

Министерство образования Нижегородской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
« Областной многопрофильный техникум»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ

практических занятий

дисциплина

«Физика»

Профессия:
23.01.03 Автомеханик.

Специальность:
19.02.10 Технология продукции общественного питания

Ардатов

2015

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ
практических занятий
дисциплина «Физика»**

Согласовано

Методической комиссией по ООД

Протокол № _____

от «__» _____ 20__ г.

Председатель МК

_____ Г.И.Куванова

Составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины по специальностям:

для специальностей: 19.02.10 Технология продукции общественного питания;

для профессий: 23.01.03 Автомеханик.

Составитель: Плотова О.Г. , преподаватель физики ГБОУ СПО Областной многопрофильный техникум»

Рецензенты: Г.И.Куванова, преподаватель ГБОУ СПО Областной многопрофильный техникум»

Содержание

1. Пояснительная записка
2. Перечень практических занятий
4. Практические занятия по теме «Кинематика»
5. Практические занятия по теме «Динамика».
6. Практические занятия по теме «Законы сохранения в механике».
7. Практические занятия «Основы молекулярной физики»
8. Практические занятия по теме «Основы термодинамики»
9. Практические занятия «Свойства газов, жидкостей, твёрдых тел»
10. Практические занятия по теме «Электрическое поле»
11. Практические занятия по теме «Электрический ток. Законы Ома»
12. Практические занятия по теме «Магнитное поле»
13. Практические занятия по теме «Электромагнитная индукция»
14. Практические занятия по теме «Механические колебания»
15. Практические занятия по теме «Упругие волны»
16. Практические занятия по теме «Электромагнитные колебания»
17. Практические занятия по теме «Электромагнитные волны»
18. Практические занятия по теме «Природа света»
19. Практические занятия по теме «Волновые свойства света»
20. Практические занятия по теме «Квантовая оптика»
21. Практические занятия по теме «Физика атома»
22. Практические занятия по теме «Физика атомного ядра»
23. Практические занятия по теме «Строение и развитие Вселенной»

1. Пояснительная записка

Методические указания по проведению практических занятий по учебной дисциплине «Физика» предназначена для студентов специальностей 19.02.10 Технология продукции общественного питания; для профессий:

23.01.03 Автомеханик.

Курс практических занятий прежде всего ориентирован на развитие у студентов интереса к занятиям, на организацию самостоятельного познавательного процесса и самостоятельной практической деятельности. В сборнике представлена система задач постепенно возрастающей сложности за курс физики средней школы. Занятия по решению теоретических задач дают возможность обеспечить студентов материалами для самостоятельной работы. С этой целью после разбора двух- трех ключевых задач на занятии целесообразно дать комплект 10 --13 задач по данной теме для самостоятельной работы с обязательным полным письменным оформлением.

Предлагаемый курс основан на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении физики на теоретических занятиях.

Цели и задачи практических занятий:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, выполнения практических заданий;
- уметь применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий,
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач.

.В предлагаемых методических указаниях приведены описания практических занятий. Каждое описание состоит из:

1. названия занятий
2. цели занятий,
3. краткой теории темы ,
4. образца решения заданий,
5. заданий,
6. литературы, используемой на занятиях

2. Тематика практических занятий

<i>Раздел 1. Механика</i>		Техн/Ест
ТЕМА Кинематика		5/0
1. Равномерное прямолинейное движение.		1
2. Решение задач по теме: Равнопеременное движение.		1
3. Решение задач по теме: Движ-ие по окружности с постоян. скоростью		1
4. Решение задач по теме: Движение тела, брошенного под углом		1
5. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятник		1
ТЕМА Законы механики Ньютона		6/0
1. Решение задач по теме: Законы динамики Ньютона.		1
2. Решение задач по теме: Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес.		1
3. Определение жёсткости пружины.		1
4. Решение задач по теме: Силы трения.		1
5. Силы в механике.		1
6. Способы измерения массы тел.		1
ТЕМА Законы сохранения в механике		5/0
1. Решение задач по теме: Закон сохранения импульса		1
2. Реактивное движение.		1
3. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно		1
4. Решение задач по теме: Закон сохранения механической энергии		1
5. Применение законов сохранения.		1
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика		
ТЕМА Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ		4/
1. Решение задач по теме: «Размеры и масса молекул и атомов»		1
2. Строение газообразных, жидких и твердых тел.		1
3. Температура и ее измерение.		1
4. Решение задач по теме: «Газовые законы».		1
ТЕМА Свойства газов, жидкостей ,твёрдых тел.		3/
1. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы.		1
2. Капиллярные явления		1
3. Решение задач по теме: «Закон Гука.»		1
ТЕМА Основы термодинамики		3/
1. Работа и теплота как формы передачи энергии.		1
2. Решение задач по теме: « Первое начало термодинамики»		1
3. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.		1
Раздел 3. Электродинамика		
ТЕМА Электрическое поле.		6/1
1. Взаимодействие заряженных тел		
2.Решение задач по теме: Закон Кулона.		
3.Решение задач по теме : Напряженность электрического поля.		
4. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрич поля.		
5.Измерениеэлектроемкости конденсатора. Энергия конденсатора.		
6. Электроемкость при паралл. и последов. соединении конденсаторов.		
ТЕМА Электрический ток.		6/
1. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.		
2. Решение задач по теме: Закон Ома для участка цепи.		
3. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряже		
4. Соединение источников электрической энергии в батарею.		

5. Тепловое действие тока. 6. Решение задач по теме: «закон Джоуля -Ленца	
ТЕМА Электрический ток в различных средах.	2/
1. Решение задач по теме: Закон электролиза. 2. Собственная проводимость полупроводников Полупроводниковые приборы.	
ТЕМА Магнитное поле	2/
1. Решение задач по теме: Сила Ампера. 2. Решение задач по теме: Сила Лоренца. 3. Определение удельного заряда.	
ТЕМА Электромагнитная индукция.	3/
1. Решение задач по теме: Магнитный поток. Закон э.м.и. 2. Решение задач по теме: Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. 3. Электродинамический микрофон.	
Раздел 3. Колебания и волны	
ТЕМА Механические колебания	2/
1. Свободные механические колебания. Вынужденные механич. колебания 2. Превращение энергии при колебательном движении.	
ТЕМА Упругие волны.	3/
Образование и распространение упругих волн. 2. Решение задач по теме: Механические волны. 3. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.	
ТЕМА Электромагнитные колебания.	2/
1. Индуктивные и емкостное сопротивления в цепи переменного тока. 2. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты.	
ТЕМА Электромагнитные волны.	2/
1. Решение задач по теме: «Электромагнитные волны» 2. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.	
Раздел 4. Оптика	
ТЕМА Природа света.	
1. Определение показателя преломления света. 2. Линзы. Построение в линзах. Формула тонкой линзы. 3. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.	
ТЕМА Волновые свойства света.	
1. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. 2. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. 3. Градуировка спектрокопа и определение длины волны спектральных линий.	
Раздел 5. Элементы квантовой физики	
ТЕМА Квантовая оптика.	
1. Решение задач по теме : «Фотоэффект.	
ТЕМА Физика атома.	
1. Квантовые генераторы	
ТЕМА Физика атомного ядра.	
1. Решение задач по теме: «Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного рас 2. Решение задач по теме: «Ядерные реакции 3. Решение задач по теме: «Энергия связи.	
Раздел 6. Эволюция Вселенной	
1. Законы Кеплера	
1. Происхождение Солнечной системы.	
Всего практических работ	66/6

3. Практические занятия по теме «Кинематика» (5 /1 ч)

Темы занятий:

1. Равномерное прямолинейное движение.
2. Решение задач по теме: Равнопеременное движение.
3. Решение задач по теме: Движение по окружности с постоянной скоростью
4. Решение задач по теме: Движение тела, брошенного под углом
5. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника

Цель: *Закрепить знания по теме «Кинематика», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, вывод физической величины из формулы.*

Теория:

Кинематика— раздел механики, изучающий математическое описание (средствами геометрии, алгебры, математического анализа...) движения идеализированных тел (материальная точка, абсолютно твердое тело, идеальная жидкость), без рассмотрения причин движения (массы, сил и т. д.). Исходные понятия кинематики — пространство и время. Например, если тело движется по окружности, то кинематика предсказывает необходимость существования центростремительного ускорения без уточнения того, какую природу имеет сила, его порождающая. Причинами возникновения механического движения занимается другой раздел механики — динамика.

Главной задачей кинематики является математическое (уравнениями, графиками, таблицами и т. п.) определение положения и характеристик движения точек или тел во времени. Любое движения рассматривается в определённой системе отсчёта. Также кинематика занимается изучением составных движений (движений в двух взаимно перемещающихся системах отсчёта).

УСКОРЕНИЕ. РАВНОУСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

Равноускоренным называется движение, при котором скорость тела за любые равные промежутки времени изменяется одинаково.

Ускорением тела называют отношение изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло.

Ускорение характеризует быстроту изменения скорости.

$$\vec{a} = \frac{\vec{V} - \vec{V}_0}{t} \quad (1)$$

$$[a] = \frac{м/с}{с} = \frac{м}{с^2}$$

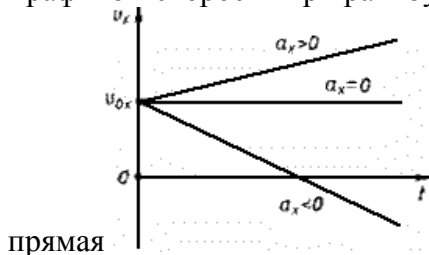
Ускорение - векторная величина. Оно показывает, как изменяется мгновенная скорость тела за единицу времени.

Зная начальную скорость тела и его ускорение, из формулы (1) можно найти скорость в любой момент времени: $\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{a}t$ (2)

Для этого уравнение нужно записать в проекциях на выбранную ось:

$$V_x = V_{0x} + a_x t$$

Графиком скорости при равноускоренном движении является



ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ПУТЬ ПРИ ПРЯМОЛИНЕЙНОМ РАВНОУСКОРЕННОМ ДВИЖЕНИИ

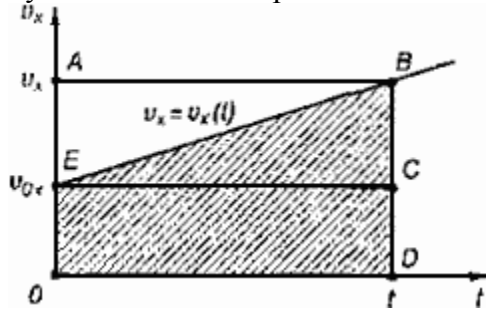
Предположим, что тело совершило перемещение за время t , двигаясь с ускорением \vec{a} . Если скорость изменяется от \vec{V}_0 до \vec{V} и учитывая, что,

$$\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{a}t, \text{ получим}$$

$$\vec{s} = \frac{\vec{V}_0 + \vec{V} + \vec{a}t}{2} t = \frac{2\vec{V}_0 t + \vec{a}t^2}{2},$$

$$\vec{s} = \vec{V}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}.$$

Используя график скорости, можно определить пройденный телом за известное время путь - он численно равен площади заштрихованной поверхности.



СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ ТЕЛ

Движение тел в безвоздушном пространстве под действием силы тяжести называют *свободным падением*.

Свободное падение - это равноускоренное движение. Ускорение свободного падения в данном месте Земли постоянно для всех тел и не зависит от массы падающего тела: $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

Для решения различных задач из раздела "Кинематика" необходимы два уравнения:

$$\vec{s} = \vec{V}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

и

$$\vec{V}_1 = \vec{V}_0 + \vec{a}t$$

Задачи.

№1: Тело, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, за пятую секунду прошло путь 18 м. Чему равно ускорение и какой путь прошло тело за 5 с?

$$\begin{aligned} V_0 &= 0, \\ t_4 &= 4 \text{ с}, \\ t_5 &= 5 \text{ с} \\ s &= 18 \text{ м}, \\ a &= ? \quad s_5 = ? \end{aligned}$$



$$x = x_0 + V_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2} \Rightarrow x - x_0 = \frac{at^2}{2}$$

За пятую секунду тело прошло путь $s = s_5 - s_4$ и s_5 и s_4 - расстояния, пройденные телом соответственно за 4 и 5 с.

$$s = \frac{at_5^2}{2} - \frac{at_4^2}{2} = \frac{a}{2}(t_5^2 - t_4^2) \Rightarrow a = \frac{2s}{t_5^2 - t_4^2}.$$

$$a = \frac{2 \cdot 18 \text{ м}}{25 \text{ с}^2 - 16 \text{ с}^2} = 4 \text{ м/с}^2$$

$$s_5 = \frac{4 \text{ м/с}^2 \cdot 25 \text{ с}^2}{2} = 50 \text{ м}$$

Ответ: тело, двигаясь с ускорением 4 м/с^2 , за 5 с прошло 50 м.

3

№2: С подводной лодки, погружающейся равномерно, испускаются звуковые импульсы длительностью $t_1 = 30,1$ с. Длительность импульса, принятого на лодке после его отражения от дна, равна $t_2 = 29,9$ с. Определите скорость погружения лодки v . Скорость звука в воде $c = 1500$ м/с.

Решение.

Звуковой импульс не является материальной частицей, однако уравнения движения звукового импульса такие же, как и у материальной точки, поэтому можно применять законы кинематики материальной точки.

За время t_1 лодка переместится на расстояние vt_1 , поэтому расстояние в воде между началом импульса и его концом равно

$$L = ct_1 - vt_1.$$

Такая длина сигнала сохранится и после отражения от дна. Прием импульса закончится в тот момент, когда лодка встретится с задним концом импульса. Поскольку скорость их сближения равна $c + v$, то продолжительность приема равна

$$t_2 = L/(c + v)$$

Решая эти уравнения совместно, получим

$$v = \frac{q_1 R_2 - q_2 R_1}{R_1 + R_2} = 5 \text{ м/с. Ответ: } 5 \text{ м/с}$$

Задания:

1. Движение тел задано уравнениями: $x_1 = 3t$, $x_2 = 130 - 10t$. Когда и где они встретятся?
2. Координата тела меняется с течением времени согласно формуле $x = 10 - 4t$. Чему равна координата тела через 5 с после начала движения?
3. При равноускоренном прямолинейном движении скорость катера увеличилась за 10 с от 2 м/с до 8 м/с. Чему равен путь, пройденный катером за это время?
4. Вертолёт и самолёт летят навстречу друг другу: первый – со скоростью v , второй – со скоростью $3v$. Какова скорость вертолёта относительно самолёта?
5. Может ли человек на эскалаторе находиться в покое относительно Земли если эскалатор поднимается со скоростью 1 м/с?
6. Ускорение шайбы, соскальзывающей с гладкой наклонной плоскости, равно $1,2 \text{ м/с}^2$. На этом спуске её скорость увеличилась на 9 м/с. Определите полное время спуска шайбы с наклонной плоскости.
7. Камень брошен с некоторой высоты вертикально вниз с начальной скоростью 1 м/с. Какова скорость камня через 0,6 с после бросания?
8. Мотоциклист, двигаясь по хорошей дороге с постоянной скоростью 108 км/ч, проехал $4/7$ всего пути. Оставшуюся часть пути по плохой дороге он проехал со скоростью 15 м/с. Какова средняя скорость мотоциклиста на всём пути?
9. Автомобиль двигался по окружности. Половину длины окружности он проехал со скоростью 60 км/ч, а вторую – ехал со скоростью 40 км/ч. Чему равна средняя скорость автомобиля?
10. Шар, двигаясь из состояния покоя равноускоренно, за первую секунду прошёл путь 10 см. Какой путь (в сантиметрах) он пройдёт за 3 с от начала движения?
11. С балкона дома на высоте 5 м вверх подбросили мяч со скоростью 4 м/с. Какой будет скорость мяча через 0,4 с?
12. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с^2 . Какова будет скорость автомобиля через 5 с?
13. Колесо равномерно вращается с угловой скоростью 4π рад/с. За какое время сделает колесо 100 оборотов?

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10 кл. 2010 г.

- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.
- С.А.Смирнов. Сборник задач по физике.2010 г

4.Практические занятия по теме «Динамика». (6 ч/-)

Темы занятий:

1. Решение задач по теме: Законы динамики Ньютона.
2. Решение задач по теме: Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес.
3. Определение жёсткости пружины.
4. Решение задач по теме: Силы трения.
5. Силы в механике.
6. Способы измерения массы тел.

Цель: Закрепить знания по теме «Динамика», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывод из формулы.

Теория:

Динамика исследует причины движения тел. Известно, что любое тело изменяет свою скорость в результате взаимодействия с другими телами. Сила есть характеристика взаимодействия. Обычно сила обозначается буквой F . Если на тело действует несколько сил, то они складываются как векторы. Сумма всех сил действующих на тело, называется равнодействующей R

Масса есть характеристика инертности. Обычно масса обозначается буквой m . Масса — суть скаляр, сила — суть вектор. В основе динамики лежат три закона Ньютона. Первый закон Ньютона утверждает, что существуют такие системы отсчета, в которых, если на тело не действуют никакие внешние силы, оно движется равномерно и прямолинейно. Такие системы отсчета называют инерциальными. Второй закон Ньютона утверждает, что, если на тело массой m действует сила F , то ускорение тела a будет равно

Третий закон Ньютона утверждает, что, если на тело A со стороны тела B действует сила F_{BA} , то на тело B со стороны тела A действует сила F_{AB} , причем $\vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB}$. **Виды сил:**

1. *Сила упругости.* Эта сила возникает при деформации тела. Свойство силы упругости F таково, что при небольших деформациях Δx , F пропорционально Δx и направлена против деформации. Коэффициент пропорциональности k носит название коэффициента

жёсткости. Таким образом,
$$\vec{F} = -k \Delta \vec{x}$$

2. *Гравитационная сила.* Известно, что все тела притягиваются друг к другу с силой F пропорциональной массе каждого тела m_1 и m_2 и обратно пропорциональной квадрату

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}.$$

расстояния R между телами.

$$G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2.$$

где R_0 — радиус Земли, M — масса Земли. Ускорение свободного падения g не зависит от массы притягиваемого тела, поэтому все тела падают с одинаковым ускорением. На поверхности Земли, где H равно нулю, $g \approx 9,8 \text{ м/с}^2$.

3. *Вес тела.* Весом тела P называют силу, которая давит на опору или растягивает подвес. Эта сила вообще приложена не к телу, а к опоре или подвесу; на тело же действует нормальная реакция опоры или сила натяжения нити. Вес тела может быть равен силе тяжести, а может быть и не равен. Например, если тело лежит на горизонтальной плоскости, то вес тела равен силе тяжести, а если на наклонной, то нет.

4. *Сила трения.* Силой трения $F_{тр}$ называют силу, которая препятствует движению, т.е.

$$F_{тр} = F_{тр \max} = \mu N.$$

направлена против скорости, и равна

Задача. На тело массой 2160 кг, лежащее на горизонтальной дороге, действует сила, под действием которой тело за 30 секунд пройдет расстояние 500 метров. Найти величину этой силы.

Дано:

$$m=2160\text{кг}$$

$$t=30\text{с}$$

$$S=500\text{м}$$

F-?

Решение:

$$F=ma \quad S = \frac{at^2}{2}$$

$$F = \frac{2mS}{t^2}; \quad a = \frac{2S}{t^2}$$

$$F = \frac{2 \cdot 2160\text{кг} \cdot 500\text{м}}{900\text{с}^2} = 2400\text{Н}$$

Ответ: 2400 Н

Задания-задачи:

1. После удара теннисной ракеткой мячик массой 5 г получил ускорение 12 м/с^2 . Какова сила удара?
2. Брусок массой 5 кг равномерно скользит по поверхности стола под действием силы 15 Н. Определите коэффициент трения между бруском и столом.
3. Две силы по 200 Н каждая направлены под углом 120° друг к другу. Найдите равнодействующую силу.
4. С каким ускорением будет двигаться тело массой 1 кг под действием двух взаимно перпендикулярных сил 3 Н и 4 Н?
5. С каким ускорением будет двигаться тело массой 20 кг, на которое действуют три равные силы по 40 Н каждая, лежащие в одной плоскости и направлены под углом 120° друг к другу?
6. Под действием некоторой силы первое тело приобретает ускорение a . Под действием вдвое большей силы второе тело приобретает ускорение в 2 раза меньше, чем первое. Как относится масса первого тела к массе второго?
7. Если пружина изменила свою длину на 6 см под действием груза массой 4 кг, то как бы она растянулась под действием груза массой 6 кг?
8. Сила 10 Н сообщает телу ускорение $0,4 \text{ м/с}^2$. Какая сила сообщит этому же телу ускорение 2 м/с^2 ?
9. Мальчик массой 50 кг, скатившись на санках с горы, проехал по горизонтальной дороге до остановки 20 м за 10 с. Найдите силу трения.
10. Чему равен модуль равнодействующей сил, приложенных к телу массой 2 кг, если зависимость его координат от времени имеет вид $x(t)=4t^2+5t-2$ и $y(t)=3t^2+4t+14$?
11. Тело массой 5,6 кг лежит на наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом. Коэффициент трения скольжения 0,7. Чему равна сила трения, действующая на тело?
12. Две силы 6 Н и 8 Н приложены к телу. Угол между векторами этих сил равен 90° . Определите модуль равнодействующей этих сил.
13. Тело массой 6 кг начинает двигаться из состояния покоя под действием постоянной силы. За первую секунду тело перемещается на 5 м. Определите величину этой силы.

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10 кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.
- С.А.Смирнов. Сборник задач по физике.2010 г
-

Задания –практические.

1.«Определение коэффициента жёсткости пружины»

Цель: Измерить практическим путём коэффициент упругости пружины с помощью динамометра.

Оборудование:

динамометр, штатив с муфтой и лапкой, набор грузиков, измерительная линейка.

Теория: Сила, возникающая в результате деформации тела и направленная в сторону, противоположную перемещению частиц тела при деформации, называется силой упругости.

Деформацию растяжения или сжатия характеризует *абсолютное*

удлинение: $\Delta x = x - x_0$ где x_0 — первоначальная длина образца, x — его длина в деформированном состоянии. Относительным удлинением тела называют

$$\varepsilon = \frac{\Delta x}{x_0}$$

отношение

Сила упругости, действующая на тело со стороны опоры или подвеса, называется силой реакции опоры (подвеса) или силой натяжения подвеса.

Закон Гука: Сила упругости, возникающая в теле при его деформации растяжения или сжатия, пропорциональна абсолютному удлинению тела и направлена противоположно направлению перемещения частиц тела относительно других частиц при деформации:

$(F_{упр})_x = -kx$. Здесь x – удлинение тела (пружины) (м). Удлинение положительно при растяжении тела и отрицательно при сжатии.

Коэффициент пропорциональности k называется жесткостью тела, он зависит от материала, из которого тело изготовлено, а также от его геометрических размеров и формы. Жесткость выражается в ньютонах на метр (Н/м).

Сила упругости зависит только от изменения расстояний между взаимодействующими частями данного упругого тела. Работа силы упругости не зависит от формы траектории и при перемещении по замкнутой траектории равна нулю. Поэтому силы упругости является потенциальными силами.

1. Прикрепляя грузик (сначала 1,потом 2,3 грузика) к динамометру, определить силу упругости.
2. Измерить в каждом случае длину растяжения пружины.
3. Заполнить таблицу:

№ п/п	Сила упругости, Н	Смещение пружины, м	Коэффициент упругости пружины, Н/м
1			
2			
3			

Вычислить коэффициент упругости пружины, используя формулы силы упругости.

Вывод работы:

Отчёт о работе:

- 1.Провести расчёты по плану проведённой работы и сделать вывод.
- 2.Ответить на контрольные вопросы:
 - Понятие деформации.
 - От чего зависит деформация?

- Виды деформации.
- Направление силы упругости.
- От чего зависит коэффициент упругости пружины?
- Привести примеры использования деформации в вашей производственной деятельности на практике.

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10 кл. 2010 г.

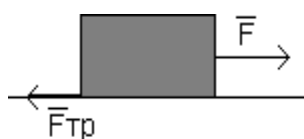
2.«Определение коэффициента трения»

Цель: Измерить практическим путём коэффициент трения скольжения с помощью динамометра, грузиков и деревянного бруска.

Оборудование: Динамометр, деревянный брусок, набор грузиков.

Теория: Сила, возникающая на границе соприкосновения тел при отсутствии относительного движения тел, называется силой трения покоя.

Сила трения покоя $F_{тр}$ равна по модулю внешней силе F , направленной по касательной к поверхности соприкосновения тел, и противоположна ей по направлению:

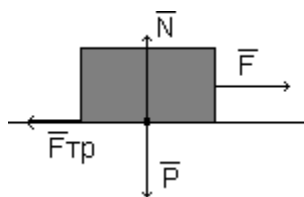


Во время равномерного движения на брусок действует сила, равная по модулю силе упругости, но направленная в противоположную сторону. Эта сила называется силой трения скольжения $F_{тр}$.

Вектор силы трения скольжения $F_{тр}$ всегда направлен противоположно вектору скорости движения тела относительно соприкасающегося с ним тела. Поэтому действие силы трения скольжения всегда приводит к уменьшению модуля относительной скорости тел.

Силы трения возникают благодаря существованию сил взаимодействия между молекулами и атомами соприкасающихся тел. Последние обусловлены взаимодействием электрических зарядов, которыми обладают частицы, входящие в состав атомов.

Взаимодействие тела и опоры вызывает деформацию и тела, и опоры. Силу упругости N , возникающую в результате деформации опоры и действующую на тело, называют силой реакции опоры.



По третьему закону Ньютона сила давления и сила реакции опоры равны по модулю и противоположны по направлению.

$$F_{трmax} = \mu \cdot N$$

Греческой буквой μ (мю) обозначен коэффициент пропорциональности, называемый коэффициентом трения.

Модуль силы трения скольжения $F_{тр}$, как и модуль максимальной силы трения покоя, пропорционален модулю силы реакции опоры:

$$F_{тр} = \mu \cdot N$$

Ход работы:

1. Измерить вес груза с помощью динамометра (с одним грузиком, с 2, 3)
2. Прикрепить к динамометру брусок и на него положить груз (сначала 1, затем 2.3).
3. Привести динамометр с бруском в равномерное движение, при этом измерить силу трения (в каждом случае).
4. Заполнить таблицу:

№ п/п	Вес груза, Н	Сила трения, Н	Коэффициент трения
-------	--------------	----------------	--------------------

Вычислить коэффициент трения, используя формулы силы трения.

Вывод работы:

Отчёт о работе:

1. Провести расчёты по плану проведённой работы и сделать вывод.

2. Ответить на контрольные вопросы:

- От чего зависит сила трения?
- Какие виды трения вы знаете?
- Привести примеры вредного трения.
- Привести примеры полезного трения.
- Привести примеры использования трения в вашей производственной деятельности на практике.

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10 кл. 2010 г.

5. Практические занятия по теме «Законы сохранения в механике». (5ч/-)

Темы занятий:

1. Решение задач по теме: Закон сохранения импульса
2. Реактивное движение.
3. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно
4. Решение задач по теме: Закон сохранения механической энергии
5. Применение законов сохранения.

Цель: Закрепить знания по теме «Законы сохранения в механике», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.

Теория: Сила и импульс:

$$\vec{F} \Delta t = m \vec{v}_2 - m \vec{v}_1 = \Delta(m \vec{v}).$$

Закон сохранения импульса:
$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'.$$

Механическая работа:

$$A = Fs \cos \alpha$$

Мощность:

Кинетическая энергия:

Теорема о кинетической энергии:

$$A = E_{k2} - E_{k1}.$$

$$E_p = mgh; \quad E_p = -G \frac{Mm}{r}; \quad E_p = \frac{kx^2}{2}.$$

Потенциальная энергия:

Закон сохранения энергии в механических процессах:

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}.$$

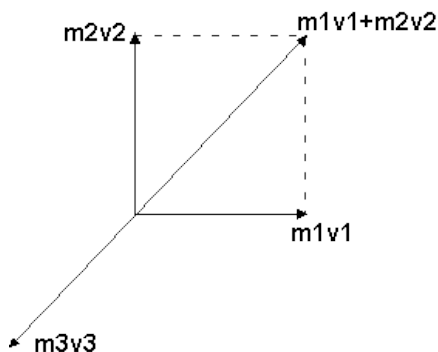
Задача: Взрыв изнутри раскалывает кусок скалы на три части. Два куска летят под прямым углом друг к другу. Масса первого обломка 100 килограмм, его скорость - 12 м/с, масса второго - 250 килограмм, его скорость 8 м/с. Третий обломок отлетел со скоростью 10 м/с. Какова его масса?

Решение

Наша механическая система состоит из трех тел. Поскольку изменение импульса системы может происходить только под действием внешних сил, запишем:

$Dm_1v_1 + Dm_2v_2 + Dm_3v_3 = (F_1 + F_2 + F_3)Dt$. В этой задаче внешней силой является сила тяжести. Но, поскольку время разрыва очень мало, то импульс внешней силы считаем равным нулю. Таким образом, можно считать нашу систему замкнутой и применить к ней закон сохранения импульса. До разрыва тела, составляющие механическую систему, покоились, значит, суммарный импульс системы был равен нулю. По закону сохранения импульса имеем:

$m_1v_1 + m_2v_2 + m_3v_3 = 0$. Для определения направления движения третьего куска выясним, как направлен его импульс (см. рисунок). Учитывая, что закон сохранения импульса имеет векторный характер, импульсы тел следует складывать как вектора.



$$m_1v_1 = 1200 \text{ кг} \cdot \text{м/сек.},$$

$$m_2v_2 = 2000 \text{ кг} \cdot \text{м/сек.},$$

$$m_3v_3 = (1,44 \cdot 10^6 + 4 \cdot 10^6)^{0,5} = 2332,38 \text{ кг} \cdot \text{м/сек.}, \text{ откуда } \underline{m_3 = 233,238 \text{ кг.}}$$

Ответ: 233,238 кг

Задания:

1. Два шара с одинаковыми массами m двигались навстречу друг другу с одинаковыми скоростями v . После неупругого соударения оба шара остановились. Чему равно изменение суммы импульсов двух шаров после столкновения?
2. Два шара с одинаковыми массами m движутся перпендикулярно друг другу одинаковыми скоростями v . Чему равен их суммарный импульс после неупругого удара?
3. Два шара с одинаковыми массами 3 кг движутся во взаимно перпендикулярных направлениях со скоростями 3 м/с и 4 м/с . Чему равна величина полного импульса этой системы?

4. На тело массой 2 кг, движущегося со скоростью 1 м/с, начала действовать постоянная сила. Каким должен быть импульс этой силы, чтобы скорость тела возросла до 6 м/с?
5. Мальчик везёт санки с постоянной скоростью. Сила трения санок о снег равна 30 Н. Мальчик совершил работу, равную 30 Дж. Определите пройденный путь.
6. При открывании двери пружину жёсткостью 50 кН/м растягивают на 10 см. Какую работу совершает пружина, открывая дверь?
7. Вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,3 м/с. Догоняет вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 0,2 м/с. Найдите скорость вагонов после их взаимодействия, если удар неупругий.
8. Пуля массой 10 г попадает в деревянный брусок, лежащий на гладкой поверхности, и застревает в нём. Скорость бруска после этого становится равной 8 м/с. Масса бруска в 49 раз больше массы пули. Определите скорость пули до попадания в брусок.
9. Спортсмен поднимает гирию массой 16 кг на высоту 2 м, затрачивая на это 0,8 с. Какую мощность при этом развивает спортсмен?
10. Тело массой 100 г движется по окружности со скоростью 0,4 м/с. Определите модуль изменения импульса за половину периода.

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10 кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.
- С.А.Смирнов. Сборник задач по физике. 2010 г

Задания –практические

1. «Изучение закона сохранения энергии»

Цель: *практическим путём сравнить две величины – уменьшение потенциальной энергии прикреплённого к пружине тела при его падении и увеличении потенциальной энергии растянутой пружины.*

Оборудование:

Динамометр, жёсткость пружины которой равна 40 Н/м, измерительная линейка, набор грузиков, фиксатор, штатив с муфтой и лапкой.

Теория:

В замкнутой механической системе сумма механических видов энергии (потенциальной и кинетической энергии, включая энергию вращательного движения) остается неизменной.

$$W_{\text{п}} + W_{\text{к}} + W_{\text{вр}} = W_{\text{полн}} = \text{const}$$

Здесь:

$W_{\text{п}}$ — Потенциальная энергия тела, энергия положения (Джоуль),

$W_{\text{к}}$ — Кинетическая энергия тела, энергия движения (Джоуль),

$W_{\text{вр}}$ — Энергия вращения тела (Джоуль),

Ход работы:

1. Груз из набора прочно укрепите на крючке динамометра.
2. Поднимите грузик рукой, разгружая пружину, и установите фиксатор внизу у скобы.
3. Отпустите грузик. Падая, грузик растянёт пружину. Снимите грузик и по положению фиксатора измерьте линейкой максимальное удлинение пружины.
4. Повторите опыт 3 раза.
5. Подсчитайте по формулам:

$$E_{1\text{cp}} = mgh_{\text{cp}} \quad E_{2\text{cp}} = kx^2 / 2$$

6. Результаты занесите в таблицу:

№ п/п	m, кг	h, м	$E_{1\text{cp}}$, Дж	,м	$E_{2\text{cp}}$, Дж

Записать вывод работы:

Отчёт о работе:

1. Провести расчёты по панну проведённой работы и сделать вывод.
2. Ответить на контрольные вопросы:

- понятие энергии,
- виды энергии,
- закон сохранения энергии,
- единица измерения энергии,
- использование энергии в вашей производственной деятельности на практике.

Литература: Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10кл. 2010 г.

6. Практические занятия «Основы молекулярной физики» (4ч/1ч)

Темы занятий:

1. Решение задач по теме: «Размеры и масса молекул и атомов»
2. Строение газообразных, жидких и твердых тел.
3. Температура и ее измерение.
4. Решение задач по теме: «Газовые законы».

Цель: Закрепить знания по теме «Основы молекулярной физики», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.

Теория:

В основе молекулярно-кинетической теории лежат три основных положения:

1. Все вещества – жидкие, твердые и газообразные – образованы из мельчайших частиц – молекул
2. Атомы и молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении.

Масса одной молекулы m_0 выражается формулой
$$m_0 = \frac{M}{N_A}$$

Количеством вещества ν называется отношение числа молекул N к числу Авогадро

$$N_A : \nu = \frac{M}{N_A}$$

Концентрацией молекул n называется отношение числа молекул N в объеме V к этому объему V :

$$n = \frac{N}{V} \quad p = \frac{1}{3} m_0 n \langle v^2 \rangle$$

Давление p можно выразить следующей формулой

Это уравнение носит название основного уравнения молекулярно кинетической теории (МКТ) газов. Это уравнение можно переписать в виде

Средняя кинетическая энергия $\langle E_k \rangle = \frac{3}{2} kT$, где k —постоянная Больцмана.

уравнение Менделеева-Клапейрона

$$pV = \frac{m}{M} RT, \quad R = kN_A = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \times \text{К}}$$

где — универсальная газовая постоянная.

Задача:

Какой объём занимают 100 моль ртути?

Дано: $\mu = 0,2 \text{ кг/моль}$, $\rho = 13600 \text{ кг/м}^3$, $\nu = 100 \text{ моль}$. Найти: V

Решение.

$$m = \rho V = \mu \nu ; V = \frac{\mu \nu}{\rho} = \frac{0,2 \text{ кг/моль} \cdot 100 \text{ моль}}{13600 \text{ кг/м}^3} \approx 0,0015 \text{ м}^3.$$

Ответ: $V \approx 0,0015 \text{ м}^3$.

Задания:

1. Определите массу молекулы воды.
2. В баллоне находится 600 г водорода. Какое количество вещества это составляет?
3. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа увеличилась в 4 раза. Как при этом изменилось давление газа на стенки сосуда?
4. Как отличаются при одинаковой температуре среднеквадратичная скорость молекул кислорода и среднеквадратичная скорость молекул водорода?
5. Сравните массы аргона и азота, находящиеся в сосудах, если сосуды содержат равные количества веществ.
6. В сосуде А находится 14 г молекулярного азота, в сосуде В – 4 г гелия. В каком сосуде находится большее количество вещества?
7. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа в закрытом сосуде увеличилась в 4 раза. Как меняется при этом температура газа?
8. Объём 12 моль азота в сосуде при температуре 300К и давлении 10^5 Па равен V_1 . Чему равен объём 1 моля азота при таком же давлении газа и вдвое большей температуре?
9. Определите массу воздуха в классной комнате размерами 5x12x3 м при температуре 25°C . Принять плотность воздуха равной $1,29 \text{ кг/м}^3$.
10. Если положить овощи в солёную воду, то через некоторое время они становятся солёными. Какое явление объясняет этот факт?

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.
- С.А.Смирнов. Сборник задач по физике. 2010 г

7. Практические занятия по теме «Основы термодинамики» (3ч/-)

Темы занятий:

1. Работа и теплота как формы передачи энергии.
2. Решение задач по теме: «Первое начало термодинамики»
3. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.

Цель: *Закрепить знания по теме «Основы термодинамики», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.*

Теория:

Внутренняя энергия идеального одноатомного газа прямо пропорциональна его абсолютной температуре. Работа внешней силы, изменяющей объём газа на ΔV , равна $A = -p \Delta V$. Работа самого газа $A^1 = -A = p \Delta V$, где p - давление газа. Первый закон термодинамики: изменение внутренней энергии системы при переходе её из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты, переданного системе: $\Delta U = A + Q$

Внутренняя энергия системы тел изменяется при совершении работы и при передаче количества теплоты. В каждом состоянии система обладает определённой внутренней энергией.

Виды изопроцессов: 1. Изотермический - внутренняя энергия не меняется; 2. Изохорный – объём газа не меняется и поэтому работа газа равна нулю; 3. Изобарный-передаваемое газу количество теплоты идёт на изменение его внутренней энергии и на совершение работы при постоянном давлении; 4. Адиабатный – при адиабатном процессе количество теплоты равно нулю.

Задача:

При увеличении давления в 1,5 раза объём газа уменьшился на 30 мл. Найти первоначальный объём.

Дано:

$$P_2 = 1,5P_1,$$

$$\Delta V = 30 \text{ мл.}$$

Найти: V .

Решение.

$$P_1 V = P_2 (V - \Delta V);$$

$$P_1 V = 1,5P_1 (V - \Delta V); V = 1,5V - 1,5\Delta V;$$

$$0,5V = 1,5\Delta V; V = 3\Delta V = 3 \cdot 30 \text{ мл} = 90 \text{ мл.}$$

Ответ: = 90 мл.

Задания:

1. Какова внутренняя энергия 10 моль одноатомного газа при температуре 27^0 C ?
2. На сколько изменится внутренняя энергия гелия массой 200 г при увеличении температуры на 20^0 C ?
3. Сравнить внутренние энергии аргона и гелия при одинаковой температуре. Массы газов одинаковы.
4. Как изменяется внутренняя энергия одноатомного газа при изобарном нагревании? при изохорном охлаждении? при изотермическом сжатии?
5. Какова внутренняя энергия гелия, заполняющего аэростат объёмом 60 м^3 при давлении 100 кПа ?
6. При уменьшении объёма одноатомного газа в 3,6 раза его давление увеличилось на 20%. Во сколько раз изменилась внутренняя энергия?
7. Какую работу совершил воздух массой 200 г при его изобарном нагревании на 20K ? Какое количество теплоты ему при этом сообщили?
8. Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 800 моль. На 500K ему сообщили количество теплоты $9,4\text{МДж}$. Определить работу газа и приращение его внутренней энергии.
9. Объём кислорода массой 160 г, температура которого 27^0 C , при изобарном нагревании увеличился вдвое. Найти работу газа при расширении. Количество теплоты, которое пошло на нагревание кислорода, изменение внутренней энергии.
10. Для получения газированной воды через воду пропускают сжатый углекислый газ. Почему температура воды при этом понижается?
11. Сколько дров надо сжечь в печи с КПД 40%, чтобы получить из 200 кг снега, взятого при температуре -10^0 C , воду при 20^0 C ?
12. Какая часть количества теплоты, сообщённого одноатомному газу в изобарном процессе, идёт на увеличение внутренней энергии и какая часть на совершение работы?

Литература:

- А.П.Рымкевич, задачник по физике 10-11кл. 2010г.
- Г.Я.Мякишев. учебник-Физика 10 кл. 2010г.

8.Практические занятия «Свойства газов, жидкостей ,твёрдых тел» (3ч/-)

Темы занятий:

1. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы.
2. Капиллярные явления
3. Решение задач по теме: «Закон Гука.»

Цель: *Закрепить знания по теме сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.*

Задания –практические

1.«Измерение модуля упругости резины»

Цель работы: *научиться измерять модуль Юнга, используя закон Гука.*

Оборудование: резиновый шнур, штатив с муфтой и лапкой, грузы, измерительная линейка.

Теория: Модуль Юнга вычисляется по формуле полученной из закона

$$E = \frac{Fl_0}{S(l-l_0)},$$

Гука: где E - модуль Юнга; F - сила упругости,

возникающая в растянутом шнуре и равная весу прикрепленных к шнуру грузов; S - площадь поперечного сечения деформированного шнура; l_0 - расстояние между метками А и В на растянутом шнуре (рис. б); l - расстояние между этими же метками на растянутом шнуре (рис. в). Если поперечное сечение имеет форму круга, то площадь сечения выражается через диаметр

шнура:
$$S = \frac{\pi D^2}{4},$$

Окончательная формула для определения модуля Юнга имеет

вид:
$$E_{np.} = \frac{4Fl_0}{\pi D^2 (l - l_0)}.$$

Ход работы.

1.Опыт№1

• Нанести на резиновом шнуре две метки на расстоянии l_0 друг от друга (около 10см) и измерить это расстояние: $l_0 = \dots$ см = \dots м.

• Закрепить короткий конец шнура в лапке штатива, а к длинному концу подвесить груз массой $m_1 = \dots$ г = \dots кг.

1. Снова измерить расстояние между метками на шнуре $l_1 = \dots$ см = \dots м.

Рассчитайте абсолютное удлинение шнура $\Delta l_1 = l_1 - l_0 = \dots$ см = \dots м.

2. Пользуясь формулой , рассчитать модуль упругости резины.

3. $E_1 =$

2. Опыт №2 (повторить опыт №1 с грузом другой массы и снова рассчитать модуль Юнга).

$m_2 = \dots$ г = \dots кг.

$l_0 = \dots$ см = \dots м

$l_2 = \dots$ см = \dots м

$\Delta l_2 = l_2 - l_0 = \dots$ см = \dots м.

$E_2 =$

3. Рассчитать среднее значение модуля упругости резины (модуля Юнга).

4. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу.

№ опыта	l ₀ , м	l, м	Δl,	m, кг	g, м/с ²	a, м	E, ПА	E _{сп} , Па

Сделать вывод работы:

Отчёт работы

1. Рассчитать относительное удлинение резинового шнура.
2. Дать определение деформации.
3. Какая деформация имеет место в данном опыте: упругая или пластичная и почему?
4. Указать физический смысл измеренной величины.
5. Привести примеры использования деформации в производственной деятельности.
6. Назвать виды деформации.

Литература: Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10кл. 2010 г.

9.Практические занятия по теме «Электрическое поле» (6я/1ч)

Темы занятий:

1. Взаимодействие заряженных тел
- 2.Решение задач по теме: Закон Кулона.
- 3.Решение задач по теме : Напряженность электрического поля.
4. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.
- 5.Измерение емкости конденсатора. Энергия конденсатора.
6. Емкость при параллельном и последовательном соединении конденсаторов.

Цель: *Закрепить знания по теме сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.*

Теория:

При покое зарядов их взаимодействие называют электростатическим (электрическим). При движении зарядов их взаимодействие будет отличаться от электростатического. Дополнительное взаимодействие зарядов, обусловленное их движением, называется магнитным. В общем случае при движении зарядов их взаимодействие является электромагнитным. Сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов прямо пропорциональна величине зарядов и обратно пропорциональна квадрату

$$F = k * \frac{q_1 * q_2}{r^2}$$

расстояния между ними. , где q₁ - величина первого заряда (Кл), q₂ - величина второго заряда (Кл), r - расстояние между зарядами (м), k - коэффициент пропорциональности (k = 9·10⁹ Н·м² / Кл²).

Условия для выполнения закона Кулона:

1. Должны быть точечные заряды
2. Заряженные тела должны быть неподвижными.

Напряженность электрического поля равна отношению силы, с которой поле действует на

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

точечный заряд к этому заряду.

Задача.

С какой силой взаимодействуют два заряда 2 по 10 нКл, находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга?

Дано:

$$\begin{aligned}q_1 &= q_2 = \\ &= 10 \text{ нКл} = 10^{-8} \text{ Кл}; \\ r &= 3 \text{ см} = \\ &= 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}.\end{aligned}$$

Найти F.

Решение:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot \frac{10^{-8} \text{ Кл} \cdot 10^{-8} \text{ Кл}}{(3 \cdot 10^{-2} \text{ м})^2} =$$

$$= 10^{-3} \text{ Н} = 1 \text{ мН}.$$

Ответ: $F = 1 \text{ мН}$.

Задания:

1. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 нКл находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга?
2. На каком расстоянии друг от друга заряды 1 мкКл и 10 нКл взаимодействуют с силой 9 мН?
3. Во сколько раз надо изменить расстояние между зарядами при увеличении одного из них в 4 раза, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?
4. Два шарика, расположенные на расстоянии 10 см друг от друга, имеют одинаковые отрицательные заряды и взаимодействуют с силой 0,23 мН. Найти число избыточных электронов на каждом шарике.
5. Во сколько раз сила электрического отталкивания между двумя электронами больше силы их гравитационного притяжения друг к другу?
6. Заряды 90 и 10 нКл расположены на расстоянии 4 см друг от друга. Где надо поместить третий заряд, чтобы силы, действующие на него со стороны других зарядов, были равны по модулю и противоположны по направлению?
7. В некоторой точке поля на заряд 2 нКл действует сила 0,4 мкН. Найти напряжённость поля в этой точке.
8. Какая сила действует на заряд 12 нКл, помещённый в точку, в которой напряжённость электрического поля равна 2 кВ/м?
9. С каким ускорением движется электрон в поле напряжённостью 10 кВ/м?
10. Найти напряжённость поля заряда 36 нКл в точках, удалённых от заряда на 9 и 18 см.
11. В вершинах равностороннего треугольника со стороной **a** находятся заряды +q, +q и -q. Найти напряжённость поля E в центре треугольника.

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10 кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.
- С.А.Смирнов. Сборник задач по физике. 2010 г

Практическое занятие по теме «Конденсаторы»

Цель: *Закрепить знания по теме «Конденсаторы», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.*

Теория:

ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ

- характеризует способность двух проводников накапливать электрический заряд.
- не зависит от q и U.
- зависит от геометрических размеров проводников, их формы, взаимного расположения, электрических свойств среды между проводниками.

$$C = \frac{q}{U} = \text{const}$$

$$C = \frac{q}{U} = \frac{q}{\varphi_1 - \varphi_2}$$

Единицы измерения в СИ: (Ф - фарад)
КОНДЕНСАТОРЫ

- электротехническое устройство, накапливающее заряд
 (два проводника, разделенных слоем диэлектрика).

Обозначение на электрических схемах:



Емкость плоского конденсатора

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

Включение конденсаторов в электрическую цепь параллельное и последовательное
 Тогда общая емкость (С):

при параллельном включении

$$C = C_1 + C_2.$$

при последовательном включении

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}.$$

ЭНЕРГИЯ ЗАРЯЖЕННОГО КОНДЕНСАТОРА

Конденсатор - это система заряженных тел и обладает энергией.

Энергия любого конденсатора:

$$W = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$$

Энергия конденсатора равна работе, которую совершит электрическое поле при сближении пластин конденсатора вплотную, или равна работе по разделению положительных и отрицательных зарядов, необходимой при зарядке конденсатора.

Задача:

Площадь каждой пластины плоского конденсатора 401 см². Заряд пластин 1,42 мкКл.

Найти напряженность поля между пластинами.

Дано:

$$S = 401 \text{ см}^2 = 4,01 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2,$$

$$q = 1,42 \text{ мкКл} = 1,42 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$$

Найти E.

Решение.

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}; \quad \sigma = \frac{q}{S};$$

$$E = \frac{q}{S\epsilon_0} = \frac{1,42 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}}{4,01 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{ Кл}^2}{\text{ Н} \cdot \text{ м}^2}} =$$

$$= 4 \cdot 10^6 \text{ В/м} = 4000 \text{ кВ/м}.$$

Ответ: $E = 4000 \text{ кВ/м}$.

Задания:

1. Площадь каждой пластины плоского конденсатора 401 см^2 . Заряд пластин $1,42 \text{ мкКл}$. Найти напряжённость поля между пластинами.
2. Наибольшая ёмкость школьного конденсатора 58 мкФ . Какой заряд он накопит при его подключении к полюсам источника постоянного напряжения 50 В ?
3. На конденсаторе написано: 100 пФ ; 300 В . Можно ли использовать этот конденсатор для накопления заряда 50 нКл ?
4. Во сколько раз изменится ёмкость конденсатора при уменьшении рабочей площади пластин в 2 раза и уменьшении расстояния между ними в 3 раза?
5. Найти ёмкость плоского конденсатора, состоящего из двух круглых пластин диаметром 20 см , разделённых парафиновой прослойкой 1 мм .
6. Площадь каждой пластины плоского конденсатора равна 520 см^2 . На каком расстоянии друг от друга надо расположить пластины в воздухе, чтобы ёмкость конденсатора была равна 46 мкФ ?
7. Плоский конденсатор состоит из двух пластин площадью 50 см^2 каждая. Между пластинами находится слой стекла. Какой наибольший заряд можно накопить на этом конденсаторе, если при напряжённости поля 10 МВ/м в стекле происходит пробой конденсатора?
8. В импульсивной фотовспышке лампа питается от конденсатора ёмкостью 800 мкФ , заряженного до напряжения 300 В . Найти энергию вспышки и среднюю мощность, если продолжительность разрядки $2,4 \text{ мс}$.
9. Конденсатору ёмкостью 10 мкФ сообщили заряд 4 мкКл . Какова энергия заряженного конденсатора?
10. Площадь каждой из пластин плоского конденсатора 200 см^2 , а расстояние между ними 1 см . Какова энергия поля, если напряжённость поля 500 кВ/м ?

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10 кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.
- С.А.Смирнов. Сборник задач по физике. 2010 г

10 Практические занятия по теме «Законы Ома» (6ч/-)

Темы занятий:

1. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.
2. Решение задач по теме: Закон Ома для участка цепи.
3. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжен
4. Соединение источников электрической энергии в батарею.
5. Тепловое действие тока.
6. Решение задач по теме: «закон Джоуля -Ленца

Цель: *Закрепить знания по теме «Законы Ома», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.*

Теория:

Закон Ома читается так: *сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.*

$$I = \frac{U}{R}$$

здесь I – сила тока в участке цепи, U – напряжение на этом участке, R – сопротивление участка.

закона Ома для полной цепи - *сила тока прямо пропорциональна сумме ЭДС цепи, и обратно пропорциональна сумме сопротивлений источника и цепи*, где E – ЭДС, R- сопротивление цепи, r – внутреннее сопротивление источника.

$$I = \frac{E}{r + R}$$

Задача:

Рассчитать силу тока, проходящую по медному проводу длиной 100м, площадью поперечного сечения 0,5мм², если к концам провода приложено напряжение 6,8В.

Дано:

$$l=100\text{м}$$

$$S=0,5\text{мм}^2$$

$$U=6,8\text{В}$$

I-?

Решение:

$$I = \frac{U}{R} \quad R = \rho \frac{l}{S}$$

$$R = \frac{0,017 \frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}} 100\text{м}}{0,5\text{мм}^2} = 3,4 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{6,8\text{В}}{3,4 \text{ Ом}} = 2\text{А}$$

Ответ: Сила тока равна 2А.

Задания:

1. Обмотка реостата сопротивлением 84 Ом выполнена из никелиновой проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм². Какова длина проволоки?
2. Определите плотность тока, протекающего по константановому проводнику длиной 5 м, при напряжении 12 В.
3. Медный провод длиной 5 км имеет сопротивление 12 Ом. Определите массу меди, необходимой для его изготовления.

4. Какова напряжённость поля в алюминиевом проводнике сечением $1,4 \text{ мм}^2$ при силе тока 1 А ?
5. Кабель состоит из двух стальных жил площадью поперечного сечения $0,6 \text{ мм}^2$ каждая и четырёх медных жил площадью поперечного сечения $0,85 \text{ мм}^2$ каждая. Каково падение напряжения на каждом километре кабеля при силе тока $0,1 \text{ А}$?
6. Какие сопротивления можно получить, имея три резистора по 6 кОм ?
7. К источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключён реостат, сопротивление которого 5 Ом . Найти силу тока в цепи и напряжение на зажимах источника тока.
8. В проводнике сопротивлением 2 Ом , подключённом к элементу с ЭДС $1,1 \text{ В}$, сила тока равна $0,5 \text{ А}$. Какова сила тока при коротком замыкании элемента?
9. Найти внутреннее сопротивление и ЭДС источника тока, если при силе тока 30 А мощность во внешней цепи равна 180 Вт , а при силе тока 10 А эта мощность равна 100 Вт .
10. При питании лампочки от элемента $1,5 \text{ В}$ сила тока в цепи равна $0,2 \text{ А}$. Найти работу сторонних сил в элементе за 1 мин .

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10 кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.
- С.А.Смирнов. Сборник задач по физике. 2010 г

Задания –практические.

1.«Исследование последовательного соединения проводников»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: *определить общее сопротивление двух последовательно соединённых проволочных резисторов.*

ОБОРУДОВАНИЕ: ЛИП, 3 вольтметра, амперметр, 2 реостата, соединительные провода.

Теория:

1. сила тока во всех последовательно соединённых участках цепи одинакова

$$I=I_1+I_2$$

2. напряжение в цепи, состоящей из нескольких последовательно соединённых участков, равно сумме напряжений на каждом участке $U=U_1+U_2$

3. сопротивление цепи, состоящей из нескольких последовательно соединённых участков, равно сумме сопротивлений каждого участка $R=R_1+R_2$

Ход работы:

1. Расположите на столе приборы в соответствии со схемой.
2. Соберите цепь по схеме, соблюдая полярность подключаемых приборов.

Задания:

задания:

V

R_1

R_2

V₁

V₂

3. Запишите показания амперметра и трех вольтметров.
4. Используя закон Ома для участка цепи

$I = \frac{U}{R}$ рассчитайте сопротивление:

- сопротивление первого резистора $R_1 = \frac{U_1}{I}$
- сопротивление второго резистора $R_2 = \frac{U_2}{I}$
- общее сопротивление цепи по двум формулам

$R = \frac{U}{I}$ и $R = R_1 + R_2$

5. Занесите результаты измерений и вычислений в таблицу:

U, В	U ₁ , В	U ₂ , В	I, А	R ₁ , Ом	R ₂ , Ом	$R = \frac{U}{I}$, Ом	$R = R_1 + R_2$ Ом

6. Сравните результаты вычислений общего сопротивления и сделайте вывод

ОТЧЁТ РАБОТЫ:

1. Произвести все расчёты лабораторной работы.
2. Сделать вывод работы.
3. Способ подключения амперметра, вольтметра.
4. Единицы измерения силы тока, напряжения.
5. Закон Ома для участка цепи.
6. Формулы вычисления силы тока, напряжения и сопротивления при параллельном соединении проводников.

Литература: Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10 кл. 2010 г.

2. «Исследование параллельного соединения проводников»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: *определить общее сопротивление двух параллельно соединенных проволочных резисторов.*

ОБОРУДОВАНИЕ: ЛИП, вольтметр, 3 амперметра, 2 реостата, соединительные провода.

Теория:

1. сила тока в неразветвленном участке цепи равна сумме сил токов во всех параллельно соединенных участках

$$I=I_1+I_2$$

2. напряжение на всех параллельно соединенных участках цепи одинаково

$$U=U_1+U_2$$

3. при параллельном соединении сопротивлений складываются величины, обратные сопротивлению: (R -сопротивление проводника, $1/R$ - электрическая проводимость проводника)

Если в цепь включены параллельно только два сопротивления, то: $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

Ход работы:

1. Расположите на столе приборы в соответствии со схемой.

A Задания:

V Задания:

A₁₁

R₁

A₂

R₂

Соберите цепь по схеме, соблюдая полярность подключаемых приборов.

2. Запишите показания трех амперметров и вольтметра.
3. Используя закон Ома для участка цепи

$$I = \frac{U}{R}$$

рассчитайте сопротивление:

- 1 участка $R_1 = \frac{U}{I_1}$
- 2 участка $R_2 = \frac{U}{I_2}$
- общее сопротивление по двум формулам

$$R = \frac{U}{I} \text{ и } R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

4. Занесите результаты измерений и вычислений в таблицу:

I, A	I ₁ , A	I ₂ , A	U, В	R ₁ , Ом	R ₂ , Ом	$R = \frac{U}{I}$, Ом	$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$, Ом

5. Сравните результаты вычислений общего сопротивления и сделайте вывод.

ОТЧЁТ РАБОТЫ:

1. Произвести все расчёты лабораторной работы.
2. Сделать вывод работы.
3. Метод измерения силы тока, напряжения.
4. Единицы измерения силы тока, напряжения, сопротивления.
5. Закон Ома для участка цепи.
6. Формулы вычисления силы тока, напряжения и сопротивления при последовательном соединении проводников.

Литература: Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10кл. 2010 г.

3«Измерение мощности лампы накаливания»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: измерить мощность лампочки накаливания.

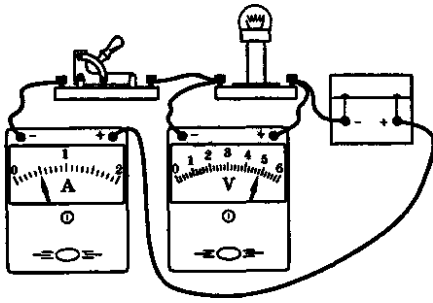
ОБОРУДОВАНИЕ: ЛИП, лампочка, амперметр, вольтметр, соединительные провода.

Теория:

При упорядоченном движении заряженных частиц электрическое поле совершает работу, её принято называть работой тока. Работа тока $A = IU \Delta t$. Работа тока на участке цепи равна произведению силы тока, напряжения и времени. В течение которого совершалась работа. Любой электрический прибор рассчитан на потребление определённой энергии в единицу времени. Поэтому наряду с работой тока очень важное значение имеет мощность тока. Мощность тока равна отношению работы тока за время к этому интервалу времени. $P = A / \Delta t = IU = U^2 / R$. Мощность измеряется в Ваттах. На большинстве приборов указана потребляемая ими мощность.

Ход работы:

1. Собрать цепь по рисунку:



2. Начертите схему в тетради.
3. Записать показания вольтметра и амперметра.
4. Рассчитать мощность лампочки по формуле:

$$P = I \cdot U$$

5. Оформить лабораторную работу в виде задачи.

P-?

РЕШЕНИЕ

I=

U=

6. Сделайте вывод по работе.

ОТЧЁТ РАБОТЫ:

1. Произвести все расчёты лабораторной работы.
2. Сделайте вывод работы.
3. Способ подключения амперметра, вольтметра.
4. Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности.
5. Законы постоянного тока.
6. Использование постоянного и переменного тока в жизни и в производственной деятельности.
7. Формулы вычисления мощности лампы накаливания.

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10кл. 2010 г.

4.Практическое занятие по теме «Постоянный ток»

Цель: *Закрепить знания по теме «Постоянный ток», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.*

Теория:

Электрический ток-это упорядоченное движение заряженных частиц. Сила тока равна отношению заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за интервал времени, к этому интервалу времени. Если сила тока со временем не меняется, то ток называется постоянным. Для возникновения и существования электрического тока в веществе. Необходимо во-первых, наличие свободных заряженных частиц; во-вторых, необходима сила, действующая на них в определённом направлении. На заряженные частицы действует электрическое поле с силой $F=qE$. Сопротивление проводника $R = \rho l/S$. Единица сопротивления – Ом. Закон Ома для участка цепи: $I=U/R$. При упорядоченном движении заряженных частиц электрическое поле совершает работу, её принято называть работой тока. Работа тока $A =IU \Delta t$. Мощность

тока равна отношению работы тока за время к этому интервалу времени. $P = A / \Delta t = IU = U^2 / R$.

Задача:

В проводнике сопротивлением 2 Ом, подключенном к элементу с ЭДС 1,1 В, сила тока равна 0,5 А. Какова сила тока при коротком замыкании элемента?

Дано: $R = 2 \text{ Ом}$, $\varepsilon = 1,1 \text{ В}$, $I = 0,5 \text{ А}$ Найти I_3 .

Решение.

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}; \quad r = \frac{\varepsilon - IR}{I}; \quad I_3 = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{\varepsilon I}{\varepsilon - IR} = \frac{1,1 \text{ В} \cdot 0,5 \text{ А}}{1,1 \text{ В} - 0,5 \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом}} = 5,5 \text{ А}.$$

Ответ: $I_3 = 5,5 \text{ А}$.

Задания:

1. Две электрические лампочки включены в сеть параллельно. Сопротивление первой лампочки равно 360 Ом, второй 240 Ом. Какая из лампочек потребляет большую мощность и во сколько раз?
2. При ремонте электрической плитки спираль была укорочена на 0,1 первоначальной длины. Во сколько раз изменилась мощность плитки?
3. Электродвигатель подъёмного крана работает под напряжением 380 В, при этом сила тока в его обмотке равна 20 А. Каков КПД установки, если груз массой 1 т кран поднимает на высоту 19 м за 50 с?
4. Троллейбус массой 11 т движется равномерно со скоростью 36 км/ч. Найти силу тока в обмотке двигателя, если напряжение равно 550 В и КПД 80%. Коэффициент сопротивления движению равен 0,02.
5. Почему электронагревательные приборы делают из материала с большим удельным сопротивлением?
6. Электромотор питается от сети с напряжением 220 В. Сопротивление обмотки мотора 2 Ом. Сила потребляемого тока 10 А. Найти потребляемую мощность и КПД мотора.
7. Конденсатор ёмкостью 100 мкФ заряжается от напряжения 500 В за 0,5 с. Каково среднее значение силы зарядного тока?
8. Элемент с внутренним сопротивлением 4 Ом и ЭДС 12 В замкнут проводником с сопротивлением 8 Ом. Какое количество теплоты будет выделяться во внешней части цепи за 1 с?
9. Найти сопротивление каркаса куба, составленного из проволок с одинаковыми сопротивлениями.
10. По медному проводнику с поперечным сечением 1 мм^2 течёт ток с силой 10 А. Определите среднюю скорость упорядоченного движения (скорость дрейфа) электронов в проводнике.

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10 кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.

11. Практические занятия по теме «Магнитное поле» (3ч/-)

Темы занятий:

1. Решение задач по теме: Сила Ампера.
2. Решение задач по теме: Сила Лоренца.
3. Определение удельного заряда.

Цель: Закрепить знания по теме «Сила Ампера, сила Лоренца», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.

Теория:

Сила Ампера – это сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера: сила Ампера равна произведению вектора магнитной индукции на силу тока, длину участка проводника и на синус угла между магнитной индукцией и участком проводника. $F=IBl\sin\alpha$. Единица силы Ампера – Н, магнитной индукции – Тл, длины проводника – м, силы тока – А. Направление силы Ампера определяются правилом левой руки: если левую руку расположить так, чтобы перпендикулярная к проводнику составляющая вектора магнитной индукции входила ладонь. А четыре вытянутых пальца были направлены по направлению тока, то отогнутый на 90° большой палец покажет направление силы, действующей на отрезок проводника.

Силу, действующую на движущуюся заряженную частицу со стороны магнитного поля, называют силой Лоренца. Сила Лоренца: $F=qvB\sin\alpha$. Сила Лоренца измеряется в Н.

Задача.

С какой силой действует магнитное поле индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 0,1 м? Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.

Дано:

$$B = 10 \text{ мТл} = 0,01 \text{ Тл},$$

$$I = 50 \text{ А}, L = 0,1 \text{ м},$$

$$\alpha = 90^\circ.$$

Найти F.

Решение.

$$F = BIL\sin\alpha = 0,01 \text{ Тл} \cdot 50 \text{ А} \cdot 0,1 \text{ м}$$

$$\sin 90^\circ = 0,05 \text{ Н}.$$

Ответ: F = 0,05 Н

Задания:

1. Какая сила действует на проводник длиной 0,1 м в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 2 Тл, если ток в проводнике 5 А, а угол между направлением тока и линиями индукции 30° ?
2. Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 1,4 мТл в вакууме со скоростью 500 км/с перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите силу, действующую на электрон, радиус окружности, по которой он движется.
3. Определите величину силы Лоренца, действующей на протон с индукцией 80 мТл, со скоростью протона 200 км/с перпендикулярно линиям магнитной индукции.
4. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции магнитного поля.
5. С какой силой действует магнитное поле индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 0,1 м? Линии индукции магнитного поля и ток взаимно перпендикулярны.
6. Протон в магнитном поле индукцией 0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. Найти скорость протона.
7. Электрон движется в однородном магнитном поле индукцией 4 мТл. Найти период обращения электрона.
8. Определите силу тока, если магнитная индукция равна 50 мТл, сила Ампера 40 мН, длина проводника 8 см.
9. Определите силу Ампера, действующей с индукцией с индукцией 0,1 Тл с силой тока 20 А, если длина проводника 14 см.

10. В однородном магнитном поле с индукцией 0,8 Тл на проводник стоком 30 А, длина активной части которого 10 см, действует сила 1,5 Н. Под каким углом к вектору магнитной индукции размещён проводник?

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10, 11 кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.

Практическое занятие по теме «Электромагнетизм» (3ч/-)

Темы занятий:

1. Решение задач по теме: Магнитный поток. Закон э.м.и.
2. Решение задач по теме: Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.
3. Электродинамический микрофон.

Цель: *Закрепить знания по теме «Электромагнетизм», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.*

Теория:

Закон электромагнитной индукции: ЭДС индукции в замкнутом контуре равна по модулю скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную

контуром: $E_i = \frac{-\Delta \Phi}{\Delta t}$. Знак «минус» показывает, что ЭДС индукции и скорость изменения магнитного потока имеют разные знаки. Правило Ленца: возникающий в замкнутом контуре индукционный ток своим магнитным полем противодействует тому изменению магнитного потока, которым он был вызван. ЭДС индукции в движущихся проводниках: $E_i = vBl \sin \alpha$. Эта формула справедлива для любого проводника длиной l , движущегося со скоростью v в однородном магнитном поле. Магнитный поток: $\Phi = LI$, L - индуктивность контура или коэффициент самоиндукции. Магнитный поток измеряется в Вб, индуктивность – Гн, сила тока – А. Энергия магнитного поля равна той работе,

которую должен совершить источник, чтобы создать данный ток.: $W = \frac{L \cdot I^2}{2}$. Величину X_c , обратную произведению циклической частоты на электрическую ёмкость конденсатора, называют ёмкостным сопротивлением. $X_c = 1/\omega C$. Индуктивное сопротивление $X_L = \omega L$ называют индуктивным сопротивлением. Период свободных электрических колебаний контура $T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$

Задача:

За 5 мс магнитный поток, пронизывающий контур, убывает с 9 до 4 мВб. Найти ЭДС индукции в контуре.

Дано:

$$\Delta t = 5 \text{ мс} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ с},$$
$$\Phi_1 = 9 \text{ мВб} = 9 \cdot 10^{-3} \text{ Вб},$$
$$\Phi_2 = 4 \text{ мВб} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}.$$

Найти ε .

Решение.

$$\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = \frac{9 \cdot 10^{-3} \text{ Вб} - 4 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}}{5 \cdot 10^{-3} \text{ с}} =$$

$$= 1 \text{ В}.$$

Ответ: $\varepsilon = 1 \text{ В}$.

Задания:

1. За 5 мс магнитный поток, пронизывающий контур, убывает с 9 до 4 мВб. Найти ЭДС индукции контура.
2. Найти скорость изменения магнитного потока в соленоиде из 2000 витков при возбуждении в нём ЭДС индукции 120 В.

3. Сколько витков должна содержать катушка с площадью поперечного сечения 50 см^2 , чтобы при изменении магнитной индукции от $0,2$ до $0,3$ Тл в течение 4 мс в ней возбуждалась ЭДС 10 В ?
4. Найти ЭДС индукции в проводнике с длиной активной части $0,25$ м, перемещающемся в однородном магнитном поле индукцией 8 мТл со скоростью 5 м/с под углом 30° к вектору магнитной индукции.
5. Каково сопротивление конденсатора ёмкостью 4 мкФ в цепях с частотой переменного тока 50 Гц и 400 Гц ?
6. Каково индуктивное сопротивление катушки с индуктивностью $0,2 \text{ Гн}$ при частоте 50 Гц и 400 Гц ?
7. Конденсатор включён в цепь переменного тока стандартной частоты. Напряжение в сети 220 В . Сила тока в цепи этого конденсатора $2,5 \text{ А}$. Какова ёмкость конденсатора?
8. На какое напряжение надо рассчитывать изоляторы линии электропередачи, если действующее напряжение 430 кВ ?
9. В цепь переменного тока частотой 400 Гц включена катушка индуктивностью $0,1 \text{ Гн}$. Конденсатор какой ёмкости надо включить в эту цепь, чтобы осуществился резонанс?
10. Какую электроёмкость должен иметь конденсатор для того, чтобы состоящий из этого конденсатора и катушки индуктивностью 10 мГн колебательный контур радиоприёмника был настроен на волну 1000 м ?

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10, 11 кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.

Практические занятия по теме «Колебания и волны» (5ч/-)

Темы занятий:

1. Свободные механические колебания. Вынужденные механич. колебания
2. Превращение энергии при колебательном движении.
3. Образование и распространение упругих волн.
4. Решение задач по теме: Механические волны.
5. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.

Цель: *Закрепить знания по теме «Колебания и волны», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.*

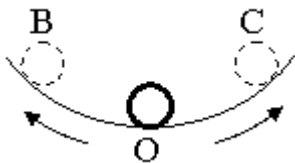
Теория: Колебания, рассматриваемые в разделе «Механика», называются механическими, при которых рассматриваются изменения положений, скоростей, ускорений и энергий каких-либо тел или их частей.

Силу, под действием которой происходит колебательный процесс, называют возвращающей силой.

Виды колебаний		
свободные	вынужденные	автоколебания
Колебания, происходящие под воздействием только одной возвращающей силы (первоначально сообщённой энергии).	Колебания, происходящие под воздействием внешней периодически изменяющейся силы (вынуждающей силы).	Колебания, происходящие при периодическом поступлении энергии от источника внутри колебательной системы.

Простейшим видом периодических колебаний являются гармонические колебания, происходящие по закону синуса или косинуса.

Гармоническая колебательная система (система тел, совершающих колебания) обычно имеет одно положение, в котором может пребывать сколь угодно долго – положение равновесия О.



Отклонения от положения равновесия называют смещением, и обозначается X , а наибольшее смещение (точки В или С) называется амплитудой колебания и обозначается A .

Периодические колебания совершаются циклично. Движение в течение одного цикла (когда тело, пройдя все промежуточные положения, возвращается в исходное) называется полным колебанием (О-С-О-В-О). Время одного полного колебания называется периодом колебания (обозначается T). Если тело за

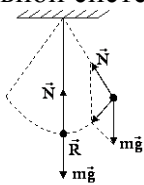
время t совершает n полных колебаний то $T = \frac{t}{n}$, а $\frac{1}{T} = \frac{n}{t} = \nu$ и называется частотой колебаний. Число колебаний за 2π единиц времени называется циклической (круговой) частотой и обозначается ω : $\omega = 2\pi\nu$.

Математическая запись гармонического колебания:

$$X = A \cos(\omega t + \varphi_0) = A \cos \varphi$$

$$X = A \sin(\omega t + \varphi_0) = A \sin \varphi$$

где $\varphi = \omega t + \varphi_0$ – фаза колебания (физическая величина, определяющая положение колебательной системы в данный момент времени), φ_0 – начальная фаза



колебания

Простейшими колебательными системами являются:

а) математический маятник – материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити и совершающая колебания под действием силы тяжести.

Период колебания определяется уравнением:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Период T зависит лишь от длины маятника и местоположения (удалённости от центра Земли или другого небесного тела), которое определяется величиной ускорения

$$\left(g = \gamma \frac{M}{r^2} \right);$$

свободного падения

б) пружинный маятник – материальная точка, закреплённая на абсолютно упругой пружине.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Период колебания определяется уравнением:

Задача:

Какова масса груза, колеблющегося на пружине жесткостью 0,5 кН/м, если при амплитуде колебаний 6 см он имеет максимальную скорость 3 м/с?

Дано:

Найти: m

Решение.

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{kx^2}{2}; m = k \frac{x^2}{v^2} = k \left(\frac{x}{v} \right)^2 = ;$$

$$= 500 \text{ Н/м} \cdot \left(\frac{0,06 \text{ м}}{3 \text{ м/с}} \right)^2 = 0,2 \text{ кг.}$$

Ответ: m = 0,2 кг.

Задания:

1. Найти массу груза, который на пружине жёсткостью 250Н/м делает 20 колебаний за 16 с.

2. Груз, подвешенный на пружине жёсткостью 600Н/м, совершает гармонически колебания. Какой должна быть жёсткость пружины, чтобы частота колебаний уменьшилась в 2 раза?
3. Пружинный маятник массой 0,16 кг совершает гармонические колебания. Какой должна стать масса этого маятника, чтобы период колебаний увеличился в 2 раза?
4. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити увеличить в 4 раза, а массу груза уменьшить в 4 раза?
5. Девушка-горянка несёт на коромысле ведро с водой, период собственных колебаний которых 1,6 с. При какой скорости движения девушки вода начнёт особенно сильно выплёскиваться из ведра, если длина её шага 60 см?
6. Рыболов заметил, что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн 1,2 м. Какова скорость распространения волны?
7. По поверхности жидкости распространяется волна со скоростью 2,4 м/с при частоте 2 Гц. Какова разность фаз для точек, лежащих на одном луче и отстоящих друг от друга на 90 см?
8. Амплитуда колебаний математического маятника $A=10$ см. Наибольшая скорость маятника 0,5 м/с. Определите длину такого маятника, если ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .
9. Если длину математического маятника уменьшить в 4 раза, то как изменится частота его малых колебаний?
10. Маятник при свободных колебаниях отклонился в крайнее положение 15 раз в минуту. Какова частота колебаний?
11. При свободных колебаниях пружинного маятника максимальное значение его потенциальной энергии 10 Дж, максимальное значение его кинетической энергии 10 Дж. Какова полная механическая энергия груза и пружины?
12. Маятник длиной 1 м совершил 60 колебаний за 2 минуты. Найти ускорение свободного падения для данной местности.

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10 кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.
- С.А.Смирнов. Сборник задач по физике. 2010 г

Практические занятия «Электромагнитные колебания и волны» (4ч/1ч)

Темы занятий:

1. Индуктивные и емкостное сопротивления в цепи переменного тока.
2. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты.
3. Решение задач по теме: «Электромагнитные волны»
4. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.

Цель: *Закрепить знания по теме «Электромагнитные колебания и волны», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.*

Задания практические.

1. «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решётки»

ЦЕЛЬ : *опытным путем вычислить длину световой волны.*

ОБОРУДОВАНИЕ: дифракционная решетка, прибор для определения длины световой волны, источник света.

Теория:

Дифракционная решётка — оптический прибор, действие которого основано на использовании явления дифракции света. Представляет собой совокупность большого

числа регулярно расположенных штрихов (щелей, выступов), нанесённых на некоторую поверхность. Первое описание явления сделал Джеймс Грегори, который использовал в качестве решётки птичьего перья. Расстояние, через которое повторяются штрихи на решётке, называют периодом дифракционной решётки. Обозначают буквой d .

Если известно число штрихов (N), приходящихся на 1 мм решётки, то период решётки находят по формуле: $d = 1/N$ мм.

Условия интерференционных максимумов дифракционной решётки, наблюдаемых под определёнными углами, имеют вид:

$$d \sin \alpha = k\lambda$$

где

d — период решётки,

α — угол максимума данного цвета,

k — порядок максимума, то есть порядковый номер максимума, отсчитанный от центра картинке,

λ — длина волны.

Если же свет падает на решётку под углом θ , то:

$$d \{ \sin \alpha + \sin \theta \} = k\lambda$$

Ход работы:

1. Внимательно изучите дифракционную решетку. Запишите численное значение постоянной решетки d .
2. В соответствии с рисунком соберите измерительную установку.
3. Установите щель на расстоянии $L=200$ мм от дифракционной решетки.
4. Определите расстояние a от середины щели до цветной полосы в миллиметрах (красный и фиолетовый).
5. Рассчитайте длину световой волны. $D \cdot \sin \varphi = k \cdot \lambda$, $k=1$, при малых углах $\sin \varphi = \tan \varphi$, тогда формула, по которой будем вычислять длину волны имеет вид:

$$\lambda = \frac{d \cdot a}{L}$$

6. Заполните таблицу с полученными данными:

L , мм	a , см	d , м	200

- 7.

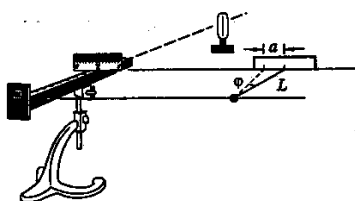


Рис. 53

7. Сравните свой результат с табличным и сделайте вывод к работе.

Красный $(7,6-6,2)10^{-7}$ м Зеленый $(5,6-5)10^{-7}$ м

Оранжевый $(6,2-5,9)10^{-7}$ м Голубой $(5-4,8)10^{-7}$ м

Желтый $(5,9-5,6)10^{-7}$ м Синий $(4,8-4,5)10^{-7}$ м

Фиолетовый $(4,5-3,8)10^{-7}$ м

ОТЧЁТ РАБОТЫ:

1. Произвести все расчёты лабораторной работы.
2. Сделать вывод работы.
3. Дать определение дифракционной решётки.
4. Дать характеристику каждой физической величины, входящих в формулу дифракционной решётки.
5. Единицы измерения длины световой волны, периода дифракционной решётки.
6. Определение периода дифракционной решётки.

Литература: Г.Я.Мякишев, Физика учебник 11 кл. 2010 г.

Практические занятия по теме «Оптика» (5ч/1ч)

Темы занятий:

1. Определение показателя преломления света.
2. Линзы. Построение в линзах. Формула тонкой линзы.
3. Глаз как оптическая система. Оптические приборы
4. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.
5. Градуировка спектро스코па и определение длины волны спектральных линий.

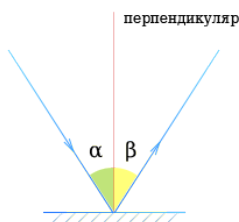
Цель: *Закрепить знания по теме «Оптика», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.*

Теория:

Законы отражения света:

1. Угол падения α равен углу отражения β .

Углы падения и отражения измеряются между направлением луча и перпендикуляром к поверхности. 2. Падающий луч, отраженный луч и перпендикуляр лежат в одной плоскости.



Законы преломления света (см. практическое занятие №21).

Основной закон тонкой линзы принимает вид: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$, где d — расстояние от источника света до линзы, f - расстояние от линзы до изображения, F - фокусное расстояние линзы. Такой вид формулы линзы принадлежит Рене Декарту.

Увеличение линзы (Γ) показывает во сколько раз величина изображения предмета (H) превышает размеры (h) самого предмета и равно отношению расстояния (f) от линзы до изображения к расстоянию (d) от предмета до линзы.

$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}$ Оптическая сила системы линз (D) равна сумме оптической силы каждой линзы (D_1, D_2, D_3, \dots), входящей в систему
 $D = D_1 + D_2 + D_3 + \dots$ СИ: дптр. В интерференционной картине:

1) усиление света происходит в случае, когда величина отставания (Δd) преломленной волны от отраженной волны составляет целое число (k) длин волн (λ): $\Delta d = k \times \lambda$ ($k=0, 1, 2, \dots$); 2) ослабление света наблюдается в случае, когда величина отставания (Δd) преломленной волны от отраженной волны составляет половину длины волны ($\lambda/2$) или

$$\Delta d = \left(2 \times k + 1\right) \times \frac{\lambda}{2} \quad (k=0, 1, 2, \dots)$$

нечетное число (k) полуволн:

СИ: м При прохождении монохроматического света с длиной волны λ через дифракционную решетку с периодом решетки d максимальное усиление волн в направлении, определяемом углом ϕ , происходит при условии: $d \times \sin \phi = k \times \lambda$ ($k=0, 1, 2, \dots$)

Задача

Свеча находится на расстоянии 12,5 см от собирающей линзы, оптическая сила которой равна 10 дптр. На каком расстоянии от линзы получится изображение и каким оно будет?

Дано:

$$D=10 \text{ дптр} \quad D=1/d+1/f, \quad 1/f=D-1/d$$

$$d=12,5 \text{ см}=0,125 \text{ м} \quad 1/f=10-1/0,125=10-8=2$$

$$f=? \quad f=1/2=0,5 \text{ м} \quad \text{Ответ: } 0,5 \text{ м}$$

Задания:

1. Угол падения луча света на поверхность подсолнечного масла 60° , а угол преломления 36° . Найти показатель преломления масла.
2. На какой угол отклонится луч света от первоначального направления, упав под углом 45° на поверхность стекла? На поверхность алмаза?
3. Свеча находится на расстоянии 12,5 см от собирающей линзы, оптическая сила которой равна 10 дптр. На каком расстоянии от линзы получится изображение и каким оно будет?
4. Выразить линейное увеличение Γ в зависимости от фокусного расстояния линзы F и расстояния предмета от линзы d .
5. Определить оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии 40 см, даёт мнимое изображение, уменьшенное в 4 раза.
6. Расстояние от предмета до экрана 90 см. Где надо поместить между ними линзу с фокусным расстоянием 20 см, чтобы получить на экране отчетливое изображение предмета?
7. Дифракционная решётка содержит 120 штрихов на 1 мм. Найти длину волны монохроматического света, падающего на решётку, если угол между двумя спектрами первого порядка равен 8° .
8. Определить угол отклонения лучей зелёного света (длина волны 0,55 мкм) в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решётки, период которой равен 0,02 мм.
9. Сколько времени идёт свет от Солнца до Земли?
10. Вода освещена красным светом, для которого длина волны в воздухе 0,7 мкм. Какой будет длина волны в воде?

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 11 кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.

- С.А.Смирнов. Сборник задач по физике.2010 г

Задания -практические .

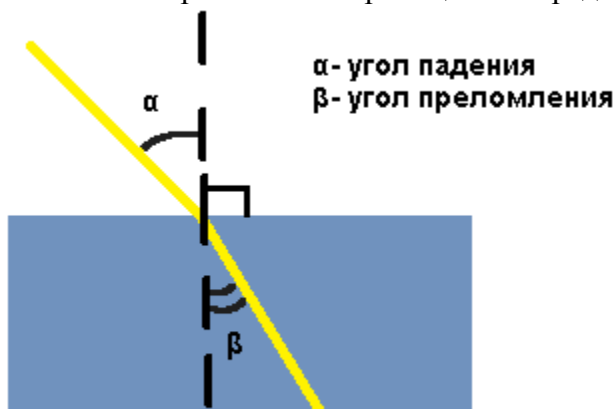
1.«Определение показателя преломления стекла»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: *определить показатель преломления плоскопараллельной пластины.*

ОБОРУДОВАНИЕ: плоскопараллельная пластина, транспортир

Теория:

Преломление света — явление, при котором луч света, переходя из одной среды в другую, изменяет направление на границе этих сред.



Преломление света происходит по следующему закону:

Падающий и преломленный лучи и перпендикуляр, проведенный к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$$

где α — угол падения, β — угол преломления, n — постоянная величина, не зависящая от угла падения. При изменении угла падения изменяется и угол преломления. Чем больше угол падения, тем больше угол преломления.

Если свет идет из среды оптически менее плотной в более плотную среду, то угол преломления всегда меньше угла падения: $\beta < \alpha$.

Луч света, направленный перпендикулярно к границе раздела двух сред, проходит из одной среды в другую без преломления.

Ход работы:

1. Положите пластинку на лист и обведите карандашом её контуры.
2. Проведите произвольный падающий луч и перпендикуляр в точку падения.

3. Глядя через нижнее основание пластины на падающий луч, отметьте две точки, откуда выходит луч.

4. Уберите стекло и проведите преломленный луч.

5. С помощью транспортира определите углы падения α и преломления β .

6. Используя закон преломления, найдите относительный показатель преломления стекла.

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

7. Сравните полученный результат с табличным значением ($n=1,6$) и сделайте вывод.

ОТЧЁТ РАБОТЫ:

1. Произвести все расчёты лабораторной работы.
2. Сделать вывод работы.
3. Законы преломления света.
4. Закон прямолинейного распространения света.
5. Единица измерения показателя преломления света.

Литература: Г.Я.Мякишев, Физика учебник 11 кл. 2010 г.

Практические занятия по теме «Повторение»

Цель: *Обобщить основные понятия физических явлений, закрепить знания при решении задач.*

Задания:

1. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$, увеличивает свою скорость с 12 до 20 м/с?
2. Тело массой 4 кг под действием некоторой силы приобрело ускорение 2 м/с^2 . Какое ускорение приобретает тело массой 10 кг под действием такой же силы?
3. Импульс тела равен $8 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, а кинетическая энергия 16 Дж. Найти массу и скорость тел.
4. Найти концентрацию молекул кислорода, если при давлении 0,2 МПа средняя квадратичная скорость его молекул равна 700 м/с.
5. Какое давление сжатого воздуха, находящегося в баллоне вместимостью 20 л при 12°C , если масса это воздуха 2 кг?
6. Какую работу совершил воздух массой 200 г при его изобарном нагревании на 20К? Какое количество теплоты ему при этом сообщили?
7. На расстоянии 3 см от заряда 4 нКл, находящегося в жидком диэлектрике, напряжённость поля равна 20кВ/м. Какова диэлектрическая проницаемость диэлектрика?
8. Сопротивление стального проводника длиной 3м равно 15 Ом. Определите площадь его поперечного сечения.
9. Медная проволока длиной 3 м и сечением 5 мм^2 подключена к источнику тока с напряжением 12 В. Определите число электронов, проходящих через поперечное сечение проволоки за 10 с.
10. Найти силу тока в проводнике сопротивлением 15 Ом, если напряжение на его концах равно 60 В.

Литература:

- Г.Я.Мякишев, Физика учебник 10, 11 кл. 2010 г.
- А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11 кл. 2010 г.
- С.А.Смирнов. Сборник задач по физике.2010 г