МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.АУЭЗОВА

Кафедра «Физика для технических специальностей»

Пономаренко Е.В.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика 1» для студентов специальностей 5В073100 - Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды, 5В070800 – Нефтегазовое дело, 5В071200 – Машиностроение, 5В072400 – Технологические машины и оборудование (по отраслям), 5В073200 - Стандартизация, сертификация и метрология (по отраслям)

Шымкент - 2015 г.

УДК 378.6:530

Составитель: Пономаренко Е.В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика 1» для студентов специальностей 5В073100 - Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды, 5В070800 - Нефтегазовое дело, 5В071200 - Машиностроение, 5В072400 -Технологические машины и оборудование (по отраслям), 5В073200 - Стандартизация, сертификация и метрология (по отраслям). – Шымкент: Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауэзова, 2015. – 52 с.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями учебного плана, типовой, рабочей программы дисциплины, силлабуса, календарно-тематического плана практических занятий и включают все необходимые сведения по изучению тем практических занятий курса.

Методические указания содержат: основные положения, практические занятия по каждой теме (наименование темы, цель, задания, вопросы), примеры контрольных и тестовых вопросов, список литературы.

Методические указания предназначены для студентов специальностей 5В073100 - Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды, 5В070800 - Нефтегазовое дело, 5В071200 - Машиностроение, 5В072400 - Технологические машины и оборудование (по отраслям), 5В073200 - Стандартизация, сертификация и метрология (по отраслям).

Рецензент:
Мусаев Ж.М. – к.х.н., доц. каф. «Физика для ТС» ЮКГУ им. М.Ауэзова

Рассмотрено и рекомендовано к печати заседанием кафедры «Физика для ТС» (протокол № ____ от «_____»_____2015 г.)
и методической комиссией факультета «Строительство и транспорт»
(протокол № ____ от «_____»_____2015 г.)

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом ЮКГУ им. М.Ауэзова, протокол № ____ от «____»_____2015 г.

© Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауэзова, 2015 г.

Ответственный за выпуск: Пономаренко Е.В.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4
МОДУЛЬ 1 МЕХАНИКА 14
Кинематика материальной точки. Кинематика вращательного движения 14
Динамика материальной точки 16
Динамика твердого тела 18
Законы сохранения в механике 20
Элементы механики сплошных сред 23
Механические колебания и волны 25
МОДУЛЬ 2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ 28
Молекулярная физика 28
Термодинамика 31
Явления переноса. Реальные газы 33
Электростатика 35
Электроемкость 37
Постоянный электрический ток 38
Магнитное поле в вакууме 39
Магнитное поле в веществе 41
ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ 43
ЛИТЕРАТУРА 50

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Практические занятия являются важным видом учебной работы студентов по дисциплине «Физика 1» и выполняются в пределах часов, предусмотренных учебным планом специальности.

Общая цель практических занятий – закрепление и систематизация знаний по физике, развитие познавательной самостоятельности, мышления и творческой активности студента.

Основные задачи практических занятий:

1. Закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний, применение их на практике.
2. Освоение практических приемов и методов анализа теоретических положений и концепций физики.
3. Приобретение умений и навыков использования современных теоретических и практических методов физики в решении практических задач для конкретной специальности.
4. Изучение и анализ литературных источников, Интернет-ресурсов по конкретной теме.

Формами проведения практических занятий по дисциплине «Физика 1» являются: решение тематических задач; выполнение упражнений; решение проблемных ситуаций; обсуждение сообщений, рефератов и докладов по различным вопросам дисциплины; анализ теоретических положений и концепций физики; интерактивные формы (беседы, консультации, конференции) и т.д.

План проведения практического занятия включает следующие ключевые моменты:

1) формулировку темы занятия, его цель и задачи, демонстрация связи темы с другими темами и разделами дисциплины;

2) проверку теоретической готовности студентов к занятию, проводимую в различных формах (тестирование, устный опрос, фронтальная беседа, и т.д.);

3) решение задач (качественных, количественных, графических, экспериментальных, задач-схем, задач-образцов, обобщенных задач и т.д.), выполнение упражнений и тренингов, составление схем и алгоритмов решения задач, поиск и анализ вариантов решений задач;

4) подведение итогов занятия, оценка работы студента во время занятия.

Общие методические рекомендации по подготовке и проведению практических занятий по дисциплине «Физика 1» могут быть следующими:

1. Ознакомьтесь с общим списком практических занятий, с целью получения представления о системе понятий, тем, разделов дисциплины «Физика 1», которые необходимо освоить за время, предусмотренное программой.
2. Уточните для себя сроки выполнения задания
3. Ознакомьтесь со списком литературы, возьмите в библиотеке, найдите в Интернете необходимые источники информации. Помните, что в университете имеется электронный читальный зал, в котором представлены различные источники информации, которые постоянно обновляются.
4. Если Вы составляете алгоритм решения задачи, полезно составить последовательность действий, выполняя которые, блок задач именно по данному разделу будет решен.

5. Полезно составить для себя краткий справочник формул, понятий, основных законов физики. После каждого занятия дополняйте его новыми сведениями. В дальнейшем такой справочник пригодится для подготовки к экзаменам, внешней оценке учебных достижений обучающихся.

При решении задач рекомендую придерживаться определенной методики. Кратко ее описать можно так:

1. Уяснить для себя сущность физического явления или процесса, описываемого в задаче.
2. Составить данные задачи, перевести числовые значения в СИ.
3. Определить, какую величину нужно найти.
4. Выяснить, какими законами/закономерностями/уравнениями нужно пользоваться для нахождения данной величины.
5. Составить и решить уравнение/систему уравнений в общем виде.
6. Проверить расчетную формулу по принципу размерности.
7. Подставить числовые значения и найти ответ.
8. Проанализировать ответ.
9. Составить алгоритм решения подобных задач.

Также при решении задач следует решать их разными способами, делая выбор в пользу наиболее экономичного. Рассмотрим этот прием на примере решения следующей задачи.

Найти плотность кислорода при температуре 300 К и давлении $1,6*10^5$ Па. Вычислить массу кислорода, занимающего объем 200 $м^3$.

Вариант решения № 1

Согласно уравнению состояния идеального газа,

$$\frac{pV}{T} = \frac{p_0 V_0}{273K}$$

Зная формулу связи массы тела и его плотности и объема $m = \rho V$, получим:

$$\rho = \frac{273K\rho_0}{p_0}\frac{p}{T}$$

Подставляя числовые значения, находим плотность кислорода при заданных условиях:

$$\rho = \frac{273K \bullet 1{,}43кг/м^3}{1{,}013 \bullet 10^5 Па}\frac{1{,}6 \bullet 10^5 Па}{300K} \approx 2{,}05кг/м^3$$

Масса кислорода при тех же условиях составит:

$$m = 2{,}05кг/м^3 \bullet 200м^3 = 410кг$$

Вариант решения № 2

Согласно уравнению Менделеева-Клапейрона:

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

Откуда

$$m = \frac{M}{R} \frac{pV}{T}$$

и, соответственно,

$$\rho = \frac{M}{R} \frac{p}{T}$$

Подставляя числовые значения, получим:

$$m = \frac{32 \bullet 10^{-3} кг / моль \bullet 1{,}6 \bullet 10^5 Па \bullet 200 м^3}{8{,}314 Дж / (моль \bullet К) \bullet 300 К} = 410 кг$$

И, соответственно, определяем плотность:

$$\rho \approx 2{,}05 кг / м^3$$

Тестирование, проводимое на практическом занятии, направлено на решение следующих основных задач:

1. выявление уровня освоения теоретического материала по теме, в том числе - основных понятий и терминов;

2. контроль степени освоения студентами конкретного материала, основных фактов;

3. закрепление знаний студентов.

Тестирование предусматривает вопросы как теоретического, так и практического характера. Задания носят характер открытых вопросов, причем предлагаются как качественные, так и количественные.

В связи с необходимостью подготовки студентов к ВОУД (внешняя оценка учебных достижений) составляются уровневые тесты. Вопросы первого уровня предусматривают один правильный ответ, второго уровня – два правильных ответа, третьего уровня – три правильных ответа. Для выбора ответов студенту предлагается от 5 до 8 вариантов ответов.

В качестве примера рассмотрим несколько вариантов тестовых вопросов.

1 уровень

Вопрос 1. Не является консервативной:

A) сила Кулона
B) сила упругости
C) гравитационная сила
D) сила тяжести
E) сила трения
F) сила Ампера

G) сила Лоренца

H) ядерная сила

Вопрос 2. Если увеличить радиус шара в 2 раза, по его емкость:

A) уменьшится в 2 раза

B) увеличится в 14 раз

C) уменьшится в 14 раз

D) увеличится в 2 раза

E) не изменится

F) увеличится в 6 раз

G) уменьшится в 6 раз

Вопрос 3. При движении тела, брошенного под углом к горизонту, сохраняется:

A) проекция импульса на вертикальное направление

B) кинетическая энергия тела

C) проекция импульса на горизонтальное направление

D) потенциальная энергия тела

E) импульс тела

F) скорость и ускорение

G) только скорость

2 уровень

Вопрос 4. Количество вещества 1,4 кг азота составляет:

A) 50 моль

B) 150 ммоль

C) 350 кмоль

D) 14,3 кмоль

E) 5,19 моль

F) 0,05 кмоль

Вопрос 5. В воде массой 18 г содержится молекул:

A) $14 \cdot 10^{23}$

B) $90 \cdot 10^{23}$

C) число Авогадро

D) $202 \cdot 10^{21}$

E) $170 \cdot 10^{25}$

F) $29 \cdot 10^{20}$

G) $(3+3) \cdot 10^{23}$

Вопрос 6. К термодинамическим параметрам относятся:

A) угловое ускорение

B) давление

C) дефект массы

D) частота колебаний

E) сила тока

F) электрическое сопротивление

G) дипольный момент

H) температура

3 уровень

Вопрос 7. Период при равномерном вращении тела:

A) $T = \frac{2\pi}{\omega}$

B) $T = \frac{1}{n}$

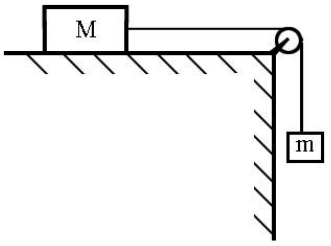
C) $T = \frac{2\pi R}{\upsilon}$

D) $T = \varphi t$

E) $T = \omega_0 t$

F) $T = \frac{1}{c}$

Вопрос 8. Тело массой m висит на нити, переброшенной через блок и привязанной к телу массой M. Уравнение движения для тела массой M, если вся система движется с ускорением a:



A) $mg - T = Ma$

B) $mg - N = ma$

C) $Mg - N = 0$

D) $T - F_{mp} = Ma$

E) $T - \mu N = Ma$

F) $mg - T = ma$

G) $Mg + N = 0$

Вопрос 9. Работа по перемещению тела массой m в поле тяготения на расстоянии r:

A) $A = \int_{R_1}^{R_2} dA$

B) $A = k\frac{x^2}{R}$

C) $A = m\frac{v^2}{2}$

D) $A = mg$

E) $A = \Delta T$

F) $A = q\Delta\varphi$

G) $A = -\int_{R_1}^{R_2} G\frac{mM}{r^2}dr$

H) $A = m\left(\frac{GM}{R_2} - \frac{GM}{R_1}\right)$

Ответы: 1.E; 2.D; 3.C; 4.AF; 5.CG; 6.BH; 7.ABC; 8.DEF; 9. AGH

Тесты сгруппированы по темам, что позволяет использовать их как для проверки знаний по конкретной теме с выведением итоговой рейтинговой оценки, так и при проведении экзамена по дисциплине в целом. Тестирование проводится как в устной форме с вынесением тестовых вопросов на слайд, так и в письменной форме.

На практические занятия студенты должны приходить подготовленными, чтобы эффективно решать задачи, систематизировать знания, активно обсуждать материал, задавать вопросы, критически подойти к решению профессионально-ориентированных проблем.

МОДУЛЬ 1 МЕХАНИКА

Кинематика материальной точки. Кинематика вращательного движения

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Кинематика материальной точки. Кинематика вращательного движения».

Содержание занятия:

Теоретический блок: 1) дайте определения и запишите формулы: мгновенная скорость, мгновенное ускорение, средняя скорость, среднее ускорение, угловая скорость, угловое ускорение. Как направлены угловая скорость и угловое ускорение? 2) Запишите и объясните формулы: закон равномерного прямолинейного движения; закон равноускоренного движения; свободное падение; движение тела, брошенного горизонтально; движение тела, брошенного под углом к горизонту. 3) Напишите формулы: зависимость угловой скорости от времени при ускоренном вращении, зависимость угла поворота от времени при ускоренном вращении, связь между угловой и линейной скоростью, связь между касательным ускорением и угловым ускорением, связь между нормальным ускорением и угловой (или линейной) скоростью.

Примеры задач:

1. Определить среднюю скорость тела, если оно первую половину пути двигалось со скоростью 20 м/с, вторую - со скоростью 18 км/ч.

2. Определить среднюю скорость тела, если оно первую половину времени двигалось со скоростью 20 м/с, вторую - со скоростью 18 км/ч.
3. Определить путь, пройденный телом за первые 0,5 с, если модуль скорости материальной точки задаётся уравнением $v(t) = 16t$
4. Какой путь пройдет свободно падающее тело за третью секунду?
5. Определить модуль скорости точки через две секунды от начала движения, если ее положение задаётся уравнением $\vec{r}(t) = \vec{i}\,t^2 + \vec{j}\,2t + \vec{k}\,4t$.
6. Определить модуль ускорения в момент времени t = 1 с, если положение материальной точки задаётся уравнением $\vec{r}(t) = \vec{i}\,t^3 + \vec{j}\,2t + \vec{k}\,4t^2$.
7. Определить модуль скорости точки в момент времени t = 2 с, если ее движение задаётся уравнением $x(t) = 2t^2 + 6t + 4$.
8. За 10 с точка прошла половину окружности радиусом 160 см. Найти: путь, перемещение и среднюю скорость точки за время движения.
9. Точка на ободе круга радиусом 50 см вращается со скоростью 15 м/с. Чему равны: угловая скорость; частота; период обращения точки?
10. Диск вращается с угловым ускорением 2 рад/с^2. Найдите время, в течение которого частота вращения изменяется от 240 мин$^{-1}$ до 90 мин$^{-1}$.
11. Две материальные точки движутся по окружностям радиусами R_1 и $R_1 = 2R_1$ с одинаковыми по модулю скоростями. Чему равно отношение их периодов?

Динамика материальной точки

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Динамика материальной точки».

Содержание занятия:

Теоретический блок:

1. Дайте определения следующих понятий: сила тяжести, вес, реакция опоры, сила трения скольжения, сила трения покоя, сила всемирного тяготения.

2. Сформулируйте три закона Ньютона, закон Гука, закон Всемирного тяготения. Напишите формулы этих законов.

Примеры задач:

1. Две силы 3 Н и 4 Н приложены к одной точке тела. Если угол между векторами этих сил равен $\pi/2$, то чему равен модуль равнодействующей этих сил?

2. Книга массой 600 г лежит на столе. Площадь соприкосновения книги со столом 0,08м^2. Чему равно давление книги на стол?

3. Автомобиль массой 1 т движется с постоянной по модулю скоростью 36 $км/ч$ по горизонтальному пути. Найдите мощность, развиваемую двигателем автомобиля.

4. Тело, к которому приложена сила 1 кН, движется с ускорением 0,05 $м/с^2$. Чему равна масса тела?

5. В неподвижном лифте на пружине висит гиря массой 1000 г. Пружина растянулась на 20 мм. Найти удлинение пружины, если лифт будет подниматься с ускорением 2 м/с^2.

6. Определить модуль силы, действующей на точку массой 500 г в момент времени 1 с, если движение точки задано уравнением $x = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где B = 1, C = 1,5, D = 0,5.

7. Определить модуль силы, действующей на материальную точку массой 2 кг в момент времени 0,5 с, если движение точки задано уравнением $x = D + Bt^2 + At^3$, где B = 1,25, A = 0,5.

8. Какое давление производит кирпичная стена высотой 30 м на фундамент, если плотность кирпича 1800 кг/м ^{3}?

9. Определить вес тела массой 0,4 кг, движущегося:

1) с ускорением 5 м/с^2 вниз; 2) с ускорением 5 м/с^2 вверх; 3) свободно; 4) равномерно прямолинейно?

10. Лифт массой m движется с ускорением 5 м/с^2 вверх. Определить силу натяжения троса лифта.

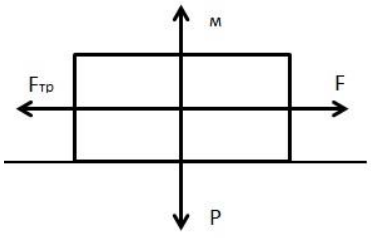
11. Тело находится на наклонной плоскости. Найти коэффициент трения покоя, если минимальный угол наклона плоскости, при котором начинается скольжение, равен α, и $\sin^2 \alpha = 0{,}16$.

12. Найдите ускорение свободного падения на поверхности Венеры, если ее масса равна $4{,}9 \cdot 10^{24}$ кг, а радиус 6100 км.

13. Чтобы тела на экваторе не имели вес, чему должна быть равна продолжительность суток на Земле?

14. На какой высоте скорость тела, брошенного вертикально вверх, уменьшится в два раза?

15. Напишите формулы для расчета силы трения, действующей на тело (см. рис):



Динамика твердого тела

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Динамика твердого тела».

Содержание занятия:

Теоретический блок:

1. Дайте определения следующих понятий: момент силы, момент инерции. В чем измеряются данные величины?

2. Запишите формулы для расчета момента инерции диска, шара, цилиндра.

2. Сформулируйте и запишите формулу теоремы Штейнера.

3. Запишите и поясните основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

Примеры задач:

1. Колесо радиусом 0,1 м вращается согласно уравнению $\omega = 2At + 5Bt^4$ (A = 2, B = 1). Определить полное ускорение точек обода колеса через 1 с после начала вращения.

2. К ободу однородного диска радиусом 0,2 м приложена касательная сила 5 Н. Определить угловое ускорение, с которым вращается диск, если его момент инерции 0,1 кг·м^2.

3. Момент инерции шара массой 2 кг, относительно оси проходящей через центр масс, равен 6 кг·м^2. Чему равен момент инерции этого шара относительно точки О, находящейся на расстоянии 5 м от центра шара?

4. Диск, момент инерции которого равен 10 кг·м^2, вращается с ускорением 2 рад/с^2. Чему равен вращающий момент?

5. Маховик вращается с частотой 20 $с^{-1}$. Момент инерции маховика 30 кг·$м^2$. Определите момент силы, под действием которого маховик остановится за время 100 с.

6. Определить момент сил, действующий на точку в момент времени 2 с, если вращение материальной точки массой 2 кг под его действием задаётся уравнением $\varphi = A + Bt^2 + Ct^3$, где B = 4, C = 1. Расстояние до оси вращения 1 см.

7. К ободу однородного сплошного диска радиусом 0,5 м приложена постоянная касательная сила 100 Н. При вращении диска на него действует момент сил трения 2Н•м. Определить массу диска, если известно, что его угловое ускорение постоянно и равно 12 рад/$с^2$.

8. Скорость вращения колеса, момент инерции которого 2 кг•$м^2$, вращающегося при торможении равнозамедленно, за 1 мин уменьшилась от 300 об/мин до 180 об/мин. Определить: угловое ускорение колеса; момент силы торможения.

9. Тело массой 2 кг движется по горизонтальной плоскости со скоростью 4 м/с. Чему равна его кинетическая энергия?

10. Диск массой 2 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью 4 м/с. Чему равна кинетическая энергия диска?

Законы сохранения в механике

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Законы сохранения в механике»

Содержание занятия:

Теоретический блок:

1. Что такое импульс? Каковы единица измерения импульса, формула для его расчета и направление.
2. Как читается закон сохранения импульса? Напишите формулу закона. Каковы границы применения закона?
3. Дайте определение абсолютно упругого удара. Приведите пример. Напишите формулу для скорости тел после упругого удара.
4. Дайте определение абсолютно неупругого ударов. Приведите пример. Напишите формулу для скорости тел после неупругого удара.
5. Как читается закон сохранения полной механической энергии?

Примеры задач:

1. Определить модуль импульса в момент времени 0,5 с, если движение точки массой 0,5 кг задано уравнением $x = C + Bt + At^2$, где A = 1, B = 1.

2. Определить модуль силы в момент времени 2 с, если импульс точки задаётся уравнением $\vec{p} = \vec{i}\,t + \vec{j}t^2 - \vec{k}2t^2$

3. Пуля массой 10 г, летевшая горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в баллистический маятник длиной 1 м и массой 5 кг и застревает в нем. Определить угол отклонения маятника.

4. Тело массой 4 кг движется со скоростью 3 м/с и ударяется о неподвижное тело такой же массы. Считая удар центральным и неупругим, определить количество теплоты, выделившееся при ударе.

5. Чему равна потенциальная энергия тела массой 0,5 кг, брошенного вертикально вверх с начальной скоростью 40 м/с, через 2 с после бросания?

6. Какую мощность имеет двигатель насоса, поднимающего 20 $м^3$ воды на высоту 6 м за 10 минут?

7. Тело обладает кинетической энергией 100 Дж и импульсом 40 кг·м/с. Чему равна масса тела?

8. К сжатой пружине приставлен шар массой 1 кг. Пружина сжата на 10 см, коэффициент её упругости равен 400 Н/м. Найти скорость шара, с которой он отбрасывается при выпрямлении пружины.

9. Чему равна кинетическая энергия тела массой 0,2 кг, брошенного вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с, через 2 с после бросания?

10. Совершив работу, равную 20 Дж, удается сжать пружину на 2 см. Какую работу надо выполнить, чтобы сжать пружину на 4 см?

11. Плотность двухатомного газа при нормальном давлении равна $1,78кг/м^3$. Найти скорость распространения звука в газе.

12. Гирька, привязанная к нити длиной 30 см, описывает в горизонтальной плоскости окружность радиусом 15 см. Найти частоту вращения гирьки.

13. Если кинетическая энергия вала, вращающегося с частотой 5 об/с , равна 60 Дж, то чему равен момент импульса вала?

14. Два шарика, массы которых 200г и 600г висят, соприкасаясь, на одинаковых нитях длиной 80см. Первый шар отклонили на угол 90

градусов и отпустили. Если этот удар абсолютно неупругий, то чему равна высота, на которую поднимутся шарики после удара?

15. Снаряд разорвался на два осколка, разлетевшихся под углом 180 градусов друг к другу. Модули импульсов равны. В каком направлении двигался снаряд?

16. Легкий шар, движущийся со скоростью 10м/с, налетает на покоящийся тяжелый шар, и между шарами происходит центральный абсолютно упругий удар. Если после удара шары разлетаются в противоположенные стороны с одинаковыми скоростями, то чему равно отношение масс шаров?

17. Металлический шарик, падая с высоты h_1=1м на стальную плиту, отскакивает от нее на высоту h_2=81 см. Найти коэффициент восстановления k при ударе шарика о плиту.

18. Интенсивность звука $1\ \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$. Определить среднюю объемную плотность $\langle w \rangle$ энергии звуковой волны, если звук распространяется со скоростью 332 м/с.

19. Сплошной диск радиусом 0,2 м и массой 5000 г вращается с частотой 5000 мГц. Определите работу, которую надо совершить, чтобы частота вращения диска стала равной 15 Гц.

Элементы механики сплошных сред

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Элементы механики сплошных сред. Упругие напряжения».

Содержание занятия:

Теоретический блок:

1 Понятие сплошной среды.

2 Идеальная и вязкая жидкость.

3 Уравнение Бернулли.

4 Ламинарное и турбулентное течение жидкостей.

5 Формула Стокса.

6 Формула Пуазейля.

7 Закон Гука. Модуль Юнга.

8 Энергия упруго деформированного тела.

Примеры задач:

1. Полый железный шар (ρ = 7,87 г/см^3) весит в воздухе 5 Н, а в воде (ρ' = 1 г/см^3) весит 3 Н. Пренебрегая выталкивающей силой воздуха, определить объем внутренней полости шара.

2. В широком сосуде, наполненном глицерином (ρ = 1,2 г/см^3), падает с установившейся скоростью 5 см/с стеклянный шарик (ρ' = 2,7 г/см^3) диаметром 1 мм. Определить динамическую вязкость глицерина.

3. Из опрыскивателя плодовых деревьев выбрасывается струя жидкости со скоростью 25 м/с; плотность жидкости 1 г/см^3. Какое давление создает компрессор в баке опрыскивателя?

4. Стальной шарик диаметром 2 мм падает со скоростью 4 м/с в широком сосуде, наполненном трансформаторным маслом с динамической вязкостью 0,8 Па·с. Чему равна сила сопротивления, действующая на шарик?

5. Определить относительное удлинение алюминиевого стержня, если при его растяжении затрачена работа 621 Дж. Длина стержня 2 м, площадь поперечного сечения 1 мм^2, модуль Юнга для алюминия равен 69 ГПа.

6. Через трубу диаметром 2 см в течении 30 минут проходит 1,53 кг газа. Плотность газа 7,5 $^{кг}/_{м^3}$. Найдите скорость газа в трубе.

7. Какую физическую величину позволяет определить трубка Пито?

8. Самостоятельная работа (по вариантам)

Механические колебания и волны

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Гармонические колебания. Волновые процессы».

Содержание занятия:

Теоретический блок:

1. Что такое колебания? Что такое свободные колебания?
2. Что такое гармонические колебания?
3. Амплитуда колебаний: определение, обозначение.
4. Фаза колебаний: определение, обозначение.
5. Период колебаний: определение, обозначение, единица измерения.
6. Частота колебаний: определение, обозначение, единица измерения.
7. Циклическая частота колебаний: определение, обозначение, единица измерения.
8. Какова связь амплитуды и фазы, скорости и ускорения при гармонических колебаниях?
9. Формулы для скорости и ускорения гармонически колеблющейся точки.
10. Формулы для кинетической, потенциальной и полной энергии при гармонических колебаниях.
11. Как можно сравнить между собой массы тел, измеряя частоты колебаний при подвешивании этих тел к пружине?
12. Пружинный маятник: определение, формула для периодов колебаний.

13. Физический маятник. Математический маятник
14. Что называется поперечной волной? продольной?
15. Какова связь между длиной волны, скоростью и периодом?
16. Уравнения бегущей, гармонической, плоской, сферической волны.
17. Что такое волновое число? фазовая и групповая скорости?

Примеры задач:

1. При подвешивании грузов массами 500 г и 400 г к пружинам они удлинились на 15 см. Пренебрегая массой пружин, определить период колебаний грузов.
2. Материальная точка массой 5 г совершает гармонические колебания с частотой 0,5 Гц. Амплитуда колебаний 3 см. Чему равна максимальная сила, действующая на точку?
3. Уравнение колебаний имеет вид $x = 5\cos(16\pi t + 8)$. Чему равен период колебаний?
4. Два математических маятника, длины которых отличаются на 16 см, совершают за одно и то же время: один - 10 колебаний, другой - 6 колебаний. Определить длины маятников.
5. Тело массой 5 кг движется по закону $S = A\sin\omega t$, где А = 5 см и $\omega = \pi$ рад/с. Найти силу, действующую на тело через 1/6 с после начала движения.
6. Плоская гармоническая волна распространяется вдоль прямой, совпадающей с положительным направлением оси *x* со скоростью 12 м/с. Две точки, находящиеся на этой прямой на расстояниях *7* м и 12 м от источника колебаний, колеблются с разностью фаз 5/6 π. Амплитуда волны 6 см. Найти: длину волны*;* уравнение волны; смещение ξ_2 второй точки в момент времени 3 с.

7. Колебания источника волн описываются уравнением $x = 0{,}08\cos\pi t$ м. Скорость распространения колебаний 3 м/с. Чему равно смещение точки среды, находящейся на расстоянии 0,75 м от источника, в момент времени 0,5 с?

8. Уравнение колебаний источника волн $x = 2\sin 100\pi t$ м. Модуль скорости распространения колебаний в среде 400 м/с. Чему равна длина волны?

9. Уравнение волны имеет вид $\xi = 5\cdot 10^{-3}\cos(628t - 2x)$ м. Чему равна длина волны?

10. Максимальная скорость точки, совершающей гармонические колебания, равна 10 м/с, максимальное ускорение 100 см/с². Найдите частоту колебаний.

11. Две точки находятся на расстоянии 50 см друг от друга на прямой, вдоль которой распространяется волна со скоростью 50 м/с . Период колебаний 0,05 с. Чему равна разность фаз колебаний в этих точках?

12. С амплитудой 5 см и периодом 2 с точка совершает гармонические колебания. Движение точки начинается из положения 2 см. Запишите уравнение движения точки.

13. Точка совершает гармонические колебания согласно уравнению $x(t) = 0{,}05\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ м. Чему равна амплитуда колебаний?

14. Найдите длину волны, если ее уравнение $\xi = 5\cos(t - 4x)$ м.

15. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой 3 см и периодом 2 с. Движение точки начинается из положения 2 см. Запишите уравнение движения точки.

МОДУЛЬ 2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Молекулярная физика

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Статистическая физика и термодинамика. Статистические распределения. Газовые законы»

Содержание занятия:

Теоретический блок:

1. Перечислите микропараметры и макропараметры термодинамической системы.
2. Перечислите основные положения молекулярно-кинетической теории.
3. Запишите основное уравнение МКТ.
4. Какова связь между температурой и средней кинетической энергией молекул газа?
5. Какой газ называется идеальным?
6. Формула для внутренней энергии идеального газа.
7. Что называется числом степеней свободы? Чему равны числа степеней свободы для одноатомного, двухатомного, многоатомного газов?
8. Закон Дальтона. Что называется парциальным давлением?
9. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

10. Законы идеального газа (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака).
11. Изотермический процесс.
12. Изобарный процесс.
13. Изохорный процесс.
14. Адиабатный процесс.
15. Как вычислить среднюю арифметическую скорость молекул?
16. Как вычислить среднюю квадратичную скорость молекул?
17. Как вычислить вероятную скорость молекул?
18. Барометрическая формула
19. Каково статистическое определение энтропии?

Примеры задач:

1. При нагревании идеального газа на 846 К при постоянном давлении объем его увеличивается в три раза. Найти начальную температуру газа.
2. В сосуде объемом 4 $м^3$ находится водород массой 1 г. Определить концентрацию молекул ($M_{H_2} = 2 \cdot 10^{-3}$ кг·моль$^{-1}$).
3. Найти молярную массу смеси кислорода ($M_{O_2} = 32 \cdot 10^{-3}$) массой 64 г и азота ($M_{N_2} = 28 \cdot 10^{-3}$) массой 84 г.
4. Во сколько раз увеличится объем воздушного шара, если его внести с улицы в теплое помещение? Температура воздуха на улице – 3^0C, в помещении 27^0C.
5. Во сколько раз плотность воздуха, заполняющего помещение зимой (7^0C), больше плотности летом (37^0C)? Давление газа считать постоянным.
6. Найти среднюю квадратичную скорость молекул воздуха при температуре 17^0C, считая воздух однородным газом, масса одного киломоля которого равна 29 кг.

7. Оцените массу атмосферного воздуха в помещении объемом 300 $м^3$ при нормальных условиях.

8. Найти импульс молекулы водорода при температуре $t = 20^0\ C$. Скорость молекулы считать равной средней квадратичной скорости.

9. При температуре 27°С давление газа в закрытом сосуде было 75 кПа. Каким будет давление при температуре -13°С?

10. Какова средняя кинетическая энергия атома гелия, если температура газа 17°С?

11. Колба вместимостью $4\ л$ содержит некоторый газ массой $0,6\ г$ под давлением $200\ кПа$. Найдите среднюю квадратичную скорость молекул газа.

12. Чему равна внутренняя энергия воздуха массой $1\ г$ при температуре $15°\ C$ (молярная масса воздуха $0,029\ кг/моль$)?

13. Котел вместимостью $2\ м^3$ содержит перегретый водяной пар массой $10\ кг$ при температуре $500\ K$. Определить давление пара в котле.

14. Давление газа $1\ мПа$, концентрация молекул $10^{10} см^{-3}$. Найдите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул газа.

Термодинамика

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Основы термодинамики»

Содержание занятия:

Теоретический блок:

1. Теплота и работа как функции процесса.
2. Внутренняя энергия как функция состояния.
3. Сформулируйте первое начало термодинамики и запишите его выражение.
4. Что называется удельной теплоемкостью вещества, и какова ее единица измерения?
5. Что называется молярной теплоемкостью вещества, и какова ее единица измерения?
6. Как запишется первое начало термодинамики для изотермического процесса? изохорического процесса? изобарического процесса? адиабатического процесса?
7. Какова работа изохорического процесса? изотермического процесса? изобарического процесса? адиабатического процесса?
8. Уравнение Пуассона. Уравнение Майера
9. Политропический процесс и показатель политропы.
10. Сформулируйте второе начало термодинамики.
11. Каковы практические пути повышения КПД?

Примеры задач:

1. Удельная теплоемкость двухатомного газа при постоянном давлении равна 14,7 кДж/(кг·К). Найти молярную массу этого газа.

2. При изохорном нагревании гелия объемом 40 $м^3$ его давление изменилось на 10 кПа. Найти изменение внутренней энергии гелия.

3. Чему равна внутренняя энергия 1 моля идеального одноатомного газа при 27^0С?

4. Как изменится внутренняя энергия трех молей идеального одноатомного газа при изобарном нагревании его от 299 К до 301 К?

5. Температура нагревателя 500 К. За счёт каждого килоджоуля энергии двигатель совершает 350 Дж работы. Найти температуру холодильника.

6. Определить КПД двигателя, если $T_н = 527$ К, а $T_х = 287$ К.

7. В цикле Карно $T_х / T_н = 2 / 3$. Определить количество теплоты, полученное от нагревателя, если холодильнику передано 600 кДж.

8. Каков КПД идеальной паровой турбины, если пар поступает в турбину при 480 °С, а оставляет ее при температуре 30°С?

9. Азот нагревали при постоянном давлении, ему было передано 21 кДж теплоты. Определить работу, которую совершил при этом газ, если изменение его внутренней энергии равно 16 кДж.

10. Тепловая машина работает по циклу Карно. Полученное количество теплоты от нагревателя 4,2 кДж, совершенная работа 1,7 кДж. Температура холодильника 20^0С. Найти температуру нагревателя.

11. В тепловой машине 80% теплоты, получаемой от нагревателя, передается холодильнику. Если машина получает от нагревателя 6,28 кДж, то чему равен ее КПД?

Явления переноса. Реальные газы

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Явления переноса. Реальные газы. Свойства жидкостей и твердых тел»

Содержание занятия:

Теоретический блок:

1. Какой газ называется реальным?
2. Каково уравнение ван-дер-ваальсовского газа?
3. Изотермы реальных газов в P-V диаграмме.
4. Критическая изотерма и критические параметры.
5. Фазовые переходы первого и второго рода
6. Плавление, испарение, конденсация и сублимация.
7. Закон Фика. Закон Фурье. Закон Ньютона для внутреннего трения.
8. Длина свободного пробега молекул.
9. Коэффициенты диффузии, теплопроводности и вязкости, и соотношения между ними.
10. Как определить коэффициент вязкости жидкости методом Стокса?
11. Закон Дюлонга-Пти.
12. Поверхностное натяжение жидкости.
13. Капиллярные явления.

Примеры задач:

1. Определить среднюю продолжительность свободного пробега молекул водорода при температуре 300 К и давлении 5 кПа. Эффективный диаметр молекул принять равным 0,28 нм.

2. Коэффициенты диффузии и внутреннего трения при некоторых условиях равны $1{,}42 \cdot 10^{-4}$ м^2/с и 8,5 мкПа•с. Найдите концентрацию молекул воздуха при этих условиях.

3. Углекислый газ массой 1 кг находится при температуре 290 К в сосуде вместимостью 20 л. Определить давление газа, если: 1) газ реальный; 2) газ идеальный. Объяснить различие в результатах. Поправки a и b принять равными соответственно 0,365 Н•м^4/моль^2 и $4{,}3 \cdot 10^{-5}$ м^3/моль.

4. Воздушный пузырек диаметром 0,02 мм находится на глубине 20 см под поверхностью воды. Определить давление воздуха в этом пузырьке. Атмосферное давление принять нормальным. Поверхностное натяжение воды 73 мН/м, а ее плотность 1 г/см^3.

5. Для нагревания металлического шарика массой 25 г от 10 до 30°С затратили количество теплоты, равное 117 Дж. Определить, применяя закон Дюлонга-Пти, материал, из которого изготовлен шарик.

6. Самостоятельная работа (по вариантам).

Электростатика

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Электростатика»

Содержание занятия:

Теоретический блок:

1. Закон Кулона.
2. Связь потенциала с напряженностью электрического поля
3. Теорема Гаусса и ее применение к расчету поля распределенных зарядов.
4. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
5. Диполь в электрическом поле.
6. Энергия диполя в электрическом поле.
7. Поляризация диэлектриков

Примеры задач:

1. Определить силу взаимодействия двух точечных зарядов 2 нКл и 3 нКл, находящихся в вакууме на расстоянии 3 см друг от друга.
2. Определить напряженность электрического поля в точке, лежащей посередине между зарядами 2 мкКл и 6 мкКл, расстояние между которыми 60 см.
3. Определить потенциальную энергию системы двух точечных зарядов 40 нКл и 20 нКл, находящихся на расстоянии 9 см.
4. Определить потенциал поля в точке, лежащей посередине между зарядами 0,7 мкКл и -0,1 мкКл, между которыми 2 см.
5. Определить потенциал поля в точке, лежащей посередине между зарядами 0,2 мкКл и 0,4 мкКл, между которыми 6 см.

6. Определить энергию уединенной сферы радиусом 12 см, заряженной до потенциала 3 кВ.

7. Шар, полый внутри, несет на себе равномерно распределенный заряд. Потенциал в центре шара 0,2 кВ, а на расстоянии 0,5 м потенциал равен 40 В. Найдите радиус шара.

8. Из тонкой проволоки изготовлен круг радиусом 0,05 м. Проволока несет равномерно распределенный заряд 10 нКл. Чему равен потенциал электростатического поля в центре?

9. Положительно заряженная плоскость с поверхностной плотностью 10 $нКл/м^2$ создает электростатическое поле. Какую работу надо совершить, чтобы перенести электрон вдоль линии напряженности с расстояния 0,02 м до 0,03 м?

10. Поле создано точечным зарядом 1 нКл. Определить потенциал поля в точке, удаленной от заряда на 9 см.

11. Найдите поверхностную плотность заряда, создающего вблизи поверхности Земли напряженность 200 В/м.

12. Найти напряженность поля, создаваемого диполем с электрическим моментом 1 $нКл \cdot м$, на расстоянии 25 см от центра диполя в направлении, перпендикулярном оси диполя.

13. Пластины плоского конденсатора разделены слоем стекла толщиной 0,005 м, разность потенциалов на пластинах 1000 В. Определить напряженность поля в стекле.

Электроемкость

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Электроемкость. Энергия электростатического поля».

Содержание занятия:

Теоретический блок:

1. Электроемкость. Конденсаторы.
2. Соединения конденсаторов.
3. Энергия электростатического поля. Плотность энергии.
4. Движение заряженных частиц в электростатическом поле.

Примеры задач:

1. Определить энергию конденсатора, которому сообщен заряд 5 нКл, а разность потенциалов между его пластинами равна 4 кВ.
2. Плоский конденсатор емкостью 0,02 мкФ имеет заряд 10^{-8} Кл. Найти значение напряженности поля между пластинами конденсатора, если расстояние между ними 5 мм.
3. Плоский слюдяной конденсатор заряжен до разности потенциалов 200 В. Диэлектрическая проницаемость слюды 7, расстояние между пластинами конденсатора 0,5 мм. Чему равна поверхностная плотность заряда на пластинах конденсатора?
4. Конденсатору электроемкостью 10 пФ сообщен заряд 1 пКл. Найдите энергию конденсатора.
5. Два конденсатора соединены последовательно. Общая емкость равна 100 пФ. Чему равна емкость второго конденсатора, если емкость первого 200 пФ?
6. Тестирование.

Постоянный электрический ток

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Постоянный электрический ток».

Содержание занятия:

Теоретический блок:

1. Законы Ома, Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
2. Сопротивление проводников.
3. Соединения проводников. Правила Кирхгофа.

Примеры задач:

1. Определить внутреннее сопротивление источника с ЭДС 10 В, если по проводнику с сопротивлением 3 Ом течет ток силой 2 А.
2. Найти заряд, если сила тока растет от I(0) = 0 до I(6) = 4 А.
3. Амперметр измеряет ток силой до 1 А. Определить наибольшую силу тока, которую может измерить зашунтированный амперметр, если $R_А = 0{,}03$ Ом, а $R_ш = 10$ мОм.
4. Источник тока с ЭДС 1,5 В дает силу тока 1А. Внутреннее сопротивление источника 0,2 Ом. Определить КПД источника.
5. Определить напряжение на железном проводнике (ρ = 0,1 мкОм·м) длиной 20 м и плотностью тока 4 МА / м^2 в нем.
6. 2 источника тока с ЭДС 2000 мВ и внутренним сопротивлением 400 мОм соединены последовательно. Чему равна сила тока в цепи?
7. Концентрация электронов проводимости в металле $2{,}5 \cdot 10^{22}\,см^{-3}$. Определите среднюю скорость их упорядоченного движения при плотности тока $1\,\frac{А}{мм^2}$.

Магнитное поле в вакууме

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Магнитное поле в вакууме».

Содержание занятия:

Теоретический блок

1. Характеристики магнитного поля.
2. Сила Ампера. Сила Лоренца.
3. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
4. Эффект Холла. Закон Био-Савара-Лапласа.

Примеры задач

1. Два параллельных провода длиной 2 м каждый находятся в воздухе, на расстоянии 5 см друг от друга. По проводам течет ток силой 0,2 А. Найдите силу взаимодействия проводов.
2. Электрон, скорость которого $2*10^8$ м/с, влетает в магнитное поле с индукцией 0,5 Тл. Направление скорости электрона перпендикулярно вектору магнитной индукции поля. Найдите силу, действующую на электрон, и радиус окружности, по которой он движется.
3. Циклотрон предназначен для ускорения протонов до энергии 5 МэВ. Определить наибольший радиус орбиты, по которой движется протон, если индукция магнитного поля равна 1 Тл.
4. В магнитное поле помещена проволочная рамка размером 20*20 см так, что плоскость рамки параллельна линиям магнитной индукции. По рамке проходит ток силой 4 А. Индукция магнитного поля равна 0,5 Тл. Найдите момент сил, действующих на рамку.

5. По двум длинным прямым проводникам, находящимся на расстоянии 5 см друг от друга, протекают токи по 10 А в одном направлении. Определить индукцию магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 3 см от каждого проводника.
6. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводникам, расстояние между которыми равно 25 см, текут токи 20 и 30 А в противоположных направлениях. Определить магнитную индукцию в точке, удаленной на 30 см от первого и 40 см от второго проводника.
7. По кольцу из медной проволоки площадью сечения 1 $мм^2$ протекает ток 10 А. К концам кольца приложена разность потенциалов 0,15 В. Найдите индукцию магнитного поля в центре кольца.
8. Сила тока в горизонтально расположенном проводнике длиной 20 см и массой 4 г равна 10 А. Найти индукцию магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.
9. При двукратном обводе магнитного полюса вокруг проводника с током силой 100 А совершена работа 1 мДж. Найдите магнитный поток, создаваемый полюсом.
10. Прямой провод длиной 4 м, по которому течет ток силой 6 А, расположен в однородном магнитном поле с индукцией 0,25 Тл, и образует угол 30 градусов с линиями индукции магнитного поля. Найдите силу, действующую на проводник.

Магнитное поле в веществе

Цели и задачи занятия: закрепить, применить и систематизировать теоретические знания по теме «Магнитное поле в веществе».

Содержание занятия:

Теоретический блок

1. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость.
2. Напряженность и индукция магнитного поля в ферромагнетиках. Закон полного тока.

Примеры задач

1. Найдите индукцию и напряженность магнитного поля прямого тока в точке, находящейся на расстоянии 30 см от проводника, по которому течет ток 1 А. Окружающей средой является воздух.
2. Напряженность однородного магнитного поля в меди равна 10 А/м. Определить магнитную индукцию поля, создаваемого молекулярными токами, если диамагнитная восприимчивость меди $8{,}8 \cdot 10^{-8}$.
3. По круговому контуру радиусом 50 см, погруженному в жидкий кислород, течет ток 1,5 А. Определить намагниченность в центре этого контура, если магнитная восприимчивость жидкого кислорода $3{,}4 \cdot 10^{-3}$.
4. Через сечение медной пластинки толщиной 0,1 мм пропускается ток силой 5 А. Пластинка помещается в однородное магнитное поле с индукцией 0,5 Тл, перпендикулярное ребру пластинки и направлению тока. Считая концентрацию электронов

проводимости равной концентрации атомов, определить возникающую в пластине поперечную (холловскую) разность потенциалов. Плотность меди 8,93 г/см^3.

5. Прямоугольная катушка из 1000 витков со сторонами 5 и 4 см находится в однородном магнитном поле индукцией 0,5 Тл. Сила тока в катушке 2 А. Чему равен максимальный вращающий момент, действующий на катушку?
6. Магнитный поток внутри контура площадью 30 см^2, расположенного перпендикулярно полю, равен 0,6 мВб. Найдите индукцию поля внутри контура.
7. Двухпроводная линия состоит из длинных параллельных прямых проводов, находящихся на расстоянии 4 мм друг от друга. По проводам текут токи силой 50 А. Чему равна сила взаимодействия токов, приходящаяся на единицу длины провода?
8. Тестирование.

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ

1.Ускорение, придаваемое телу движущей силой:
A) прямо пропорционально силе и обратно пропорционально массе
B) обратно пропорционально силе и прямо пропорционально массе
C) прямо пропорционально силе и массе
D) обратно пропорционально силе и массе
E) прямо пропорционально силе и скорости
F) не может быть найдено
G) всегда равно нулю
H) не зависит от массы или силы

2.Точка равномерно движется по окружности. При этом:
A) угловая скорость является постоянной
B) ускорение равно нулю
C) угловое ускорение увеличивается
D) тангенциальная составляющая скорости равна нулю
E) нормальная составляющая ускорения равна нулю

3.Материальная точка – это:
A) тело, обладающее массой, размерами которого в данной задаче можно пренебречь
B) любое движущееся тело, обладающее массой и протяженными размерами
C) только атомное ядро, имеющее большую массу
D) молекула вещества (в жидком, твердом или газообразном состоянии)
E) протон, электрон или любая другая заряженная частица
F) молекула, ион или атомное ядро, обладающие массой

4.Первый закон Ньютона – это закон:
A) инерции
B) сохранения энергии
C) сохранения импульса
D) сохранения момента импульса
E) сохранения заряда
F) сохранения массы
G) всемирного тяготения

5.Теплота не может переходить от тел с более низкой температурой к телам с более высокой температурой без одновременных изменений в системе. Так можно сформулировать:

A) Второе начало термодинамики
B) Первое начало термодинамики
C) Закон сохранения импульса
D) Закон сохранения момента импульса
E) Закон всемирного тяготения
F) Закон Кулона
G) Закон Гука
H) Закон сохранения энергии

6.Моли идеальных газов при одинаковых температуре и давлении занимают одинаковые объемы. Это формулировка закона:

A) Авогадро
B) Дальтона
C) Бойля-Мариотта
D) Максвелла
E) Гей-Люссака
F) Кирхгофа

7.Фазовые переходы первого рода описываются уравнением:

A) Клапейрона - Клаузиуса
B) Клапейрона – Менделеева
C) Больцмана
D) Максвелла
E) Эйнштейна
F) Ома
G) Кулона
H) Гука

8.С амплитудой 5 см и периодом 2 секунды точка совершает гармонические колебания. Движение точки начинается из положения 2 см. Уравнение движения точки:

A) $x(t) = 0{,}05\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$м
B) $x(t) = 0{,}04\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$м
C) $x(t) = 6\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$см
D) $x(t) = 115\cos(\pi t + 60^0)$м
E) $x(t) = 0{,}06\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$м

9.Динамика вращательного движения опирается на выражение основного закона:

A) $\vec{M} = I\vec{\varepsilon}$
B) $\vec{F} = m\vec{a}$
C) $\vec{F} = m\frac{d\vec{v}}{dt}$
D) $\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt}$
E) $\vec{M} = \vec{\varepsilon}$
F) $\vec{M} = 0$
G) $\vec{F} = -m\vec{a}$
H) $\vec{M} = -I\vec{\varepsilon}$

10.Величина угла между угловой и линейной скоростью какой-либо точки тела, вращающегося вокруг закрепленной оси, равна:

A) прямой угол
B) 45 град.
C) 130 град.
D) 115 град.
E) 180 град.
F) 250 град.

11.Закон Кулона:

A) $\vec{F} = k\frac{q_1 q_2}{r^2}\frac{\vec{r}}{r}$
B) $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r^2}\frac{\vec{r}}{r}$
C) $\vec{F} = G\frac{q_1 q_2}{r^2}\frac{\vec{r}}{r}$
D) $\vec{F} = G\frac{|q_1 q_2|}{r^2}$
E) $\vec{F} = k\frac{q}{r^2}\frac{\vec{r}}{r}$

12. Типы диэлектриков:

A) молекулы не имеют полюсов
B) молекулы имеют ионное строение
C) молекулы имеют только отрицательные ионы
D) молекулы имеют только положительные ионы
E) с жестко связанными молекулами
F) не существуют
G) не различаются

13 Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме:

A) $\oint_S EdS = \frac{1}{\varepsilon_0}\int_V \rho dV$

B) $\oint_S EdS = \frac{1}{\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{n} Q_i$

C) $\oint_S EdS = \frac{4}{\varepsilon_0}\int_V m\rho dV$

D) $\oint_S EdS = \frac{1}{\varepsilon_0}\int_V Qr dV$

E) $\oint_S EdS = \frac{1}{\rho\varepsilon_0}$

14 Работа сторонних сил по перемещению заряда на замкнутом участке цепи:

A) $A = \oint \vec{F}_{CT} d\vec{l}$

B) $A = Q\oint \vec{E}_{CT} d\vec{l}$

C) $A = \frac{mv^2}{2}$

D) $A = \Delta E$

E) $A = \frac{kx^2}{2}$

F) $A = \frac{mv^2}{4}$

G) $A = \frac{mv}{2}$

H) $A = \frac{v^2}{2}$

15 Единица измерения напряженности электростатического поля:

A) $В / м$

B) $Н / Кл$

C) $Н \cdot м / Кл$

D) $В$

E) $Дж / Кл$

16 Потенциальная энергия любого упруго деформированного тела:

A) $E_p = \int_0^x kxdx$

B) $E_p = \frac{kx^2}{2}$

C) $E_p = k\int_0^x xdx$

D) $E_p = GMm\int_0^r \frac{dr}{r^2}$

E) $E_p = mgh$

F) $E_p = gh$

17 Момент инерции однородного тела:

A) $\int R^2 dm$

B) $\sum m_i r_i^2$

C) $\int \frac{dm}{R^{-2}}$

D) $\int Rdm$

E) $mv^2/2$

18 Дифференциальное уравнение гармонического колебания.

A) $\ddot{x} + \omega^2 x = 0$

B) $a + \omega^2 x = 0$

C) $\dot{\vartheta} + \omega^2 x = 0$

D) $\dot{x} + \dot{\omega}^2 \ddot{x} = \mathrm{e}$

E) $\ddot{x} + \dot{\omega}^2 = \mathrm{т}$

F) $\frac{\omega^2}{x} = g$

G) $\ddot{x} + \frac{1^2}{x} = a$

H) $\ddot{\vartheta} + \omega^2 x = E$

19 Постулаты Энштейна:

A) Скорость света в вакууме не зависит от скорости движения источника света или наблюдателя

B) Все законы природы инварианты по отношению к переходу от одной инерциальной системы отсчета к другой

C) Скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета

D) Скорость света в вакууме неодинакова во всех инерциальных системах отсчета

E) Постулаты Энштейна по разному могут быть сформулированы по отношению к переходу от одной инерциальной системы отсчета к другой

F) Все законы Ньютона инварианты по отношению к переходу от одной инерциальной системы отсчета к другой

20 Уравнение вынужденных колебаний пружинного маятника:

A) $\ddot{x} + \frac{r}{m}\dot{x} + \frac{k}{m}x = \frac{F_0}{m}cos\,(\omega_0 t + \varphi)$

B) $m\ddot{x} = -kx - rx + F_0 cos\,(\omega_0 t + \varphi)$

C) $\ddot{x} + 2\delta\dot{x} + \omega_0^2 x = \frac{F_0}{m}cos\,(\omega_0 t + \varphi)$

D) $\ddot{x} + \omega_0^2\dot{x} + 2\delta x = \frac{F_0}{m}cos\,(\omega_0 t + \varphi)$

E) $J\ddot{\alpha} + \omega_0^2\alpha = \frac{F_0}{m}cos\,(\omega_0 t + \varphi)$

F) $\ddot{x} + \omega_0^2 x = \frac{F_0}{m}cos\,(\omega_0 t + \varphi)$

G) $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = \frac{F_0}{m}cos\,(\omega_0 t + \varphi)$

21 Изобарный процесс:

A) $\delta Q = dU + \delta A$

B) $\delta Q = \frac{m}{M}\,C_v\,dT + pdV$

C) $p = const,\ \ \frac{V^1}{V^2} = \frac{T^1}{T^2}$

D) $\delta Q = 0$

E) не существует

F) $T = const,\ \ p_1V_1 = p_2V_2$

G) $\delta A = pdV = 0$

H) $V = const,\ \frac{p^1}{p^2} = \frac{T^1}{T^2}$

22 Формула Ньютона для вязкого трения:

A) $F = -D\,\rho\frac{du}{dx}\,ds\,dt$

B) $F = -\eta\frac{du}{dx}\,ds\,dt$

C) $F = -\frac{1}{3}\rho\,\lambda\,\upsilon\frac{du}{dx}\,ds\,dt$

D) $dQ = -\frac{\chi dT}{dx}\,ds\,dt$

E) $\chi = \eta C_v$

F) $dQ = \frac{\chi dT}{dx}\,ds\,dt$

23 При адиабатическом процессе:

A) теплообмен отсутствует, энтропия постоянна

B) не меняется энтропия

C) система не обменивается теплотой с окружающей средой

D) работа не совершается или не учитывается

E) давление не меняется или постоянно

F) $p = const$

24 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории:

A) $P = nkT$

B) $P = n\frac{R}{N_A}T$

C) $p = \frac{N}{V}kT$

D) $P = nNT$

E) $P = n\frac{V}{N_A}T$

F) $P = \frac{R}{N_A}T$

G) $P = n\frac{R}{V}T$

25 Макроскопические параметры молекул:

A) Давление
B) Объем
C) Температура
D) Масса
E) Концентрация
F) Молярная масса

26 Микроскопические параметры молекул:

A) Масса
B) Скорость
C) Кинетическая энергия
D) Давление
E) Объем
F) Температура
G) Плотность

ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: ACADEMIA, 2007. – 558 с.
2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007 – 416 с.
3. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов. – М.: Оникс, 2005. – 384 с.
4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по курсу физики. – СПб.: Книжный мир, 2007. – 328 с.
5. Пономаренко Е.В. Физика: Уч. пособие. – Шымкент: ЮКГУ им. М.Ауэзова, 2012. – 176 с.
6. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. – М. :Высшая школа, 2004. – 352 с.
7. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – М. : АСТ, 2004. – 472 с.
8. Грабовский Р.И. Курс физики. – СПб. ; М ; Краснодар : Лань, 2004. – 607 с.
9. Федосеев В.Б. Физика: учебник для тех вузов. – Ростов/Дону: ФЕНИКС, 2009. – 669 с.
10. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – М.: Бином, 2006. – 320 с.
11. Справочник-тренажер: решение задач по физике (http://shat.ee.saog.ac.ru/T-phisD).
12. Компьютерные модели в изучении физики (http://nwcit.aanet.ru/chirtsov/txtl.html).
13. Журнал «Квант» (http://kvant.mccme.ru/).
14. Интерактивный калькулятор измерений http://www.convert-me.com/ru
15. Задачи по физике: задачник "Кванта" http://kvant.mccme.ru/rub/7B.htm
16. Современная физика в задачах http://www.nsu.ru/materials/ssl/text/metodics/ivanov.html
17. Пономаренко Е.В. Физика: факты, гипотезы, закономерности. – Программа для ЭВМ – электронная книга. – Шымкент: ЮКГУ им. М.Ауэзова, 2013.

Елена Валерьевна Пономаренко

Методические указания к практическим занятиям
по дисциплине «Физика 1» для студентов специальностей
5В073100 - Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды, 5В070800 – Нефтегазовое дело, 5В071200 – Машиностроение, 5В072400 – Технологические машины и оборудование (по отраслям), 5В073200 - Стандартизация, сертификация и метрология
(по отраслям)

Подписано в печать _____

Формат бумаги X^xY 1/16

Бумага типографская. Печать офсетная. Объем 3,3 п.л.
Тираж 50 экз. Заказ №_____

© Издание Южно-Казахстанского государственного университета им. М.Ауэзова

Издательский центр ЮКГУ им. М.Ауэзова, г. Шымкент,
пр. Тауке хана, 5