорение электрона, если угол между направлениями скорости электрона и линиями магнитной индукции равен 30° ?

Полученный ответ умножьте на 10^{-16} , округлите до целых и запишите результат в бланк ответов.

Ответ:

В5 Найдите изменение энергии атома водорода при испускании им фотона частотой $4.57 \cdot 10^{14}$ Гц.

Ответ округлите до двух значащих цифр, умножьте на 10^{20} и запишите результат в бланк ответов.

Ответ: