

**Методические указания по организации
практической работы студентов
по учебному предмету
Физика**

для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

2023

Методические указания определяют этапы выполнения работы на практическом занятии по учебному предмету «Физика».

Методические указания по учебному предмету «Физика» предназначены студентов

Рассмотрены на заседании предметной (цикловой) комиссии «Общеобразовательные дисциплины» и одобрены решением учебно-методического совета колледжа.

Рекомендованы к практическому применению в образовательном процессе.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Кинематика МТ	5
Динамика МТ	12
Законы сохранения в механике	20
Статика. Гидро- и аэростатика. Гидродинамика	22
Молекулярно-кинетическая теория	Колебания и волны
Термодинамика Электрические	Геометрическая и волновая оптика
взаимодействия Постоянный	25
электрический ток Магнетизм	32
Электромагнетизм	
Основы квантовой физики. Физика атомного ядра.	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	34

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических работ ориентированы на практическое применение теоретических знаний, полученных обучающимися на занятиях по физике. Цель методической разработки - формирование у обучающихся комплекса практических навыков решения задач по физике.

Описание практических работ содержит следующие условные обозначения: Р. - задачник по физике А.П. Рымкевича для 10-11 кл., Л. - задачник по физике В.И. Лукашика и Е.В. Ивановой для 7-9 кл., К. - справочник по физике О.Ф. Кабардина. Полные выходные данные указанных задачников и пособия приведены в разделе «Список использованных источников».

Кинематика МТ

Практическая работа «Кинематика» (1 час)

Задание: заполнить таблицу

Цель: формирование понятийного аппарата, систематизация знаний



Основные понятия							
Материальная точка	Тип отсчета	Система отсчета	Траектория	Путь	Перемещение	Скорость	Ускорение

Виды движения

Прямолинейное равномерное	Прямолинейное равноускоренное	Криволинейное (равномерное движение по окружности)
<p>Опр.:</p> <p>Постоянные величины: Ур-е движения $x=x(t)$: Ур-е скорости $V=V(t)$: Ур-е перемещения $S=S(t)$: Графики движения</p>	<p>Опр.:</p> <p>Постоянные величины: Ур-е движения $x=x(t)$: Ур-е скорости $V=V(t)$: Ур-е ускорения $a=a(t)$: Ур-е перемещения $S=S(t)$: Графики движения</p> <p>Равноускоренное: </p> <p>Равнозамедленное: </p>	<p>Опр.:</p> <p>Постоянные величины: Ур-е движения $\varphi = \varphi(t)$: Закон движения $\vec{r}=\vec{r}(t)$: $\left\{ \begin{array}{l} v=v(t) \\ \omega=\omega(t) \end{array} \right.$ Ур-е линейной скорости $V=V(t)$: Ур-е угловой скорости $\omega=\omega(t)$: Ур-е центростремительного ускорения $a=a(t)$: Ур-е перемещения $S=S(t)$: Период обращения по окружности Частота обращения по окружности</p>

Практическая работа «Определение кинематических характеристик равнопеременного движения» (2 часа)

Задание: выполнить практическую работу

Цель работы: определить основные кинематические характеристики равнопеременного поступательного и вращательного движений.

Оборудование: измерительная установка: масштабная линейка; штангенциркуль; секундомер.

Ход работы.

1. Включить и сеть измерительную установку.
2. Наматывая нить на свободную ось или шкив, поднять тело, участвующее в поступательном движении, на максимальную высоту,
3. Нажатием кнопки «СБРОС» обнулить показания электронного секундомера,
4. Освободить тело нажатием кнопки «ПУСК» и измерить время t прохождения телом высоты h .
5. Повторить опыт (пункты 2-4) 5-7 раз. Данные эксперимента занести в таблицу 1:

Таблица 1.

№ опыта	t, c
1	
2	
...	
7	

- 6; Измерить радиус R свободной оси (шкива или блока) и высоту h , пройденную телом. Измеренные величины принять за средние значения.
7. Вычислить средние значения времени по формуле:

$$\bar{t} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{n}$$

и результаты вычислений к измерениям занесите в таблицу

Таблица 2.

$\langle t \rangle, c$	$\langle h \rangle, m$	$\langle R \rangle, m$

8. Учитывая приборные погрешности $\Delta R_{\text{пр}} = \Delta R_{\text{пр}} \cdot \Delta R_{\text{пр}} / R_{\text{пр}}$ (см. приложение 4, стр. 9 методических указаний к фронтальной лабораторной работе № 1 «Определение кинематических характеристик равнопеременного движения»), результаты измерений представить в виде: $j = (j) \pm \Delta j$

9. Вычислить относительные погрешности:

$$\Delta_{\text{отн}} = \frac{\Delta j}{j}$$

2й

10. Рассчитать кинематические характеристики равнопеременного движения: ускорение a , максимальная скорость v , максимальная угловая скорость ω .

$$a = \frac{v^2}{2h}, \quad \omega = \frac{v}{R}$$

- 11- Сделать вывод.

Практическая работа «Система отсчета. Путь. Перемещение» (2 часа)

Задание: решить задачи

Цель: формирование навыков решения задач

Р. №№ 7, 13-19

Практическая работа «Изучение законов прямолинейного движения на примере машины Атвуда» (4 часа)

Задание: выполнить практическую работу

Цель работы 2: определение ускорения при равноускоренном прямолинейном Движении
Цель работы 3: определение ускорения свободного падения.

Оборудование; Машина Атвуд ФЛНОЗ ПС, набор основных грузов и дополнительных грузиков, электрический миллисекундомер с цифровым индексацией времени.

1. Привести подвижную систему в исходное положение, то есть установить первый груз в крайнем верхнем положении.
 2. Нажать кнопку «СЕТЬ миллисекунды», при этом должен сработать фрикцион электромагнита.
 3. Положить на правый груз один из перегрузов (разновесов).
 4. Определить пройденный путь l по шкале, как расстояние от верхнего положения до индекса СРСДЕКГО кронштейна.
 5. Нажать кнопку «ПУСК» миллисекундомером.
 6. Записать показания миллисекундомера времени t равноускоренного движения грузов в аемных единицах намерения.
 7. Измерение времени повторить не менее 5 раз и определить среднее значение времени по формуле;

$$\bar{t} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{n}$$
 8. Измерения по пунктам 1-7 провести для любых перегрузов.
- Результаты измерений занести в таблицу;

Номер опыта	l, M	t, c	g_{exp}
1			
5			

план № 2.

- Определить ускорение движения грузиков. Для этого вычислить ускорение a в каждом опыте для каждого перегруза $2l$

$$a_1 = \frac{2l}{t_1^2}, a_2 = \frac{2l}{t_2^2}$$
- Найдите среднее значение ускорения по формуле: = — — — — —
- Дайте определение равномерного и равнопеременного прямолинейного движения.
- Дайте определение основных физических величин кинематики равномерного и равнопеременного движения
- Сделайте выводы

зла и и еЗ.

- Полати момент инерции равным нулю, определите ускорение свободного падения, используя результаты задания 2-1 и выразив ускорение свободного падения g из формулы;

$$g = \frac{2M + m}{m} \cdot a$$
, где m - масса груза,
 M - масса перегруза,
 a - ускорение грузов,
 g - ускорение свободного падения
- Вычислите среднее значение по результатам опытов.
- Дайте определение свободного падения.
- Сравните полученное значение с табличным, сделайте выводы.

Практическая работа «Кинематика материальной точки» (8 часов)

2 часа

Задание: решить задачи

Цель: формирование и закрепление навыков решения задач

ВАРИАНТ 1

1. Можно ли считать воздушный шар материальной точкой при определении архимедовой силы F_a , действующей на шар в воздухе? ($F_a = \rho \cdot V \cdot g$),
2. Мяч, упав с высоты 2 м и отскочив от земли, был пойман на высоте 1 м. В обоих направлениях мяч двигался вдоль вертикальной прямой. Определите путь и перемещение мяча за все время его движения.
3. Два автомобиля движутся по прямолинейному участку пути. На рис. 1 изображены графики проекций скоростей этих автомобилей на ось OX, параллельную шоссе. Каков характер движения автомобилей? Как направлены их скорости по отношению друг к другу? С какой по модулю скоростью едут первый и второй автомобиль?
4. Скорость скатывающегося с горы лыжника за 3 с увеличилась от 0,2 м/с до 2 м/с. Определите проекцию вектора ускорения лыжника на ось OX, сонаправленную со скоростью его движения.
5. Поезд движется со скоростью 20 м/с. Чему равна скорость поезда после торможения, происходящего с ускорением $0,25 \text{ м/с}^2$, в течение 20 с?
6. На рис. 2 показано, как меняется с течением времени проекция скорости тела. Пользуясь графиком, определите проекцию и модуль вектора ускорения, с которым движется тело.
7. Поезд движется прямолинейно со скоростью 15 м/с. Какой путь пройдет поезд за 10 с торможения, происходящего с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$?

Рис. 2.

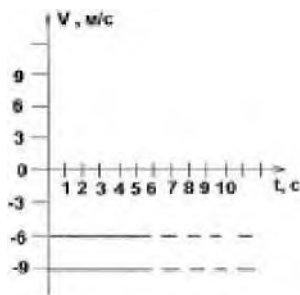
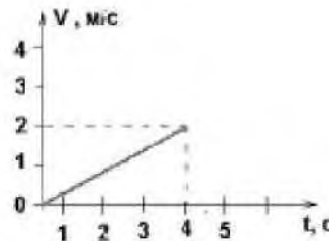


Рис. 1.



ВАРИАНТ 2

1. Можно ли считать земной шар материальной точкой при определении времени восхода солнца да восточной и западной границах России?
2. Средняя точка минутной стрелки часов находится на расстоянии 2 см от центра циферблата*. Определите путь и перемещение этой точки за 30 мин. если за час она проходит путь, равный 12,56 см.
3. Два автомобиля движутся по прямолинейному участку шоссе. На рис. 3 изображены проекции скоростей этих автомобилей на ось ОХ, параллельную шоссе. Каков характер движения автомобилей? Как направлены их скорости по отношению друг к другу? С какой по модулю скоростью движутся первый и второй автомобили?
4. Скатившийся с горы лыжник в течение 5 с двигался по равнине с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. При этом его скорость уменьшалась до 0. Определите проекцию вектора скорости на ось ОХ.
5. С каким ускорением движется автомобиль при разгоне» если его начальная скорость равна 10 м/с , и за 10 с он развивает скорость 25 м/с ?
6. На рис. 4 показано . как меняется с течением времени проекция скорости тела. Пользуясь графиком» определите проекцию $|a_k|$ и модуль вектора ускорения, с которым движется тело.
7. Какое перемещение совершит самолет за 10 с прямолинейного разбега при начальной скорости $Ю \text{ м/с}$ и ускорении $1,5 \text{ м/с}^2$?

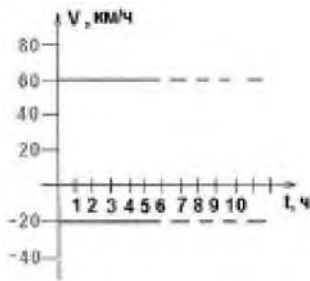


Рис. 3.

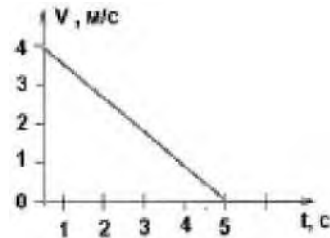


Рис.4.

2 часа

Задание: решить задачи

Цель: формирование навыков решения задач

К. №№ 14-19, 21, 22, 25

2 часа

Задание: решить задачи

Цель: формирование навыков решения задач

Р. №№ 55, 58, 75, 76, 80, 160, 161, 190, 191

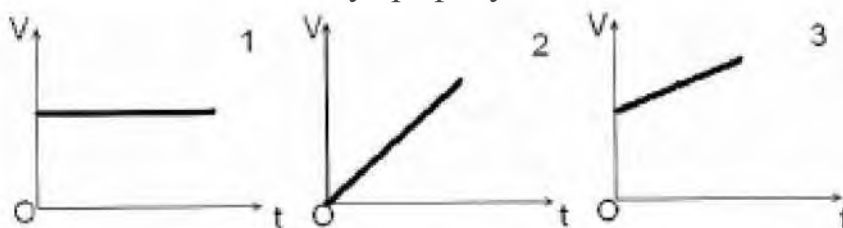
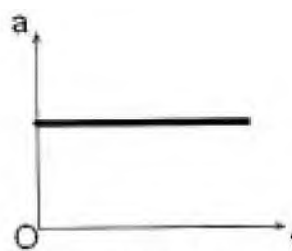
2 часа

Задание: решить задачи

Цель: формирование и закрепление навыков решения задач

Вариант 1

1. На рисунке 1 представлен график зависимости ускорения тела от времени. Какой из графиков зависимости скорости от времени, приведенных i на рис. 2., может соответствовать этому графику?



2. По графику зависимости модуля скорости велосипедиста от времени (рис.3) определите модуль его ускорения в течение первых трех секунд движения.

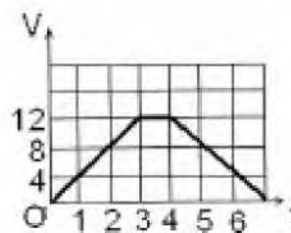


Рис. 3

- 3 По графику зависимости скорости от времени (рис. 3) определите среднюю скорость велосипедиста за 6 секунд.
- 4, Теннисный мяч, брошенный горизонтально с высоты 4,9 м, упал на землю на расстоянии 30 м от точки бросания. Какова начальная скорость мяча и время его полета?
- 5, Тело свободно падает с высоты 24,8 м. Какой путь оно проходит за 0.5 с до падения на землю?

1. Наездник проходит первую дистанцию со скоростью 30 км/ч, вторую — со скоростью 20 км/ч. Какова средняя скорость наездника на дистанции?

Вариант 2

2. На рис. 4. представлен график скорости тела от времени. Каким из соответствующих этой зависимости графиков рисунка 5 может соответствовать эта зависимость?

половину
вторую — со
вторая скорость

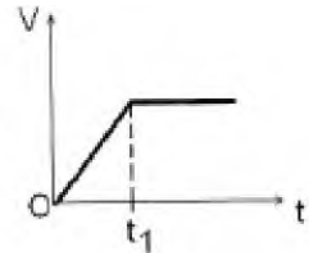


Рис.4

зависимости
каким из графиков рисунка 5 может

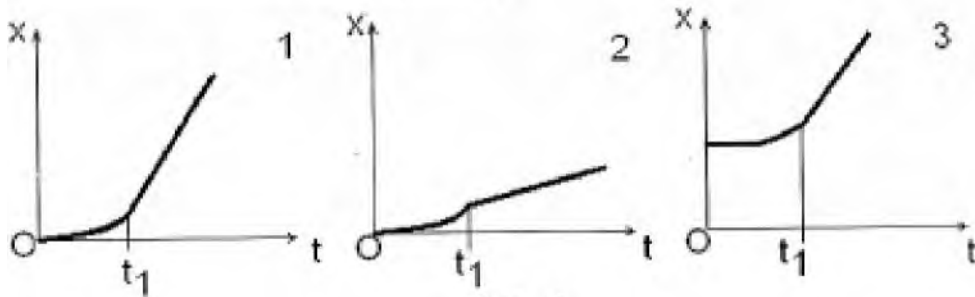


Рис. 5

Какой
график из
соответствует
этой зависимости
ускорения
от времени

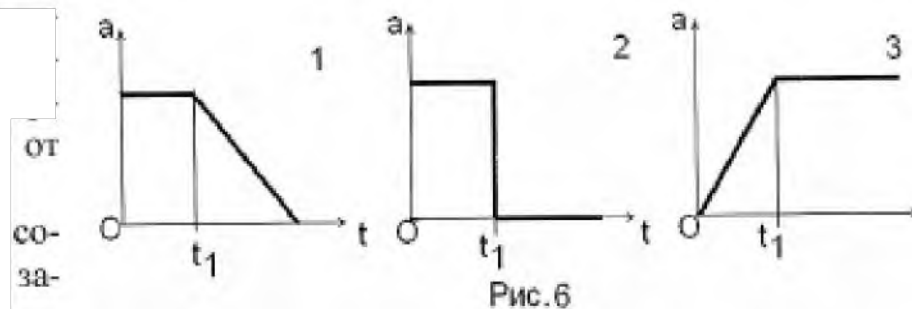


Рис.6

гра-
завиСИ-
ускОр-
тела

ответствует кривой, изображенной на рисунке 4)?

4. Какой путь проходит свободно падающая капля за третью секунду от момента отрыва?
5. Упругий шар падает на наклонную плоскость со скоростью 5 м/с, в каком расстоянии шар второй раз ударится об эту плоскость? Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° .

Динамика МТ

Практическая работа «Динамика МТ» (1 час)

Задание: заполнить таблицу

Цель: формирование понятийного аппарата, систематизация знаний

Определение

← Динамика →

Основная задача

Инерция	Инертность	Масса	Инерциальная система отсчета	Неинерциальная система отсчета	Сила

Основные понятия

Принцип относительности Галилея	I закон Ньютона	II закон Ньютона	III закон Ньютона

Основные законы

Практическая работа «Силы в механике» (1 час)

Задание: заполнить таблицу

Цель: формирование понятийного аппарата, систематизация знаний

Силы в механике

№ п/п	Название	Омзнич-а. P~1 P~2	Расчетная формула	Однородная ЕДИН	Точка приложения
1.	Сила тяжести				
2.	Вес тела				
3.	Сила всемирного тяготения				
4.	Сила реакции опоры				
	Сила натяжения подвеса				
5.	Сила трения				
	Сила трения покоя				
	Сила трения качения				
	Сила трения скольжения				

Практическая работа «Законы Ньютона» (2 часа)

Задание: решить задачи

Цель: формирование и закрепление навыков решения задач

Вариант I

1. (7 балл) Шары массой 600 г и 900 г сталкиваются. Какое ускорение получит первый шар, если ускорение второго шара $0,2 \text{ м/с}^2$?
2. (1 балл) Верно ли утверждение; если на тело действует сила, то оно сохраняет свою скорость? Ответ обосновать.
3. (1 балл) Тело, к которому приложены две противоположно направленные силы 3 Н и 1 Н движется с ускорением $0,4 \text{ м/г}$. Определите массу тела.
4. (1 балл) С каким ускорением движется тело массой 20 кг, на которое действует три равные силы по 40 Н каждая, лежащие в одной плоскости и направленные под углом 120° друг к другу?
5. (2 балл) Две силы 6 Н и 8 Н приложены к одной точке тела. Угол между векторами сил равен 90° . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?
6. (2 балла) Автомобиль массой 1 т , трогаясь с места, разгоняется до скорости 72 км/ч на расстоянии $s = 100 \text{ м}$. Найдите силу тяги двигателя.

Вариант II

1. (1 балл) Шар массой $0,5 \text{ кг}$ сталкивается с шаром неизвестной массы. Полученные ими ускорения равны $0,1 \text{ м/с}^2$ и $0,2 \text{ м/с}^2$ соответственно. Определите массу второго шара.
2. (1 балл) Верно ли утверждение: если на тело перестала действовать сила, то оно остановится? Ответ обосновать.
3. (1 балл) К телу приложены две противоположно направленные силы 2,1 Н и 1,1 Н. Найдите модуль ускорения, если масса тела равна 400 г .
4. (1 балл) Тело, на которое действуют три равные силы по 5 Н каждая и взаимно перпендикулярные, движется с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$. Определите массу тела.
5. (1 балл) Две силы по 5 Н приложены к одной точке тела. Угол между векторами сил равен 120° . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?
6. (2 балл) Автомобиль массой 2 т , трогаясь с места, прошел путь
7. (2 балла). Грузик, имеющий массу 20 г и прикрепленный к концу невесомого стержня длиной 40 см , равномерно вращается в вертикальной плоскости, делая 2 об/с . Каково натяжение стержня, когда грузик проходит нижнюю точку своей траектории?

100 м за Юс. Найдите силу тяги двигателя.

7. **{2 балл}** На шнуре, перекинутом через неподвижный блок, помещены грузы массой 300 г и 200 г. Определите, с каким ускорением движутся грузы. Какова сила натяжения шнура во время движения?

Практическая работа «Измерение коэффициента трения» (2 часа)

Задание: выполнить практическую работу

Цель работы: определить, и сравнить, коэффициент трения скольжения деревянного бруска и коэффициент трения качения деревянного цилиндра, движущихся по деревянной поверхности.

Оборудование: три деревянных бруска, деревянный цилиндр, деревянная линейка, динамометр.

Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку, прикрепите к нему динамометр.

Ход работы.

динамометр.

Прикрепив к бруску динамометр, как можно более равномерно тащите брусок вдоль линейки. Отметьте показания динамометра. Рассчитайте вес бруска P .

4. К первому грузу добавьте второй и третий по очереди каждый раз делая измерения и

рассчитывая силу трения: $F_{\text{тр}} = \mu N$ причем $N = P$

Проведите те же измерения для деревянного цилиндра (опыт номер 4).

Результаты измерений и расчетов занесите в таблицу.

№ опыта	$D = \text{мм}, \text{H}$	
1		
2	Деревянный брусок	
3		
4	Деревянный цилиндр J

к первым трем измерениям постройте график и определите среднее значение коэффициента трения качения. *Примечание:* при построении графика по результатам опыта точки могут не оказаться на прямой, которая соответствует формуле $F_{\text{тр}} = \mu N$. Это связано с погрешностями измерений. График нужно проводить тогда так, чтобы по обе стороны от прямой оказалось примерно одинаковое число точек. В средней точке графика отметьте точку по ней и среднее значение жесткости и пружины:

$$\mu_{\text{ср. бруска}} = \frac{F_{\text{тр. ср.}}}{P_{\text{ср.}}}$$

8. Рассчитайте абсолютную погрешность $\Delta\mu$: $\Delta\mu = \varepsilon_{\mu} \cdot \mu_{\text{ср.}}$, где

$$\varepsilon_{\mu} = \frac{F_{\text{тр. 3}} - F_{\text{тр. 1}}}{F_{\text{тр. ср.}}} + \frac{P_3 - P_1}{P_{\text{ср.}}}$$

9. Ответ запишите в виде $\mu \pm \Delta\mu$.

10. Определите коэффициент трения качения деревянного цилиндра: $\mu_{\text{к}} = \dots$

11. Выводы.

Практическая работа «Измерение жесткости пружины» (2 часа)

Задание: выполнить практическую работу

Цель работы: определить жесткость пружины из удлинения пружины при различных значениях силы тяжести.

Оборудование: штатив, набор грузов по 100 г., линейка, динамометр пружинный.

Ход работы.

1. Закрепить динамометр на штативе. Отметить значение его в положении равновесия. (состояние покоя).

2. Подвесить к пружине груз известной массы ($m=100\text{г.}$), измерить вызванное удлинение пружины.

3. Добавить к первому грузу второй, третий по очереди, записывая каждый раз удлинение Δx .

4. Результаты измерений занести в таблицу:

Номер опыта	m , кг	F_g , Н	Δx , м
1			
A			
п			

5. Построить график зависимости силы упругости от удлинения $F_y = F_y(\Delta x)$, и по графику определить среднее значение жесткости пружины k_{cp} .

Примечание: при построении графика по результатам опыта точки могут не оказаться на прямой, которая соответствует формуле $F = k|\Delta x|$. Это связано с погрешностями измерений. График нужно проводить тогда так, чтобы по обе стороны от прямой оказалось примерно одинаковое число точек. В средней точке графика отметьте точку, по ней определите среднее значение жесткости пружины:

$$k_{cp} = \frac{F_{упр.ср.}}{\Delta x_{ср.}}$$

6. Рассчитайте наибольшую относительную погрешность δk , с которой найдено среднее значение жесткости пружины:

$$\delta k = \delta F + \delta \Delta x \quad \text{где} \quad \delta F = \frac{\Delta F}{F} \quad \delta \Delta x = \frac{\Delta \Delta x}{\Delta x} \quad \text{, причём}$$

$$\Delta m = 0,002\text{кг}, \Delta g = 0,02\text{Н/кг}, \Delta x = 1\text{мм}$$

7. Найти наибольшую абсолютную погрешность $\Delta k = \delta k_{cp} \cdot k_{cp}$

8. Ответ записать в виде: $k = k_{cp} \pm \Delta k$

9. Выводы.

Практическая работа «Динамика материальной точки» (6 часов) 2 часа

Задание: решить задачи

Цель: проверка знаний

Вариант 1

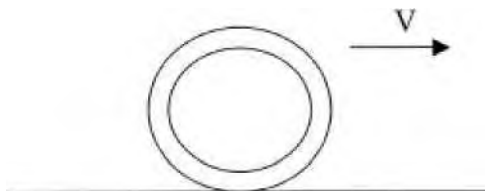
1. Рассчитайте силу тяжести груза массой 500 г, подвешенного на пружинке. Покажите направление силы тяжести.
2. **Выразите** в ньютонах следующие **силы**:
240 кН;
25 кН;
5 кН;
0,2 кН.
3. Человек массой 70 кг держит на плечах ящик массой 20 кг. С какой силой человек давит на землю?
4. Прямоугольный ящик имеет плоские стороны площадью $S_1 = 2 \text{ м}^2$, $S_2 = 1 \text{ м}^2$, $S_3 = 0,5 \text{ м}^2$. На какую сторону следует положить ящик, чтобы сила трения при перемещении была максимальной?
5. Покажите направление силы тяжести, силы трения и силы упругости, которые действуют на тело (по рисунку):

Вариант 2

1. Рассчитайте вес тела массой 700 г, лежащего * на земле. Покажите направление веса тела,

_____ X

2. Выразите в килоньютонах (кН) следующие силы:
25 Н;
460 Н;
3 Н;
0,4 Н.
3. Сила, с которой человек давит на землю составляет 560 Н. Найдите массу человека.
4. Прямоугольный ящик имеет плоские стороны площадью $S_1 = 2 \text{ м}^2$, $S_2 = 1 \text{ м}^2$, $S_3 = 0,5 \text{ м}^2$. На какую сторону следует положить ящик, чтобы сила трения при перемещении была минимальной?
5. Покажите направление силы тяжести, силы трения и силы упругости, которые действуют на тело (по рисунку):



2 часа

Задание: решить задачи

Цель: формирование навыков решения задач

Вариант 1.

1. На рис. 1 изображен брусок, движущийся по поверхности стола под действием двух сил; силы тяги $F=1,95\text{ Н}$, и силы сопротивления движению $F_c=1,5\text{ Н}$. С каким ускорением движется брусок, если его масса равна $0,45\text{ кг}$?
2. Масса висящего на ветке яблока примерно в 10 раз меньше массы Земли. Яблоко притягивается к Земле с силой, равной 3 Н . Притягивается ли Земля к этому яблоку? Если да, то с какой силой?
3. На тележку массой 2 кг , катящуюся по арене цирка со скоростью $0,5\text{ м/с}$ прилгнет собака массой 3 кг (корпеть движения собаки равна 1 м/с и направлена горизонтально по ходу тележки. Определите скорость движения тележки с собакой.
4. На рис. 2 показано, как менялась с течением времени скорость велосипедиста. Движение велосипедиста было прямолинейным и рассматривалось в инерциальной системе отсчета. В какие промежутки времени равнодействующая всех сил приложенных к велосипедисту была равна нулю?

Рис. 1

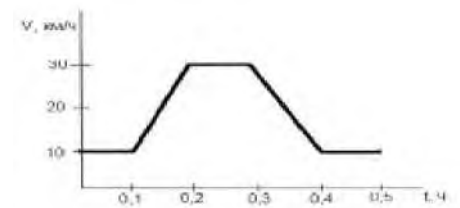


Рис. 2.

Вариант 2.

1. Лыжник массой 60 кг скатывается с горы. При этом за любые 3 с его скорость увеличивается на $1,5\text{ м/с}$. Определите равнодействующую всех приложенных к лыжнику сил.
2. Сигнальная ракета пущена вертикально вверх со скоростью 30 м/с . Через какой промежуток времени ее скорость уменьшится до нуля? На какую высоту поднимется за это время ракета? ($g=10\text{ м/с}^2$)
3. Увеличивается или уменьшается сила гравитационного притяжения между Меркурием и Венерой при увеличении расстояния между ними? Во сколько раз изменится сила притяжения, если расстояние между этими планетами увеличивается в 2 раза?
4. На рис.3. изображены два груза, висящие на концах перекинутых через блоки нитей. Другие концы нитей привязаны к динамометру Д. Какую силу показывает динамометр, если вес каждого из грузов равен 7 НВ .

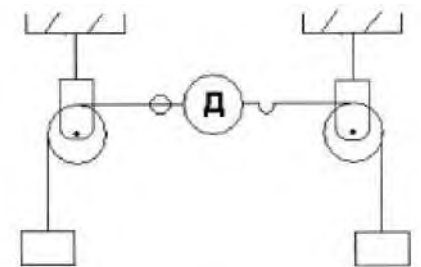


Рис. 3.

2 часа

Задание: решить задачи

Цель: формирование навыков решения задач

Л. №№ 106, 133, 138, 151, 154, 163,

К. №№ 30, 32, 33,

Законы сохранения в механике

Практическая работа «Импульс. Потенциальная и кинетическая энергия» (2 часа)

Задание: решить задачи

Цель: формирование навыков решения задач

Р. №№ 314, 317, 323, 324, 325,

К. №№ 45, 46, 47

Практическая работа «Законы сохранения» (2 часа)

Задание: решить задачи

Цель: формирование навыков решения задач

Р. №№ 342, 341, 345, 353, 354, 360

Практическая работа «Законы сохранения» (2 час)

Задание: решить задачи

Цель: формирование и закрепление навыков решения задач

Вариант I

Найти импульс грузового автомобиля массой 10 т, движущегося со скоростью 36 км/ч. (10^5 кг·м/с).

2. Мальчик бросил мяч массой 100 г вертикально вверх и поймал его в точке бросания. Мяч достиг высоты 5 м. Найти работу силы тяжести при движении мяча:

вверх. (- 5 Дж)

≈ Камень брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня равна потенциальной энергии камня? (2,5 м)

Сила тяги сверхзвукового самолета при скорости полета 2340 км/ч равна 220 кН. Найти мощность двигателя самолета в этом режиме полета (143 МВт)

Вариант II

1. Найти импульс легкового автомобиля массой 1 т, движущегося со скоростью 25 м/с. ($2,5 \cdot 10^4$ кг·м/с).

вниз. (5 Дж)

3. Найти потенциальную и кинетическую энергии тела массой 3 кг, падающего свободно с высоты 5 м, на расстоянии 2 м от поверхности земли. (60 Дж; 90 Дж)

4. При скорости полета 900 км/ч все четыре двигателя самолета Ил-62 развивают мощность 30 МВт. Найти силу тяги одного двигателя в этом режиме работы. (30 кН)

5. Троллейбус массой 15 т трогается с места с ускорением $1,4$ м/с². Найти работу силы тяги и работу силы сопротивления на первых 10 м пути, если коэффициент сопротивления равен 0,02. Каково кинетическое энергично прибор троллейбуса? (210 кДж; -30 кДж; 210 кДж)

Практическая работа «Статика. Равновесие и деформация твердых тел» (1 час)

Задание: заполнить таблицу

Цель: формирование понятийного аппарата, систематизация знаний



 Сила-
 Анти-
Статика

		ОЛЕСЬВИКЕ понята			
Система материальны: ГЭВН:	Айсолжло гаврлов гата	Π	Ур ЗЭВ ДЕ эшенвая система снц	Момент силы	лнмчо ■: ХТ>:
					Центр тяжести

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ						
УСЛОВИЕ РАВНОВЕСИЯ ТЕЛ						
Равновесие	Равновесие тел, имеющих ось вращения			Равновесие не вращающегося тел	Общее условие равновесия	ПРАВИЛО МОМЕНТОВ СИЛ
	Устойчивое	Неустойчивое	Безразличное			

Практическая работа «Гидро- и аэростатика» (1 час)

Задание: заполнить таблицу

Цель: формирование понятийного аппарата, систематизация знаний

		Гидро-И аэро- статика			
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ					
Атмосферное давление	Атмосферное давление	Гидростатическое давление	Полосчатые сосуды	Гидростатическое давление	Гидростатическое давление
Основные законы					
Уравнение непрерывности струи жидкости	Уравнение Бернулли	Уравнение Бернулли	Уравнение Бернулли	Уравнение Бернулли	Уравнение Бернулли

Практическая работа «Гидродинамика» (1 час)

Задание: заполнить таблицу

Цель: формирование понятийного аппарата, систематизация знаний

		Гидро- динамика			
Основные понятия					
Течение жидкости			Текучесть	Идеальная жидкость	Объемная скорость течения жидкости
Ламинарное	Турбулентное	Стационарное			Вязкость (внутреннее трение)
Основные законы					
Уравнение непрерывности струи жидкости			Уравнение Бернулли		
			вертикальная трубка тока жидкости	горизонтальная трубка тока жидкости	

Практическая работа «Гидро- и аэростатика» (2 час)

Задание: решите тест

Цель: проверка усвоения материала

Вариант 1

1. Какую физическую величину определяют по формуле $p = \frac{F}{S}$?
 А. Работу. Б. Мощност. В. Давление. Г. Коэффициент полезного действия. Д. Энергию
2. В каком состоянии вещество не имеет собственной формы, но имеет постоянный объем?
 А. Только в газообразном. Б. Только в жидком. В. Только в твердом. Г. В жидком в газообразном. Д. Ни в одном состоянии
3. В четырех сосудах различной формы (рис. 1) налита вода, высота уровня воды одинакова. В каком из четырех сосудов давление на дно наименьшее?
 А. В сосуде 1. Б. В сосуде 2. В. В сосуде 3. Г. В сосуде 4. Д. Во всех четырех одинаково.
4. Какое давление внутри жидкости плотностью 900 кг/м^3 на глубине 30 см ?
 А. 270 000 Па . Б. 27 000 Па . В. 2700 Па . Г. 270 Па . Д. 27 Па .
5. Какое давление на пол оказывает ковер весом 400 Н и площадью 4 м^2 ?
 А. 10^3 Па . Б. $\approx 10 \text{ Па}$. В. 100 Па . Г. $\approx 160 \text{ Па}$. Д. 1600 Па .
6. Какое давление на пол оказывает человек массой 50 кг , если площадь подошвы его обуви 500 см^2 ?
 А. 10 000 Па . Б. 1000 Па . В. 100 Па . Г. 10 Па . Д. 1 Па . Е. $0,1 \text{ Па}$.
7. Под колокол воздушного насоса поместили завязанный резиновый шар с небольшим количеством воздуха. При откачивании воздуха из-под колокола шар раздувается. Изменяется ли при этом давление воздуха внутри шара?
 А. Увеличивается. Б. Уменьшается. В. Остается неизменным, меньше атмосферного. Г. Остается неизменным, больше атмосферного. Д. Остается неизменным, равным атмосферному.
8. Концы нити медной проволоки опущены в воду. Почему при вытягивании проволоки ширина вода поднимается вверх всегда за кориннем?
 А. Молекулы воды притягиваются молекулами пориста. Б. Пориста своим движением увлекает воду. В. При подъеме пориста между ним и водой образуется пустое пространство. Воля обладает свойством заполнять пустое пространство. Г. При подъеме пориста между ним и водой образуется пустое пространство, давление под пористом понижается. Под действием атмосферного давления воздуха вода поднимается вверх.
9. Как изменяется осадка корабля (глубина погружения) при переходе из реки в море?
 А. Увеличивается. Б. Не изменяется. В. Уменьшается. Г. В кожном полушарии увеличивается, в северном уменьшается. Д. В северном полушарии увеличивается, в южном уменьшается.

Вариант 2

1. Какая физическая величина равна отношению силы, действующей перпендикулярно к поверхности, к площади этой поверхности?
 А. Потенциальная энергия. Б. Работа. В. Мощност. Г. Давление. Д. Коэффициент полезного действия.
2. Единицей какой физической величины является паскаль (Па)?
 А. Работа. Б. Мощност. В. Сила. Г. Давление. Д. Масса.
3. В четырех сосудах различной формы (рис. 1) налита вода, высота уровня одинакова. В каком из четырех сосудов давление на дно наибольшее?
 А. В сосуде 1. Б. В сосуде 2. В. В сосуде 3. Г. В сосуде 4. Д. Во всех четырех одинаково.
4. Какое давление внутри жидкости плотностью 1200 кг/м^3 на глубине 5 см ?
 А. $\approx 60 \text{ Па}$. Б. 600 Па . В. $\approx 6000 \text{ Па}$. Г. 60 000 Па . Д. $\approx 600 \text{ 000 Па}$.
5. Какое давление на пол оказывает ковер весом 200 Н площадью 4 м^2 ?
 А. 50 Па . Б. $\approx 5 \text{ Па}$. В. 800 Па . Г. $\approx 80 \text{ Па}$. Д. $2 \cdot 10^2 \text{ Па}$.
6. Какое давление на пол оказывает человек массой 60 кг , если площадь его обуви 600 см^2 ?
 А. $0,1 \text{ Па}$. Б. 1 Па . В. 10 Па . Г. 100 Па . Д. 1000 Па . Е. 10 000 Па .
7. Резиновый шар надули воздухом и завязали. Как изменится объем шара и внутри него при повышении атмосферного давления?
 А. Объем и давление не изменяется. Б. Объем и давление уменьшаются. В. Давление увеличивается. Г. Объем уменьшается, давление увеличивается. Д. Объем увеличивается, давление не изменяется. Е. Объем не изменяется, давление увеличивается.
8. Из бутылки выкачали воздух и закрыли ее пробкой. Затем горлышко опустили в воду. При открывании пробки вода стала подниматься заповнила бутылку. Объясните результаты опыта.
 А. Воля обладает свойством заполнять пустое пространство. Б. Воля под вверх потому, что атмосферное давление было больше давления разреженного бутылке. В. Пустая бутылка втягивает воду. Г. Молекулы стеной притягивают молекулы воля.
9. Атмосферное давление на пол комнаты 100 кПа . Какое давление атмосферы на стену и потолок комнаты?
 А. 100 кПа на стену и потолок. Б. 100 кПа на стену, 0 кПа на потолок. В. Стену, 100 кПа на потолок. Г. 0 кПа и на стену, и на потолок. Д. 60 кПа на стену и на потолок.

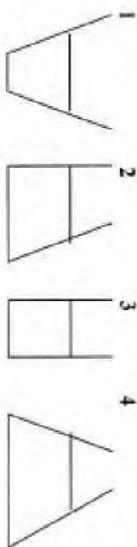


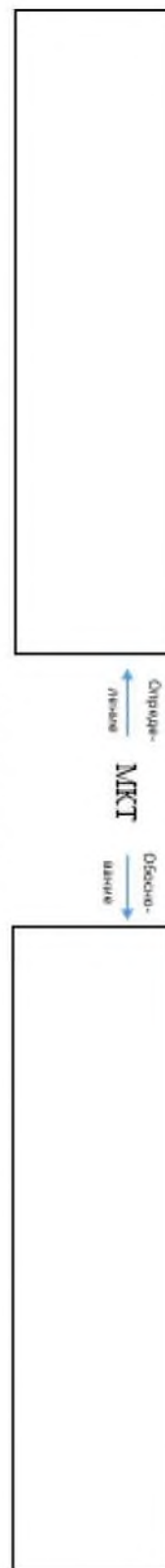
Рис. 1.

Молекулярно-кинетическая теория

Практическая работа «МКТ» (1 час)

Задание: заполнить таблицу

Цель: формирование понятийного аппарата, систематизация знаний



Основные понятия											
Идеальный газ	Диффузия	Кол-во вещества	Молярная масса	Масса вещества Масса и количество молекул	Относительная молекулярная масса	Максимальное количество	Конденсация	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	Скорость молекул	Энергия молекул	Нормальные условия
								$p [Па]$ $\nu [м^3]$ $T [К]$ $T = t + 273^\circ$ $t = T - 273^\circ$ $\Delta T = \Delta t$			$p = 10^5 Па$ $p = 760 мм рт.ст.$ $1 мм рт.ст. = 133,3 Па$

Основные уравнения и процессы					
Основное уравнение МКТ	Уравнение состояния идеального газа	Уравнение Менделеева-Клапейрона	Изопроцессы		
			Изохорный	Изобарный	Изотермический
Постоянные величины в МКТ Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} Дж$ Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} моль^{-1}$ Универсальная газовая постоянная $R = k \cdot N_A; R = 1,38 Дж / (К^\circ \cdot моль)$					

Практическая работа «Основы МКТ» (2 час)

Задание: решите тест

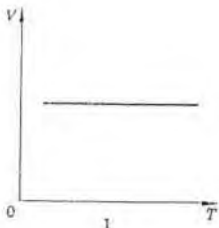
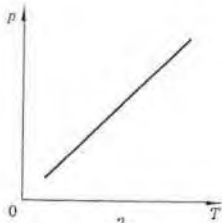
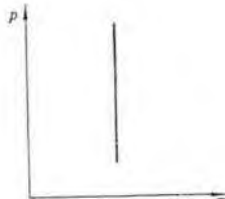
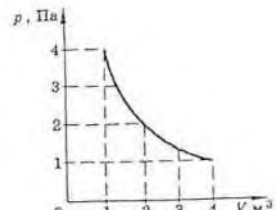
Цель: проверка усвоения материала

Вариант 1

1. Сколько молекул содержится в одном моле водорода?
А. $0 \cdot 10^{24}$, В. $12 \cdot 10^{24}$, В. $6 \cdot 10^{24}$, Г. $12 \cdot 10^{23}$, Д. 10^{23} .
2. Какие силы действуют между нейтральными атомами?
А. Только силы притяжения, В. Только силы отталкивания, В. Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения, Г. Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения, Д. Между нейтральными атомами силы взаимодействия равны нулю.
3. Единицей измерения какой физической величины является один моль?
А. Количество вещества, В. Масса, В. Количество материи, Г. Объем.
4. Какое явление, названное затем его именем, впервые наблюдал Роберт Броун?
А. Броуновское движение отдельных атомов, В. Броуновское движение отдельных молекул, К. Броуновское движение мелких твердых частиц в жидкости, Г. Все три явления, перечисленные в ответах А — В.
5. Какое примерно значение температуры по абсолютной шкале соответствует температуре 27°C по шкале Цельсия?
А. 327 К , В. 300 К , В. 273 К , Г. 240 К , Д. -240 К .
6. Как называется процесс изменения состояния газа при постоянном объеме?
А. Изотермический, В. Изохорный, В. Изобарный, Г. Адиабатный, Д. Равновесный.
7. Как называется процесс изменения состояния газа без теплообмена с окружающей средой и другими телами?
А. Изотермический, В. Изохорный, В. Изобарный, Г. Адиабатный, Д. Равновесный.
8. Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 1?
А. 1 — изохорный, 2 — изобарный, В. 1 — изобарный, 2 — изохорный, В. 1 и 2 — изохорный, Г. 1 — изохорный, 2 — изотермический, Д. 1 и 2 — изобарный, Е. 1 — изотермический, 2 — изобарный.
9. Каким два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 2?
А. 1 и 2 — изотермический, В. 1 — изотермический, 2 — изобарный, В. 1 — изобарный, 2 — изотермический, Г. 1 — изотермический, 2 — изохорный, Д. 1 — изохорный, 2 — изотермический.
10. Если атомы расположены вплотную друг к другу, упорядоченно и образуют периодически повторяющуюся структуру, то в каком состоянии находится вещество?
А. В жидком состоянии, В. В аморфном состоянии, В. В газообразном состоянии, Г. В кристаллическом состоянии, Д. Такое расположение атомов возможно в любом состоянии вещества.

Основы молекулярно-кинетической теории

11. Что определяет произведение $\frac{3}{2} kT$?
А. Среднюю кинетическую энергию молекулы идеального газа, В. Давление идеального газа, В. Абсолютную температуру идеального газа, Г. Внутреннюю энергию идеального газа.
12. Какие из приведенных ниже выражений определяют значение давления идеального газа?
1) $\frac{1}{3} n m_0 v^2$, 2) $\frac{2}{3} nE$, 3) nkT , 4) $\frac{3}{2} kT$.
А. Только 1, В. Только 2, В. Только 3, Г. Только 4, Д. Только 1 и 2, Е. 1, 2 и 3, Ж. 1, 2, 3 и 4.
13. Известны абсолютная температура идеального газа T , количество вещества ν , масса газа m , его молярная масса M , постоянная Авогадро N_A , постоянная Больцмана k , молярная газовая постоянная R . Какой формулой из приведенных ниже можно воспользоваться для определения значения произвольной величины p газа на его объем V ?
1) $\nu N_A k T$, 2) νRT , 3) $\frac{m}{M} RT$.
А. Только 1, В. Только 2, В. Только 3, Г. Только 1 и 2, Д. Только 1 и 3, Е. Только 2 и 3, Ж. 1, 2 и 3.
14. Как нужно изменить объем газа для того, чтобы при постоянной температуре его давление увеличилось в 4 раза?
А. Увеличить в 2 раза, В. Увеличить в 4 раза, В. Уменьшить в 2 раза, Г. Уменьшить в 4 раза.
15. При постоянной температуре 27°C и давлении 10^5 Па объем газа 1 м^3 . При какой температуре этот газ будет занимать объем 2 м^3 при том же давлении 10^5 Па ?
А. 54°C , В. 300 К , В. $13,5^\circ\text{C}$, Г. 150 К , Д. 600 К .
16. В опыте обнаружено, что при подъеме проволоочной рамки из воды вытесненный объем равен коэффициенту поверхностного натяжения воды, если ширина проволоочной рамки 3 см ?
А. $7 \cdot 10^{-2}\text{ Н/м}$, В. $14 \cdot 10^{-2}\text{ Н/м}$, В. $7 \cdot 10^{-1}\text{ Н/м}$, Г. $1,4 \cdot 10^{-1}\text{ Н/м}$, Д. $1,28 \cdot 10^{-2}\text{ Н/м}$, Е. $2,56 \cdot 10^{-2}\text{ Н/м}$.
17. Почему мыло в тортах не удается сварить яйцо в кипящей воде?
А. Высоко в тортах всегда холодно, В. Высоко в тортах давление воздуха ниже, чем на уровне моря, Дни той же температуре, но при меньшем давлении яйцо не сваришь, Д. При меньшем атмосферном давлении повышается температура кипения воды, Г. Высоко в тортах увеличивается сила действия тяготения, и это увеличивает коэффициент в яиче.
18. Какой вид деформации наблюдается в струне гитары во время игры на ней?
А. Пластическая деформация, В. Упругая деформация, В. Точечная деформация, Г. Гармоническая деформация, Д. Перпендикулярная деформация.



19. При подвешивании груза проволока удлинилась на 8 см. Каким будет при подвешивании того же груза удлинение проволоки из того же материала, но в два раза большей длины и в два раза большего радиуса поперечного сечения?

- А. 1 см. Б. 2 см. В. 4 см. Г. 8 см. Д. 16 см. Е. 32 см. Ж. 64 см.

20. В сосуде объемом 83 дм³ находится 20 г водорода при температуре 127 °С. Определите его давление.

- А. 400 Па. Б. 800 Па. В. 1,27 ■ Ю⁵ Па. Г. 4 ■ Ю⁵ Па. Д. 8 ■ 10⁵ Па. Е. 2,54 ■ 10⁵ Па.

21. Для определения относительной влажности атмосферного воздуха была в опыте найдена точка росы — 12 °С, и измерена температура воздуха — 29 °С. По таблице в справочнике найдены значения давления насыщенного водяного пара: при 12 °С — 1,4 кПа, при 29 °С — 4,0 кПа. Какова относительная влажность воздуха?

- А. 35%. Б. 41%. В. 59%. Г. 05%.

22. Оцените массу атмосферного воздуха в помещении объемом 200 м³.

- А. - 0,02 кг. Б. - 0,2 кг. В. - 2 кг. Г. - 20 кг. Д. - 200 кг. Е. - 2000 кг.

23. На $p - V$ диаграмме (рис. 3) представлен процесс, проведенный над газом. Какова температура газа в состоянии 2, если в состоянии 1 она равна 300 К?

- Л. 150 К. Б. 300 К. В. 600 К. Г. 900 К. Д. 1200 К.

24. Как изменилось давление идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2 (рис. 4)?

- А. Осталось неизменным. Б. Увеличилось. В. Уменьшилось. Г. Могло увеличиться или уменьшиться. Д. Процесс невозможен.

25. В сосуде с водой находится капиллярная стеклянная трубка радиуса r . Как изменится высота воды в трубке при равноускоренном подъеме сосуда с ускорением a , направленным вверх?

- А. Увеличится на $\Delta h = \frac{2ar}{g}$. Б. Увеличится на $\Delta h = \frac{ar}{g}$. В. Уменьшится на $\Delta h = \frac{2ar}{g}$. Г. Уменьшится на $\Delta h = \frac{ar}{g}$. Д. Не изменится.

Д. Не изменится.

26. Имеется два баллона одинакового объема. В одном из них находится 1 кг газообразного молекулярного азота, в другом 1 кг газообразного молекулярного водорода. Температуры газов одинаковы. Давление азота $1 \cdot 10^4$ Па. Каково давление водорода?

- А. 1 ■ Ю⁴ Па. Б. 14 ■ 10⁴ Па. В. 28 10⁴ Па. Г. - 7 ■ 10⁴ Па. Д. - 3,6 ■ 10⁴ Па. Е. 7 ■ 10⁴ Па.

27. Почему капля воды имеет форму шара?

А. Поверхность шара минимальна среди поверхностей тел данного объема. Жидкость стремится принять форму шара в результате действия принципа минимума потенциальной энергии — поверхностной энергии. Б. На каплю действует воздух во время ее движения. Он и сглаживает все неровности на жидкой капле. В. С любых неровностей молекулы жидкости испаряются быстрее, поэтому все выступы на кайле быстро исчезают. Г. Во время падения капля находится в состоянии невесомости и на молекулы жидкости действуют только силы собственного гравитационного притяжения молекул. Эти силы превращают каплю как планету или звезду в шар.

28. Какой участок изотермы реального газа (рис. 5) соответствует процессу превращения газа в жидкость?

- А. 1—2—3—4. Б. 2—3—4. В. 1—2—3. Г. 3—4. Д. 2—3. Е. 1—2.

29. С поверхности жидкости происходит испарение без теплообмена с окружающими телами. Изменяется ли температура жидкости?

А. Не изменяется. Б. Понижается, так как с поверхности жидкости улетают только самые быстрые молекулы. В. Повышается, так как внутренняя энергия перераспределяется между меньшим числом молекул. Г. Повышается при испарении в закрытом помещении, понижается при испарении в вакууме. Д. Понижается при испарении в закрытом помещении, повышается при испарении в вакууме.

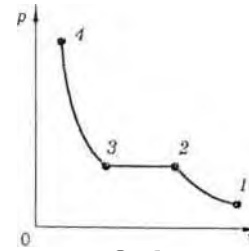


Рис. 5

30. Для определения давления газа в сосуде были измерены его объем и температура. Результаты измерений следующие:

$$V = 30 \text{ дм}^3 \pm 0,3 \text{ дм}^3, \quad t = 15 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Какова максимальная относительная погрешность при определении давления?

- А. 0,5. Б. 0,11. В. 0,09. Г. 0,015. Д. 0,0005.

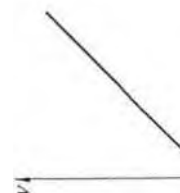
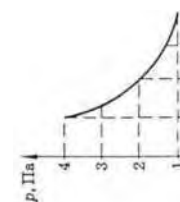
Вариант 2

- Сколько молекул содержится в одном моле кислорода? Л. $12 \cdot 10^m$. Б. $6 \cdot 10^{20}$. В. $12 \cdot 10^{23}$. Г. $6 \cdot 10^{23}$. Д. 10^{23} .
- Какие силы действуют между нейтральными молекулами?
А. Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения. Б. Притяжения и отталкивания, силы отталкивания меньше на малых расстояниях, чем силы притяжения.
В. Только силы притяжения. Г. Только силы отталкивания. Д. Между нейтральными молекулами силы взаимодействия равны нулю.
- Укажите единицу измерения количества вещества.
Л. 1 кг. Б. 1 дм^3 . В. 1 л. Г. 1 атом. Д. 1 моль.
- Кто впервые наблюдал хаотическое движение мелких твердых частиц, вызываемое беспорядочными ударами молекул жидкости?
Л. О. Штерн. Б. Р. Броун. В. Ж. Перрен. Г. И. Ньютон. Д. М. Ломоносов.
- Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале?
А. 473 °С. Б. 373 °С. В. 73 °С. Г. -73 °С. Д. -173 °С.
- Как называется процесс изменения состояния газа при постоянном давлении?
А. Изотермический. Б. Изохорный. В. Изобарный. Г. Адиабатный. Д. Равновесный.
- Какое условие обязательно выполняется при адиабатном процессе изменения состояния газа?
А. Температура не изменяется. Б. Объем не изменяется. В. Давление не изменяется. Г. Внутренняя энергия газа не изменяется. Д. Не совершается работа над газом. Е. Нет теплообмена с окружающей средой.
- Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 1?
А. 1 — изохорный, 2 — изобарный. Б. 1 — изобарный, 2 изохорный. В. 1 и 2 — изохорный. Г. 1 — изохорный, 2 — изотермический. Д. 1 и 2 — изобарный. Е. 1 — изотермический, 2 — изобарный.
- Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 2?
А. 1 - изотермический, 2 - изобарный. Б. 1 и 2 - изотермический.
В. 1 — изобарный, 2 — изотермический. Г. 1 — изотермический, 2 изохорный. Д. 1 — изохорный, 2 — изотермический.
- Если атомы или молекулы расположены вплотную друг к другу, но свободно смещаются друг относительно друга и не образуют периодически повторяющуюся внутреннюю структуру, то в каком состоянии находится вещество?
А. В жидком состоянии. Б. В аморфном состоянии. В. В газообразном состоянии. Г. В кристаллическом состоянии. Д. Такое расположение атомов возможно в любом состоянии вещества.
- Каким выражением определяется средняя кинетическая энергия одной молекулы идеального газа?

$$\frac{3}{2} kT, \quad \frac{3}{2} \mu kT$$

Основы молекулярно-кинетической теории

- По какой из приведенных ниже формул можно вычислить давление идеального газа?
1) $p = n k T$ 2) $p = \frac{1}{3} n m \overline{v^2}$ 3) $p = n k T$ 4) $p = \frac{1}{3} n m \overline{v^2}$
А. 1, 2, 3 и -1. Б. 1, 2 и 3. В. Только 1 и 2. Г. Только 1. Д. Только 2. Е. Только 3. Ж. Только 4.
- Известны абсолютная температура идеального газа T , количество вещества ν , масса газа m , его молярная масса M , постоянная Авогадро постоянная Больцмана A , молярная газовая постоянная R . Какой формулой из приведенных ниже можно воспользоваться для определения значения произведения давления p газа на его объем V ?
1) $\nu N_A k T$. 2) $\nu R T$. 3) $\frac{m}{M} k T$.
А. Только 1 и 2. Б. Только 1 и 3. В. Только 2 и 3. Г. 1, 2 и 3. Д. Только 1. Е. Только 2. Ж. Только 3.
- Как нужно изменить объем газа для того, чтобы при постоянной температуре его давление уменьшилось в 4 раза?
А. Увеличить в 2 раза. Б. Увеличить в 4 раза. В. Уменьшить в 2 раза. Г. Уменьшить в 4 раза.
- При постоянной температуре 27 °С и давлении 10⁵ Па объем газа 1 м³. При какой температуре этот газ будет занимать объем 0,5 м³ при том же давлении 10⁵ Па?
А. 54 °С. Б. 300 К. В. 13,5 °С. Г. 150 К. Д. 600 К.
- В опыте обнаружено, что при подъеме проволочной рамки из воды водяная пленка разрывается при значении силы $2,8 \cdot 10^{-3}$ Н. Каково значение коэффициента поверхностного натяжения воды, если ширина проволочной рамки 2 см?
А. 7 Н/м. Б. $14 \cdot 10^{-2}$ Н/м. В. $7 \cdot 10^{-4}$ Н/м. Г. $1,4 \cdot 10^3$ Н/м. Д. $5,6 \cdot 10^{-6}$ Н/м. Е. $1,12 \cdot 10^{-2}$ Н/м.
- Каким образом можно сократить время приготовления пищи, если используется процесс варки в воде?
А. Использовать герметически закрытую кастрюлю. В кой будет повышенное давление, и вода может быть нагрета до температуры выше 100 °С без кипения. Б. Нужно понизить давление воздуха в кастрюле, и вода в ней закипит быстрее, при более низкой температуре. В. Нужно все время перемешивать содержимое кастрюли. Г. Ни один из способов А — В не укоротит процесс варки.
- Какой вид деформации наблюдается в металле при чеканке из него монеты?
А. Пластическая деформация. Б. Упругая деформация. В. Текучая деформация. Г. Гармоническая деформация. Д. Периодическая деформация.



19. При подвешивании груза проволока удлинилась на 8 см. Каким будет при подвешивании того же груза удлинение проволоки из того же материала, но в два раза меньшей длины и в два раза меньшего радиуса поперечного сечения?
 А. 1 см. Б. 2 см. В. 4 см. Г. 8 см. Д. 16 см. Е. 33 см. Ж. 64 см.

20. В сосуде объемом 83 дм³ находится 20 г водорода при температуре 27 °С. Определите его давление.
 А. 6,4 · 10⁴ Па. Б. 6 · 10⁵ Па. В. 3 · 10⁵ Па. Г. 2,7 · 10⁴ Па. Д. 000 Па. Е. 300 Па.

21. Для определения относительной влажности атмосферного воздуха была в опыте найдена точка росы — 4 °С, и измерена температура воздуха — 19 °С. По таблице в справочнике найдены значения давления насыщенного водяного пара: при 4 °С — 0,81 кПа, при 19 °С — 2,2 кПа. Какова относительная влажность воздуха?
 А. 31%. Б. 37%. В. 79%. Г. 63%.

22. Оцените массу атмосферного воздуха в помещении с объемом 300 м³.
 А. - 0,03 кг. Б. - 0,3 кг. В. - 3 кг. Г. - 30 кг. Д. - 300 кг. Е. - 3000 кг.

23. На $p - V$ диаграмме (рис. 3) представлен процесс, проведенный над газом. Какова температура газа в состоянии 2, если в состоянии 1 она равна 100 К?
 А. 100 К. Б. 300 К. В. 600 К. Г. 900 К. Д. 1200 К.

24. Как изменилось давление идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2 (рис. 4)?

Д. Осталось неизменным. Б. Увеличилось. В. Уменьшилось. Г. Могло увеличиться или уменьшиться. Д. Процесс невозможен.

25. В сосуде с водой находится капиллярная стеклянная трубка радиуса r . Как изменится высота воды в трубке при равноускоренном подъеме сосуда с ускорением a , направленным вниз?

А. Увеличится на $\Delta h =$

$$\frac{\rho g r^2 + a J r}{g - a}$$

В. Уменьшится на $\Delta h =$

$$\frac{2a r}{g - a}$$

Д. Не изменится.

26. Имеется два одинаковых баллона одинакового объема. В одном из них находится 1 кг газообразного молекулярного азота, в другом 1 кг газообразного молекулярного водорода. Температуры газов одинаковы. Давление водорода $1 \cdot 10^5$ Па. Каково давление азота?

Л. $1 \cdot 10^5$ Па. Е. $11 \cdot 10^5$ Па. В. $28 \cdot 10^5$ Па. Г. $7 \cdot 10^5$ Па.

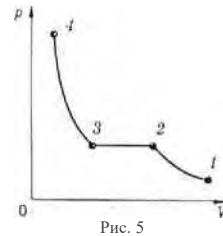
Д. $-3,6 \cdot 10^4$ Па. Е. $7 \cdot 10^4$ Па.

27. Почему капля ртути имеет форму шара?

А. С любых неровностей атомы ртути испаряются быстрее, поэтому изо выступы на капле быстро исчезают. Б. Ртуть очень плотная, поэтому между атомами ртути очень велики силы собственного гравитационного притяжения. Эти силы превращают коплю как планету или звезду в шар. В. Это особое свойство ртути. Г. Поверхность шара минимальна среди поверхностей тел данного объема. Жидкость стремится принять форму шара в результате действия принципа минимума потенциальной энергии — поверхностной энергии.

28. Какой участок изотермы реального газа (рис. 5) соответствует процессу сжатия газа?

А. 1 — 2 — 3 — 4. Б. 2 — 3 — 1. В. 1 — 2 — 3. Г. 3 — 4. Д. 2 — 3. Е. 1 — 2.



29. С поверхности кристалла происходит испарение без теплообмена с окружающими телами. Изменяется ли температура кристалла?

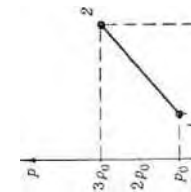
А. Не изменяется. Б. Повышается, так как внутренняя энергия перераспределяется между меньшим числом молекул. В. Повышается при испарении и закрытом помещении, понижается при испарении в вакууме. Г. Понижается при испарении в закрытом помещении, повышается при испарении в вакууме. Д. Понижается, так как с поверхности кристалла улетают только самые быстрые молекулы.

30. Для определения давления газа в сосуде были измерены его объем и температура. Результаты измерений следующие:

$$V = 20 \text{ дм}^3 \pm 0,2 \text{ дм}^3, t = 15 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Какова максимальная относительная погрешность при определении давления?

Л. 0,0005. Б. 0,015. В. 0,09. Г. 0,11. Д. 0,5.



Практическая работа «Изопроцессы» (2 час)

Задание: решите тест

Цель: формирование и закрепление навыков решения задач

ВАРИАНТ 1

1 Как называется процесс изменения состояния газа при постоянном объеме?

- А. Изотермический. Б. Изохорный. В. Изобарный. Г. Адиабатный. Д. Равновесный.

2 Как называется процесс изменения состояния газа без теплообмена с окружающей средой и другими телами?

- А. Изотермический. Б. Изохорный. В. Изобарный. Г. Адиабатный. Д. Равновесный.

3 Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 1?

- А. 1 — изохорный, 2 — изобарный. Б. 1 — изобарный, 2 — изохорный. В. 1 и 2 — изохорный. Г. 1 — изохорный, 2 — изотермический. Д. 1 и 2 — изобарный. Е. 1 — изотермический, 2 — изобарный.

4 Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 2?

- А. 1 и 2 — изотермический. Б. 1 — изотермический, 2 — изобарный. В. 1 — изобарный, 2 — изотермический. Г. 1 — изотермический, 2 — изохорный. Д. 1 — изохорный, 2 — изотермический.

5 Известны абсолютная температура идеального газа T , количество вещества ν , масса газа m , его молярная масса M , постоянная Авогадро N_A , постоянная Больцмана k , молярная газовая постоянная R . Какой формулой из приведенных ниже можно воспользоваться для определения значения произведения давления p газа на его объем V ?

1) $\nu N_A k T$. 2) $\nu p T$. 3) $\frac{m}{M} p T$.

- А. Только 1. Б. Только 2. В. Только 3. Г. Только 1 и 2. Д. Только 1 и 3. Е. Только 2 и 3. Ж. 1, 2 и 3.

6 Как нужно изменить объем газа для того, чтобы при постоянной температуре 27 °С и давлении 10⁴ Па стоянной температуре его давление увеличилось в 4 раза? объем газа 1 м³. При какой температуре этот газ будет за * - V нимать объем 2 м³ при том же давлении Ю⁵ Па? *
 А. Увеличить в 2 раза. Б. Увеличить в 4 раза. В. Уменьшить в 2 раза.
 Г. Уменьшить в 4 раза.

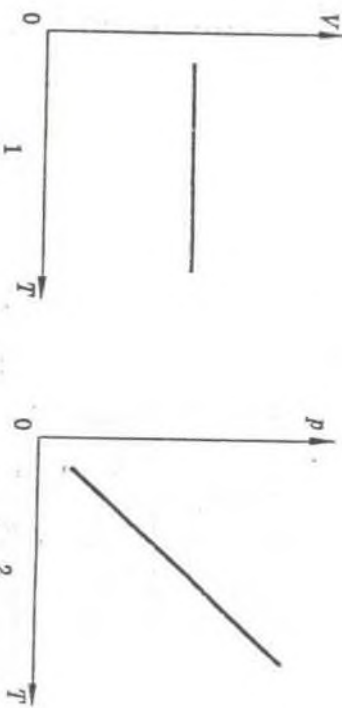


Рис. 1

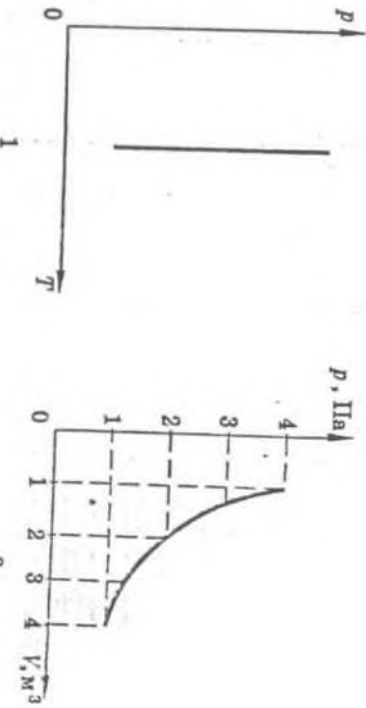


Рис. 2

1 Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале? А. 473 °С. Б. 373 °С. В. 73 °С. Г. -73 °С. Д. -173 °С.

2 Как называется процесс изменения состояния газа при постоянном давлении?

А. Изотермический. Б. Изохорный. В. Изобарный. Г. Адиабатный. Д. Равновесный.

3 Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 1?

А. 1 — изохорный, 2 — изобарный. Б. 1 — изобарный, 2 — изохорный. В. 1 и 2 — изохорный. Г. 1 — изохорный, 2 — изотермический. Д. 1 и 2 — изобарный. Е. 1 — изотермический, 2 — изобарный.

4 Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 2?

А. 1 — изотермический, 2 — изобарный. Б. 1 и 2 — изотермический. В. 1 — изобарный, 2 — изотермический. Г. 1 — изотермический, 2 — изохорный. Д. 1 — изохорный, 2 — изотермический.

5 Известны абсолютная температура идеального газа T , количество вещества ν , масса газа m , его молярная масса M , постоянная Авогадро N_A , постоянная Больцмана k , молярная газовая постоянная R . Какой формулой из приведенных ниже можно воспользоваться для определения значения произведения давления p газа на его объем V

1) $\nu N_A k T$. 2) $\nu R T$. 3) $\frac{RT}{M}$.

А. Только 1 и 2. Б. Только 1 и 3. В. Только 2 и 3. Г. 1, 2 и 3. Д. Только 1. Е. Только 2. Ж. Только 3.

6 Как нужно изменить объем газа для того, чтобы при постоянной температуре его давление уменьшилось в 4 раза?

А. Увеличить в 2 раза. Б. Увеличить в 4 раза. В. Уменьшить в 2 раза. Г. Уменьшить в 4 раза.

ВАРИАНТ 2

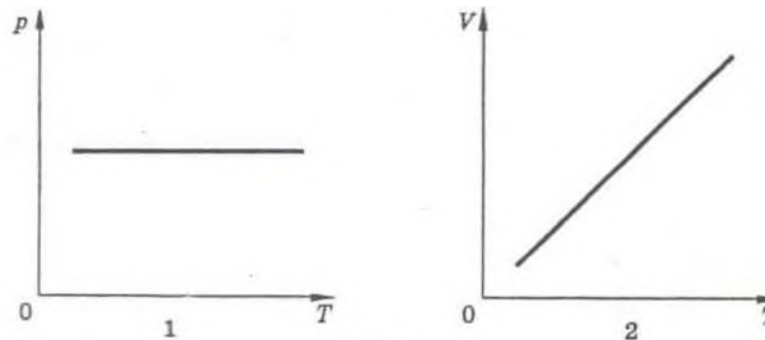


Рис. 1

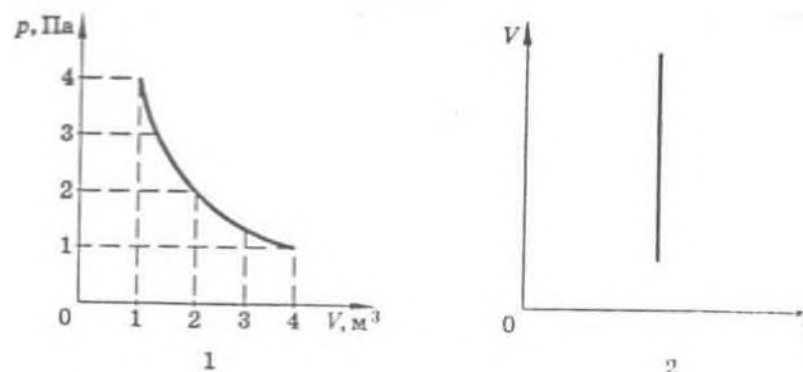


Рис. 2

7 При постоянной температуре 27 °С и давлении 10^5 Па объем газа 1 м^3 . При какой температуре этот газ будет занимать объем $0,5 \text{ м}^3$ при том же давлении 10^5 Па?

А. 54 °С. Б. 300 К. В. 13,5 °С. Г. 150 К. Д. 600 К.

Термодинамика

Практическая работа «Термодинамика» (1 час)

Задание: заполнить таблицу

Цель: формирование понятийного аппарата, систематизация знаний



Основные понятия

Термодинамическая система	Термодинамическое равновесие	Внутренняя энергия	Количество теплоты	Адиабатный процесс	Тепловые двигатели	КПД электронагревателей	КПД нагревателей
						Чайник	Пороска (пл., спирт)
						Коэффициент сцепления	Плавильная печь

Основные положения и законы

Способы изменения внутренней энергии		Совершение работы		Законы термодинамики	
Теплопередача				I закон термодинамики	II закон термодинамики
Теплопроводность	Конвекция	Излучение		Уравнение теплового баланса	

Практическая работа «Основы термодинамики» (2 час)

Задание: решить задачи

Цель: формирование и закрепление навыков решения задач

Вариант 1

1. Сколько молекул содержится в одном моле водорода?
А. $6 \cdot 10^{23}$, В. $12 \cdot 10^{23}$, В. $6 \cdot 10^{26}$, Г. $12 \cdot 10^{26}$, Д. 10^{23} .
2. Какие силы действуют между нейтральными атомами?
А. Только силы притяжения, В. Только силы отталкивания, В. Притяжение и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения, Г. Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на «малых» расстояниях, чем силы притяжения, Д. Между нейтральными атомами силы взаимодействия равны нулю.
3. Единицей измерения какой физической величины является один моль?
А. Количество вещества, В. Масса, В. Количество материи, Г. Объем.
4. Какое явление, названное затем его именем, впервые наблюдал Роберт Броун?
А. Беспорядочное движение отдельных атомов, В. Беспорядочное движение отдельных молекул, В. Беспорядочное движение мелких твердых частиц в жидкости, Г. Все три явления, перечисленные в ответах А — В.
5. Какое примерно значение температуры по абсолютной шкале соответствует температуре 27°C по шкале Цельсия?
А. 327 К , В. 300 К , В. 273 К , Г. 246 К , Д. -246 К .
10. Если атомы расположены вплотную друг к другу, упорядоченно и образуют периодически повторяющуюся структуру, то в каком состоянии находится вещество?
А. В жидком состоянии, В. В аморфном состоянии, В. В газообразном состоянии, Г. В кристаллическом состоянии, Д. Такое расположение атомов возможно в любом состоянии вещества.
11. Что определяет произведение $\frac{3}{2}kT$?
А. Среднюю кинетическую энергию молекул идеального газа, В. Давление идеального газа, В. Абсолютную температуру идеального газа, Г. Внутреннюю энергию идеального газа.

Вариант 2

1. Сколько молекул содержится в одном моле фтора?
А. $12 \cdot 10^{26}$, В. $6 \cdot 10^{26}$, В. $12 \cdot 10^{23}$, Г. $6 \cdot 10^{23}$, Д. 10^{23} .
2. Какие силы действуют между нейтральными молекулами?
А. Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения, В. Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения, Г. Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на «малых» расстояниях, чем силы притяжения, Д. Между нейтральными молекулами силы взаимодействия равны нулю.
3. Укажите единицу измерения количества вещества.
А. 1 кг , В. 1 дм^3 , В. 1 л , Г. 1 атом , Д. 1 моль .
4. Кто впервые наблюдал хаотическое движение мелких твердых частиц, называемое беспорядочными ударами молекул жидкости?
А. О. Штерн, В. Р. Броун, В. Зк. Перрен, Г. Н. Ньютон, Д. М. Ломоносов.
5. Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале?
А. 473°C , В. 273°C , В. 73°C , Г. -73°C , Д. -173°C .
10. Если атомы или молекулы расположены вплотную друг к другу, но свободно смещаются друг относительно друга и образуют периодически повторяющуюся внутреннюю структуру, то в каком состоянии находится вещество?
А. В жидком состоянии, В. В аморфном состоянии, В. В газообразном состоянии, Г. В кристаллическом состоянии, Д. Такое расположение атомов возможно в любом состоянии вещества.
11. Каким выражением определяется средняя кинетическая энергия одной молекулы идеального газа?
А. $\frac{1}{2}mv_0^2$, В. $\frac{3}{2}m\bar{v}$, В. $\frac{3}{2}kT$, Г. $m\bar{v}$.

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Каждому обучающемуся обеспечен доступ к следующим электронным библиотечным системам и профессиональным базам данных:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

Электронная библиотека ежегодно обновляется и пополняется.