

Дифференциальный зачет по электротехнике 1-9 группы 20.04.2020

Для 1 группы Вариант 1

Для 9 группы Вариант 2

Для исправления 2 задания в самом конце. Пока двойки не будут исправлены зачет не будет зачтен.

Все пояснения в самом конце.

Зачет по электротехнике

Вариант № 1

На оценку 3:

1. Что измеряется в Омах?

A. Сопротивление, B. Напряжение, V. Мощность.

2. Единица измерения частоты?

A. Ом, B. Кулонах, V. Герц

3. Силовой характеристикой электрического поля является:

A. напряженность B. напряжение V. сопротивление

4. С помощью какого прибора измеряют мощность?

A. Ваттметр, B. Манометра, V. Амперметра

5. На каком рисунке изображена катушка?

рис. 1

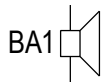


рис. 2

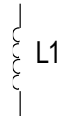
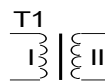


рис. 3



A. рис. 1

B. рис.2

V. рис.3

6. Диоды используются в электротехнике:

A. В нагревательных приборах

B. В осветительных приборах

V. В выпрямителях

Г. В электродвигателях

7. Электромагнитное действие электрического тока используется в устройстве:

A. Электрическом звонке

B. Настольной лампе

V. Трансформаторе

8. Электрическая энергия передаётся по линиям электропередачи с помощью высокого напряжения, потому что:

A. Проще строить высокие линии электропередачи

B. Высокое напряжение наиболее безопасно

V. Меньше потери в проводах при передаче энергии

Г. Высокое напряжение удобно использовать

9. Участок электрической цепи состоит из четырех ламп, соединенных последовательно. Одна лампа перегорела. Сколько ламп останется гореть?

A. 3;

B. 2;

V. 1;

Г. ни одной.

10. При параллельном соединении резисторов R_1 и R_2 величины их сопротивлений:

A. Складываются ($R_1 + R_2$)

B. Вычитаются ($R_1 - R_2$)

V. Вычисляются по формуле $(R_1 \cdot R_2) / (R_1 + R_2)$

Г. Умножаются ($R_1 \cdot R_2$)

11. Сила тока в электросварочном аппарате в момент сварки равна 7500 А при напряжении 12 В.

Какое количество теплоты выделяется за 2 с?

A. 0,312 кДж

B. 180 кДж

V. 15 кДж

Г. 0,625 кДж

12. В сеть напряжением 220 В включены холодильник мощностью 1100 Вт, лампочка мощностью 60 Вт, электрический обогреватель мощностью 800 Вт и электроутюг мощностью 600 Вт. На какую силу тока должен быть рассчитан предохранитель?

A. 0,2 А

B. 0,086 А

V. 7 А

Г. 11,6 А

13. Определите силу тока в электрическом чайнике, если через его нагревательный элемент за 12 мин проходит 1440 Кл электричества.

- A. 2 А Б. 72 А В. 17280 А Г. 120 А

14. Определите сопротивление утюга, если в паспорте написано: «220 В, 2 А».

- A. 440 Ом Б. 110 Ом В. 0,009 Ом Г. 880 Ом

15. Какую работу совершает холодильник за 1 час, если сила тока в цепи 2 А, а его сопротивление 40 Ом?

- A. 576000 Дж Б. 6400 Дж В. 4800 Дж Г. 288000 Дж

Вариант № 1

На оценку 4:

Решите задачи:

1. К источнику тока с ЭДС 4,5 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом присоединена цепь, из параллельно соединенных сопротивлений $R_1 = R_2 = 10$ Ом. Чему равна сила тока в цепи?
2. Определите частоту переменного тока, если индуктивное сопротивление катушки равно 6 кОм. Индуктивность катушки 0,5 Гн.
3. К аккумулятору с ЭДС 20 В и внутренним сопротивлением 0,6 Ом включен проводник с сопротивлением 3,4 Ом. Какое количество теплоты выделится в этом проводнике за 7 минут?

На оценку 5:

Решите задачи:

1. Какова длина провода из никелина сопротивление, которого 0,075 Ом, а площадь поперечного сечения 0,8 мм²? Удельное сопротивление никелина $\rho = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.
2. Значение силы тока измеряется в амперах, задано уравнением $i = 0,2 \sin 20\pi t$, где t выражено в секундах. Определите амплитуду силы тока, частоту и период.
3. Источник питания с ЭДС 36 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом включен в цепь с лампой по которой течет ток 3 А. Определите сопротивление лампы.

Зачет по электротехнике

Вариант № 2

На оценку 3:

1. В каких единицах измеряется количество электричества?

- A. Тоннах, Б. Кулонах, В. Джоулях.

2. Что измеряется в Теслах?

- A. Магнитная индукция, Б. Магнитный поток, В. Индуктивность.

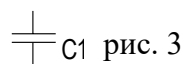
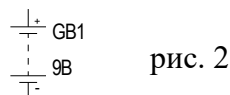
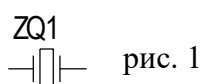
3. Для оценки электрических свойств материала проводника служит...

- A. проводимость Б. удельное сопротивление В. сопротивление

4. Как называется прибор, с помощью которого измеряют электрическое напряжение?

- A. Амперметр, Б. Вольтметр, В. Ареометр

5. На каком рисунке изображен конденсатор?



A. рис. 1

Б. рис.2

В. рис.3

6. Технические устройства, в которых используется электромагнитное действие электрического тока:

Исправление 2 по физике и электротехнике

Тема № 1: Магнетизм.

1. Найти и записать теорию:

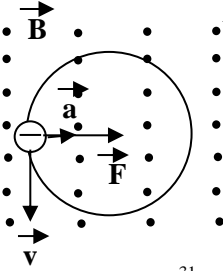
Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции, виды полей.

1. Определение магнитного поля.
2. Основные свойства магнитного поля.
3. Магнитная индукция:
 - определение;
 - формула;
 - единицы магнитной индукции;
 - правило буравчика.
4. Линии магнитной индукции:
 - определение;
 - замкнутость линий магнитной индукции;
 - способ получения и примеры картин линий магнитной индукции поля прямого тока, катушки с током, постоянного магнита.
5. Виды полей.

Сила Ампера. Сила Лоренца, их применение.

1. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера:
 - определение;
 - математическое выражение;
 - определение направления силы Ампера (правило левой руки)
 - примеры применения силы Ампера в электроизмерительных приборах.
2. Действие магнитного поля на заряд. Сила Лоренца:
 - определение;
 - математическое выражение;
 - определение направления силы Лоренца (правило левой руки)
 - примеры применения силы Лоренца в технике.

2. Примеры решения задач:

<p>1. Дано: $\Delta l = 0,1 \text{ м}$ $F = 40 \text{ мН} = 40 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$ $\alpha = 30^\circ$ $B = 12 \text{ мТл} = 12 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$ $I - ?$</p>	<p>Решение: $F_A = B \cdot I \cdot \Delta l \cdot \sin \alpha$ $I = \frac{F_A}{B \cdot \Delta l \cdot \sin \alpha} \quad I = \frac{40 \cdot 10^{-3}}{12 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 \cdot 0,5} \approx 66 \text{ А}$</p>
<p>2. Дано: $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ $v = 2 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ $\alpha = 90^\circ$ $B = 2 \cdot 10^{-4} \text{ Тл}$ $R - ?$</p>	<p>Решение:</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2;"> $\left. \begin{aligned} F_L &= q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha \\ F &= m \cdot a \end{aligned} \right\} m \cdot a = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$ $a = \frac{v^2}{R}$ $m \cdot \frac{v^2}{R} = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$ $R = \frac{m \cdot v^2}{q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha}$ $R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B \cdot \sin \alpha}$ $R = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 2 \cdot 10^6}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \cdot \sin 90} \approx 6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ </div> </div>
<p>3. Дано: $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $v = 36000 \text{ км/ч} = 104 \text{ м/с}$ $\alpha = 30^\circ$ $F = 0,32 \cdot 10^{-15} \text{ Н}$ $B - ?$</p>	<p>Решение:</p> $F_L = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$ $36000 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 36000 \cdot \frac{1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $B = \frac{F}{q \cdot v \cdot \sin \alpha} \quad B = \frac{0,32 \cdot 10^{-15}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^4 \cdot 0,5} = 0,4 \text{ Тл}$

3. Решите задачи:

1. С какой силой действует магнитное поле с индукцией 19 мТл на проводник, в котором сила тока 3 А, если длина активной части проводника 0,15 м? Поле и ток взаимно перпендикулярны.
2. Электрон влетает в однородное магнитное поле, индукция которого равна 0,25 Тл, со скоростью 7000 км/ч перпендикулярно линиям индукции. Определите силу, с которой магнитное поле действует на электрон.
3. Электрон влетает в однородное магнитное поле, индукция которого $6 \cdot 10^{-4}$ Тл, перпендикулярно к силовым линиям поля со скоростью $3 \cdot 10^6$ м/с. Вычислите радиус окружности, по которой будет двигаться электрон.

4. Помощь:

$$\mathbf{F_A = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha}$$

↓

$$B = \frac{F_A}{I \cdot l \cdot \sin \alpha} \quad I = \frac{F_A}{B \cdot l \cdot \sin \alpha} \quad \sin \alpha = \frac{F_A}{B \cdot I \cdot l}$$

$$\mathbf{F_l = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha}$$

↓

$$q = \frac{F_l}{v \cdot B \cdot \sin \alpha} \quad v = \frac{F_l}{q \cdot B \cdot \sin \alpha} \quad B = \frac{F_l}{q \cdot v \cdot \sin \alpha} \quad \sin \alpha = \frac{F_l}{q \cdot v \cdot B}$$

$$\mathbf{R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B \cdot \sin \alpha}}$$

↓

$$q = \frac{m \cdot v}{R \cdot B \cdot \sin \alpha} \quad B = \frac{m \cdot v}{q \cdot R \cdot \sin \alpha} \quad \sin \alpha = \frac{m \cdot v}{q \cdot B \cdot R} \quad m = \frac{R \cdot q \cdot B \cdot \sin \alpha}{v} \quad v = \frac{R \cdot q \cdot B \cdot \sin \alpha}{m}$$

5. Контрольная работа:

1. Какой величины ток течет по проводнику, находящемуся в магнитном поле с индукцией 1 Тл, если его активная длина 0,12 м и он выталкивается из этого поля силой 4,5 Н? Угол между направлениями тока и поля 45° .
2. Электрон влетает в однородное магнитное поле, индуктивность которого $9 \cdot 10^{-4}$ Тл, перпендикулярно к силовым линиям поля со скоростью $8 \cdot 10^6$ км/с. Вычислить радиус окружности, по которой будет двигаться e^- .
3. Ион движется со скоростью 450 км/с, в однородном магнитном поле с индукцией 12 Тл. Определить массу иона, если он описывает окружность радиусом 16 см.
4. Какова величина силы, выталкивающей проводник из магнитного поля, если магнитная индукция поля 1,5 Тл, активная длина проводника 22 см, ток в нем 18А и угол между направлением тока и поля 30° ?
5. Длина активной части проводника 0,45 м, по нему идет ток силой 14 А. Угол между направлением тока и индукцией магнитного поля 30° . С какой силой магнитное поле индукцией 42 мТл действует на проводник?

Тема № 2: Электромагнетизм

1. Найти и записать теорию:

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.

1. Явление электромагнитной индукции:
 - определение
 - демонстрация
2. Магнитный поток:
 - определение;
 - формула;
 - единицы магнитного потока.
3. Правило Ленца:
 - формулировка;
 - пример использования.
4. Закон электромагнитной индукции:
 - понятие ЭДС индукции;
 - формулировка;
 - математическая запись.
5. Взаимосвязь электрических и магнитных полей.
6. Примеры применения явления электромагнитной индукции.

2. Примеры решения задач:

<p>1. Дано: $\mathcal{E}_i = 4B$ $\Phi_1 = 9MB\bar{b} = 9 \cdot 10^{-3} B\bar{b}$ $\Phi_2 = 5MB\bar{b} = 5 \cdot 10^{-3} B\bar{b}$</p> <hr/> <p>$\Delta t - ?$</p>	<p>Решение:</p> $\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \Delta\Phi = \Phi_1 - \Phi_2$ $\Delta t = -\frac{\Delta\Phi}{\mathcal{E}_i} \quad \Delta t = -\frac{4 \cdot 10^{-3}}{4} = 1 \cdot 10^{-3} c$
<p>2. Дано: $L = 0,15 \text{ Гн}$ $I = 5 \text{ А}$</p> <hr/> <p>$W_m - ?$</p>	<p>Решение:</p> $W_m = \frac{L \cdot I^2}{2}$ $W_m = \frac{0,15 \cdot 5^2}{2} = 1,875 \text{ Дж}$
<p>3. Дано: $B = 0,7 \text{ Тл}$ $\mathcal{E}_i = 3B$ $l = 0,8 \text{ м}$ $\alpha = 45^\circ$</p> <hr/> <p>$v - ?$</p>	<p>Решение:</p> $\mathcal{E}_i = B \cdot l \cdot v \cdot \sin \alpha \quad v = \frac{\mathcal{E}_i}{B \cdot l \cdot \sin \alpha}$ $\sin 45^\circ = 0,707$ $v = \frac{3}{0,7 \cdot 0,8 \cdot 0,707} \approx 7,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
<p>4. Дано: $L = 60 \text{ мГн} = 60 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$ $\Delta I = 3 \text{ А}$ $\mathcal{E}_{is} = -9B$</p> <hr/> <p>$\Delta t - ?$</p>	<p>Решение:</p> $\mathcal{E}_{is} = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \Delta t = -L \cdot \frac{\Delta I}{\mathcal{E}_{is}}$ $\Delta t = -60 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{3}{-9} = \frac{60 \cdot 3}{9 \cdot 10^3} = 0,02 c$

3. Решите задачи:

1. За 25 мс магнитный поток, пронизывающий контур, убывает с 9 до 7 мВб. Какая ЭДС индукции возникнет в контуре?
2. Определить энергию магнитного поля катушки индуктивностью 0,65 Гн, когда по ней проходит ток 4 А.
3. По катушке индуктивностью 50 мГн проходит постоянный ток 2 А. Определить время убывания тока при размыкании цепи, если ЭДС самоиндукции равна - 6 В.

4. С какой скоростью надо перемещать проводник, длина активной части которого 0,7 м, под углом 60° к вектору магнитной индукции, модуль которого равен 0,5 Тл, чтобы в проводнике возбудилась ЭДС индукции, равная 30 В

4. Помощь:

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

$$B = \frac{\Phi}{S \cdot \cos \alpha} \quad \cos \alpha = \frac{\Phi}{B \cdot S}$$

$$S = \frac{\Phi}{B \cdot \cos \alpha}$$

$$\mathcal{E}_i = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

$$\Delta t = \frac{\Delta \Phi}{\mathcal{E}_i} \quad \Delta \Phi = \mathcal{E}_i \cdot \Delta t$$

$$\mathcal{E}_i = B \cdot l \cdot v \cdot \sin \alpha$$

$$B = \frac{\mathcal{E}_i}{l \cdot v \cdot \sin \alpha} \quad l = \frac{\mathcal{E}_i}{B \cdot v \cdot \sin \alpha} \quad v = \frac{\mathcal{E}_i}{B \cdot l \cdot \sin \alpha} \quad \sin \alpha = \frac{\mathcal{E}_i}{B \cdot l \cdot v}$$

$$W_m = \frac{L \cdot I^2}{2}$$

$$L = \frac{2}{I^2} \cdot W_m \quad I = \sqrt{\frac{2 \cdot W_m}{L}}$$

$$\mathcal{E}_{is} = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$L = \mathcal{E}_{is} \cdot \frac{\Delta t}{\Delta I} \quad \Delta t = L \cdot \frac{\Delta I}{\mathcal{E}_{is}} \quad \Delta I = \frac{\mathcal{E}_{is} \cdot \Delta t}{L} \quad \mathcal{E}_{is} = L \cdot \left| \frac{\Delta I}{\Delta t} \right|$$

5. Контрольная работа:

1. Определить ЭДС индукции, возникающей в катушке, имеющей 200 витков, если магнитный поток за 0,65 с равномерно спадает в ней от 3,5 Вб до нуля?
2. По катушке течет ток силой 0,15А. При какой индуктивности энергия катушки будет равна 20,5 Дж?
3. Прямолинейный проводник длиной 1,25 м движется со скоростью 10 м/с перпендикулярно к силовым линиям магнитного поля с индукцией 22 Тл. Определить ЭДС индукции, возникающей в проводнике.
4. Определите энергию, запасенную магнитным полем катушки, индуктивностью 52 мГн, если сила тока, проходящая по обмотке, 18 А.
5. Плоская прямоугольная катушка из 500 витков со сторонами 10 и 7 см находится в однородном магнитном поле индукцией 0,08 Тл. Какой максимальный вращающий момент может действовать на катушку в этом поле, если сила тока в катушке 8 А?

Тема № 3: Электромагнитные колебания

1. Найти и записать теорию:

1. Понятие о свободных и вынужденных колебаниях.
2. Схема колебательного контура.
3. Причина затухания свободных колебаний в контуре.
4. Энергия колебательного контура.
5. Период и частота гармонических колебаний:
 - определение;
 - единицы величин;
 - формула.
6. Формула Томсона для периода (частоты) свободных колебаний в контуре.
7. Переменный электрический ток.
8. Активное сопротивление (формула, схема).
9. Действующие значения силы тока и напряжения (формула).
10. Конденсатор в цепи переменного тока (формула, схема).
11. Катушка индуктивности в цепи переменного тока (формула, схема).
12. Резонанс в электрической цепи (формула, график).

2. Примеры решения задач:

<p>1. Дано: $X_{\max} = 8 \text{ см} = 0,08 \text{ м}$ $T = 4 \text{ с}$</p> <hr/> <p>$i(t)$-?</p>	<p>Решение:</p> $i = I_{\max} \cdot \cos \omega \cdot t$ $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$ $i = 0,08 \cdot \cos \frac{\pi}{2} \cdot t$
<p>2. Дано: $L = 3 \text{ мГн} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$ $C = 120 \text{ нФ} = 120 \cdot 10^{-9} \text{ Ф}$</p> <hr/> <p>$T$ - ? ν - ?</p>	<p>Решение:</p> $T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$ $T = 2 \cdot 3,14 \sqrt{3 \cdot 10^{-3} \cdot 120 \cdot 10^{-9}} \approx 6,28 \cdot 19 \cdot 10^{-6} = 119,32 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ $\nu = \frac{1}{T} \qquad \nu = \frac{1}{119,32 \cdot 10^{-6}} \approx 8381 \text{ Гц}$
<p>3. Дано: $W = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$ $L = 0,32 \text{ Гн}$</p> <hr/> <p>I - ?</p>	<p>Решение:</p> $W = \frac{L \cdot I^2}{2} \qquad I = \sqrt{\frac{2W}{L}}$ $I = \sqrt{\frac{2 \cdot 7,5 \cdot 10^{-3}}{0,32}} \approx 0,22 \text{ А}$

3. Решите задачи:

1. Определить силу тока в колебательном контуре в момент полной разрядки конденсатора, если энергия магнитного поля катушки равна $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$, а индуктивность – $0,9 \text{ Гн}$.
2. Определить период и частоту собственных электромагнитных колебаний контура, если его индуктивность равна 5 мГн , а емкость – 20 нФ .
3. Напишите закон гармонических колебаний для переменного тока, если амплитуда колебаний 7 А , а период колебаний 5 с .

4. Помощь:

$$X = X_{\max} \cos \omega t$$

X – смещение (м) X_{\max} – амплитуда колебания (м) ω – циклическая частота (рад/с)

$$\omega = 2\pi \cdot \nu = \frac{2\pi}{T}$$

ν – частота (Гц) T – период (с)

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

T – период (с) L – индуктивность (Гн) C – емкость (Ф)

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

T – период (с) L – индуктивность (Гн) C – емкость (Ф)

Формула Томсона

$$T = 2\pi \sqrt{L \cdot C}$$

$$T^2 = 4 \cdot \pi^2 \cdot L \cdot C$$

$C = \frac{T^2}{4\pi^2 \cdot L}$

$L = \frac{T^2}{4\pi^2 \cdot C}$

5. Контрольная работа:

1. Электродвижущая сила индукции, возникающая в рамке при вращении её в однородном магнитном поле, изменяется по закону $e = 5 \sin 50\pi t$.
Определить: 1) Амплитудное значение ЭДС; 2) Действующее значение ЭДС.; 3) Период и частоту тока.
2. В колебательном контуре индуктивность катушки равна 0,6 Гн, а амплитуда силы тока – 500 мкА. Чему равна энергия колебательного контура?
3. Определить период и частоту собственных колебаний контура, если его индуктивность равна 3 мГн, а емкость 40 нФ.
4. Определите максимальный заряд на обкладках конденсатора в контуре, емкость которого 5 мкФ. Полная энергия этого контура 8 Дж.
5. Катушка индуктивностью 0,8 Гн включена в цепь переменного тока частотой 60 Гц. Сила то в катушке 3 А. Чему равно напряжение на катушке? Каково амплитудное значение напряжения?

Тема № 4: Электромагнитное излучение

1. Найти и записать теорию:

1. Электромагнитные волны.
2. Скорость электромагнитных волн.
3. Принципы радиотелефонной связи:
 - модуляция сигнала;
 - детектирование сигналов.
4. Схема простейшего радиоприемника.
5. Принцип Гюйгенса.
6. Закон отражения.
7. Плоское зеркало:
 - виды отражений;
 - ход лучей в плоском зеркале.
8. Закон преломления.
9. Показатель преломления:
 - относительный;
 - абсолютный;
 - сделать чертеж, показывающий зависимость угла падения и преломления от свойств среды.
10. Полное отражение.
11. Линзы:
 - определение;
 - виды линз;
 - условное обозначение.
12. Основные характеристики линз:
 - фокус (мнимый и действительный) и фокальная плоскость;
 - оптический центр;
 - главная и побочная оптическая ось;
 - увеличение;
 - оптическая сила (обозначение, формула, единицы)
13. Построение изображений в линзах:
 - предмет находится: перед фокусом, в фокусе, за фокусом, за двойным фокусом.
14. Формула тонкой линзы:
 - формула;
 - рисунок и обозначения на нем.
15. Интерференция света:
 - определение;
 - условия интерференционных максимумов и минимумов;
 - когерентные волны.
16. Дифракция света:
 - определение;
 - условия наблюдения.
17. Дифракционная решетка:
 - определение;
 - период;
 - формула.
18. Дисперсия света.

2. Решите задачи:

1. Определить фокусное расстояние рассеивающей линзы, если предмет находится от линзы на расстоянии 14 см, а его изображение получается на расстоянии 5 см от линзы.
2. Сигнал радиолокатора возвратился от объекта через $6 \cdot 10^4$ с. Какое расстояние до объекта?
3. Определите показатель преломления льда, если при угле падения луча, равном 61° , угол преломления оказался равным 42° .
4. Угол падения луча равен 24° . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

3. Примеры решения задач:

1. Световые волны в некоторой жидкости имеют длину 400 нм и частоту $2 \cdot 10^{14}$ Гц. Определить абсолютный показатель преломления этой жидкости.

Дано: $\lambda = 400 \text{ нм} = 400 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ $\nu = 2 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$ n - ?	Решение: $n = \frac{c}{\nu}$ $\nu = \lambda \cdot \nu$ $\left. \begin{array}{l} n = \frac{c}{\nu} \\ \nu = \lambda \cdot \nu \end{array} \right\} n = \frac{c}{\lambda \cdot \nu} \quad n = \frac{3 \cdot 10^8}{400 \cdot 10^{-9} \cdot 2 \cdot 10^{14}} = 0,375 \cdot 10^1 = 3,75$
--	--

2. Определить абсолютный показатель преломления и скорость распространения света в слюде, если при угле падения светового пучка 62° угол преломления равен 46° .

Дано: $\alpha = 62^\circ$ $\beta = 46^\circ$ n - ? v - ?	Решение: $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ $n = \frac{\sin 62}{\sin 46} = \frac{0,88}{0,72} = 1,2$ $v = \frac{c}{n}$ $v = \frac{3 \cdot 10^8}{1,2} = 2,5 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
---	--

3. Расстояние от рассеивающей линзы до предмета 70 см, а до его оптического изображения – 30 см. Определить оптическую силу линзы и фокусное расстояние.

Дано: $d = 70 \text{ см} = 0,7 \text{ м}$ $f = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$ D - ? F - ?	Решение: $-\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}$ $F = \frac{d \cdot f}{d - f}$ $F = \frac{0,7 \cdot 0,3}{0,7 - 0,3} = 0,525 \text{ м}$ $\frac{1}{F} = -\frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ $-\frac{1}{F} = D$ $D = -\frac{1}{0,525} = -1,9 \text{ дптр}$
--	---

4. Дифракционная решетка имеет 60 штрихов на миллиметр. Под какими углами видны максимумы первого и второго порядков монохроматического излучения с длиной волны 700 нм?

Дано: N = 60 $\lambda = 700 \text{ нм} = 700 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ $\alpha_1 - ? \alpha_2 - ?$	Решение: $d = \frac{10^{-3}}{N} \text{ м}$ $d = \frac{10^{-3}}{60} = 0,0125 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ $d \cdot \sin \alpha = k \cdot \lambda$ $\sin \alpha = \frac{k \cdot \lambda}{d}$ $\text{При } \sin \alpha_1 = \frac{1 \cdot \lambda_1}{d}$ $\sin \alpha_1 = \frac{1 \cdot 700 \cdot 10^{-9}}{0,0125 \cdot 10^{-3}} = 0,056$ $\alpha_1 = 3^\circ 20'$ $\text{При } \sin \alpha_2 = \frac{2 \cdot \lambda_2}{d}$ $\sin \alpha_2 = \frac{2 \cdot 700 \cdot 10^{-9}}{0,0125 \cdot 10^{-3}} = 0,112$ $\alpha_2 = 6^\circ 50'$
--	---

4. Контрольная работа:

- Свеча находится на расстоянии 10 см от собирающей линзы, оптическая сила которой равна 5 дптр. На каком расстоянии от линзы получается изображение свечи?
- Определить угол отклонения лучей зеленого света ($\lambda = 0,55 \text{ мкм}$) в спектре второго порядка, полученном от дифракционной решетки с периодом 0,04 мм.
- Изображение предмета, помещенного перед собирающей линзой на расстоянии 30 см, получается, по другую сторону линзы на расстоянии 1,1 м от нее. Каково фокусное расстояние линзы?
- Световые волны в некоторой жидкости имеют длину волны 600 нм и частоту $5,5 \cdot 10^{14}$ Гц. Определить абсолютный показатель преломления этой жидкости.
- Как изменится угол между падающим на плоское зеркало и отраженным лучами при уменьшении угла падения на 3° ?

Тема № 5: Квантовая теория. Ядро.

1. Найти и записать теорию:

1. Виды электромагнитных излучений.
2. Явление фотоэффекта:
 - определение;
 - опытное обнаружение.
3. Красная граница фотоэффекта.
4. Уравнение Эйнштейна.
5. Кванты света:
 - энергия фотона;
 - импульс фотона.
6. Законы фотоэффекта.
7. Опыты Резерфорда по рассеиванию α - частиц:
 - цель;
 - схема опытов;
 - описание хода опытов.
 - модель атома Резерфорда.
8. Формулировка постулатов Бора.
9. Виды излучений.
10. Источники света.
11. Спектральные аппараты (устройство призменного спектрографа).
12. Протонно–нейтронная модель ядра:
 - состав ядра;
 - заряд ядра;
 - размеры ядра;
 - масса ядра.
13. Изотопы.
14. Ядерные силы, природа и короткодействующий характер.
15. Энергия связи атомных ядер.
16. Дефект масс;
17. Удельная энергия связи.
18. Ядерные реакции.
19. Энергетический выход ядерных реакций.
20. Термоядерные реакции.
21. Открытие естественной радиоактивности.
22. Состав радиоактивного излучения.
23. Физическая природа и свойства:
 - α - излучения;
 - β - излучения;
 - γ - излучения.
24. Правила смещения.
25. Закон радиоактивного распада.
26. Деление урана:
 - открытие деления урана;
 - механизм деления урана.
27. Цепная реакция.
28. Ядерный реактор:
 - определение ядерного реактора;
 - схема процессов происходящих в ядерном реакторе;
 - основные элементы ядерного реактора;
 - критическая масса.

2. Решите задачи:

1. На сколько изменилась энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны $3,56 \cdot 10^{-7}$ м?

2. Работа выхода электрона с поверхности цезия равна 1,94 эВ. Какова максимальная кинетическая энергия электрона, если энергия фотона равна $4,3 \cdot 10^{-19}$ Дж?
3. Каков состав ядер водорода ${}^1_1\text{H}$, гелия ${}^4_2\text{He}$, алюминия ${}^{27}_{13}\text{Al}$, урана ${}^{238}_{92}\text{U}$, нептуния ${}^{237}_{93}\text{Np}$?
4. Дописать недостающее обозначение в ядерной реакции: ${}^{23}_{11}\text{Na} + ? \rightarrow {}^{24}_{12}\text{Mg} + {}^1_0\text{n}$.

3. Примеры решения задач:

1. Определить энергию кванта зеленого света, длина волны которого в вакууме равна 510 нм.

Дано: $\lambda = 510 \text{ нм} = 510 \cdot 10^{-9} \text{ м}$	Решение: $E = \frac{c \cdot h}{\lambda}$	$E = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot 6,62 \cdot 10^{-34}}{510 \cdot 10^{-9}} = 3,9 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
$E - ?$		

2. Определить частоту электромагнитного излучения, энергия кванта которого равна $4,2 \cdot 10^{-19}$ Дж.

Дано: $E = 4,2 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$	Решение: $\nu = \frac{E}{h}$	$\nu = \frac{4,2 \cdot 10^{-19}}{6,62 \cdot 10^{-34}} \approx 0,63 \cdot 10^{15} \text{ Гц} = 6,3 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$
$\nu - ?$		

3. Определить массу фотона красного излучения, длина волны которого 750 нм.

Дано: $\lambda = 750 \text{ нм} = 750 \cdot 10^{-9} \text{ м}$	Решение: $m = \frac{h}{c \cdot \lambda}$	$m = \frac{6,62 \cdot 10^{-34}}{3 \cdot 10^8 \cdot 750 \cdot 10^{-9}} = 0,0029 \cdot 10^{-33} = 2,9 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$
$m - ?$		

4. Определить длину волны ультрафиолетового излучения, импульс кванта которого при полном поглощении равен $2,8 \cdot 10^{-27}$ Н·м.

Дано: $p = 2,8 \cdot 10^{-27} \text{ Н·м}$	Решение: $p = \frac{h}{\lambda}$	$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34}}{2,8 \cdot 10^{-27}} = 2,36 \cdot 10^{-7} \text{ м} = 236 \text{ нм}$
$\lambda - ?$		

5. Работу выхода электронов из кадмия равна 4,08 эВ. Какой должна быть длина волны излучения, падающего на кадмий, чтобы при фотоэффекте максимальная скорость фотоэлектронов была равна $2 \cdot 10^6$ м/с?

Дано: $A_{\text{вых}} = 4,08 \text{ эВ}$ $v = 2 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	Решение: $\frac{c \cdot h}{\lambda} = A_e + \frac{m \cdot v^2}{2}$	$\lambda = \frac{c \cdot h}{A_e + \frac{m \cdot v^2}{2}}$	$\lambda = \frac{2 \cdot c \cdot h}{2 \cdot A_e + m \cdot v^2}$
$\lambda - ?$		$\lambda = \frac{2 \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 6,62 \cdot 10^{-34}}{2 \cdot 4,08 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} + 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (2 \cdot 10^6)^2} = 0,8 \cdot 10^{-7} \text{ м} = 80 \text{ нм}$	

6. Красная граница фотоэффекта у натрия на вольфраме равна 590 нм. Определить работу выхода электронов у натрия на вольфраме.

Дано: $\lambda_{\text{кр}} = 590 \text{ нм} = 590 \cdot 10^{-9} \text{ м}$	Решение: $A_{\text{вых}} = \frac{c \cdot h}{\lambda}$	$A_{\text{вых}} = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot 6,62 \cdot 10^{-34}}{590 \cdot 10^{-9}} = 0,03366 \cdot 10^{-17} \text{ Дж} =$
$A_{\text{вых}} - ?$		$= 3,366 \cdot 10^{-19} \cdot \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,1 \text{ эВ}$

4. Контрольная работа:

- Определить энергетический выход ядерной реакции, ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ если энергия связи ядра изотопа гелия 7,7 МэВ, ядра атома дейтерия – 2,2 МэВ.
- Определить энергию, массу и импульс фотонов рентгеновского излучения с длиной волны $5 \cdot 10^{-11}$ м.
- Ядра изотопа ${}^{232}_{90}\text{Th}$ претерпевают α – распад, два β – распада и еще один α – распад. Какие ядра после этого получаются?
- Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта для натрия, составляет 530 нм. Определить работу выхода электронов из натрия.
- Максимальная кинетическая энергия электронов, вылетающих из рубидия при его освещении ультрафиолетовым излучением с длиной волны 317 нм, равно $2,84 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определить работу выхода электронов из рубидия.

Темы 1,2,3 зачету и по физике и по электротехнике. (при условии ответов на вопросы и решенные задачи)

К зачету по электротехнике допущены: 1 группа Бодрова, Буторин, Велигжанин, Фалилеев. (и к экзамену по физике)

К зачету по электротехнике допущены: 9 группа Летовальцев, Кашенцев, Мельник (по физике все кроме Семочкина и Пунды)

Все остальные сдают долги и делают зачет.

Все одновременно и быстро.