МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ЮГУ»
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ

ООД.06 ФИЗИКА

18.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

специальность 18.02.09 Переработка нефти и газа

Методические указания к выполнению практических занятий для обучающихся 1 курса очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования

Нижневартовск, 2023

ББК 22.3
Ф 48

РАССМОТРЕНО
На заседании ПЦК «МиЕНД»
Протокол № 08 от 15.11.2023
Председатель Белоусова Н.Н.

УТВЕРЖДЕНО
Председателем методического совета
НефтИн (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»
Хайбулина Р.И.
« 22 » ноября 2023

Методические указания к выполнению практических занятий для обучающихся 1 курса очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования по ООД.06 Физика специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа (18.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ), разработаны в соответствии с:

1. Примерной программой учебной дисциплины ООД.06 Физика для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования» в качестве примерной программы для профессиональных образовательных организаций на базе основного общего образования протокол №14 от 30 ноября 2022.
2. Рабочей программой дисциплины ООД.06 Физика, утвержденной на методическом совете НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ» протокол №4 от 15.06.2023 года.

Разработчик:
Кутов Айрат Хасанович, преподаватель Нефтяного института (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

Рецензенты:
1. Карсакова Е.Н., преподаватель Нефтяного института (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».
2. Савельева Н.Н., кандидат педагогических наук, доцент филиала Тюменского индустриального университета в г. Нижневартовск.

Замечания, предложения и пожелания направлять в Нефтяной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет» по адресу: 628615, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ, г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.

© Нефтяной институт (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ», 2023

ВВЕДЕНИЕ

Комплекс практических занятий составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины ООД.06 Физика для специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа. Учебная дисциплина ООД.06 Физика является естественнонаучной, формирующей базовые знания, необходимые для освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Комплекс содержит описания всех предусмотренных рабочей программой работ, теоретические сведения, порядок выполнения практических занятий, контрольные вопросы. Данный МУ содержит шесть практических занятий по разделам курса ООД.06 Физика.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Критерии оценивания:

Процент результативности	**Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений**	
	балл (отметка)	**вербальный аналог**
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ темы	Номер и наименование занятия	Кол-во аудиторных часов	Общие профессиональные компетенции
1	2	3	
1.2	Практическое занятие № 1. Решение задач на законы Ньютона, силу упругости, трения, тяжести, закон всемирного тяготения.	2	ОК. 1-6; ПК 2.1
2.3	Практическое занятие № 2. Решение задач на определение относительной влажности воздуха.	2	ОК. 1-6; ПК 2.1
3.1	Практическое занятие № 3. Решение задач на напряженность электрического поля.	2	ОК. 1-6; ПК 2.1
3.2	Практическое занятие № 4. Решение задач на закон Ома для полной цепи.	2	ОК. 1-6; ПК 2.1
3.3	Практическое занятие № 5. Решение задач на законы Фарадея для электролиза.	2	ОК. 1-6; ПК 2.1
3.5	Практическое занятие № 6. Решение задач на электромагнитную индукцию. ЭДС индукции.	2	ОК. 1-6; ПК 2.1
	Итого	**12**	

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ЗАКОНЫ НЬЮТОНА, СИЛУ УПРУГОСТИ, ТРЕНИЯ, ТЯЖЕСТИ, ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

Цель работы:

- закрепить знания о силах, действующих в природе;
- научится правильно определять силы и правильно применять формулы для определения сил;
- углублять знания о действии и применении различных сил;

Материально-техническое обеспечение:

Методические указания по выполнению работ, справочники по формулам, лекции по физике.

Ход занятия:

1. Изучить краткие теоретические сведения;
2. Выполнить задания;
3. Сделать вывод по работе;
4. Подготовить защиту работы по контрольным вопросам.

Краткие теоретические сведения:

Закон всемирного тяготения - $\vec{F} = G\frac{m_1 m_2}{r^2} G = 6{,}7 * 10^{-11}\frac{Н * м^2}{кг^2}$

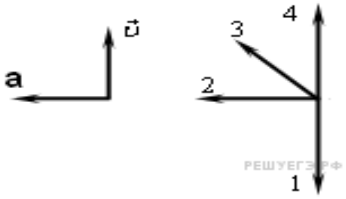
F тяготения направлена по линии, соединяющей центры тел, т.е. является <u>центральной.</u>

<u>Сила тяжести</u> - $F = mg$

<u>Сила упругости</u> - $F = -kx$ (закон Гука)

<u>Сила трения</u> - $\vec{F}_{тр} = \mu$ mg. Сила трения скольжения не зависит от площади соприкасающихся поверхностей.

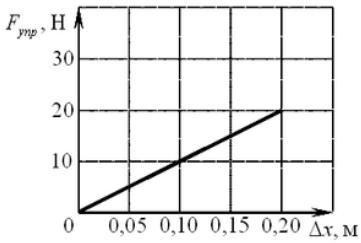
Вариант 1.



1. На рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора силы, действующей на тело?

2. К неподвижному телу массой 20 кг приложили постоянную силу 6 Н. Какую скорость приобретет тело за 15 с?

3. Человек массой 50 кг, стоя на коньках, отталкивает от себя шар массой 2 кг с силой 10 Н. Какое ускорение получает при этом человек?



4. На рисунке представлен график зависимости силы упругости пружины от величины ее деформации. Определите жесткость этой пружины.

5. При выполнении лабораторной работы ученик равномерно перемещал брусок с помощью динамометра по горизонтальному столу. Масса бруска 150 г. Динамометр, расположенный параллельно столу, показывает 0,6 Н. Определите коэффициент трения скольжения бруска.

6. Под действием груза в 200 Н пружина динамометра удлинилась на 0,5 см. Каково удлинение пружины под действием груза в 700 Н?

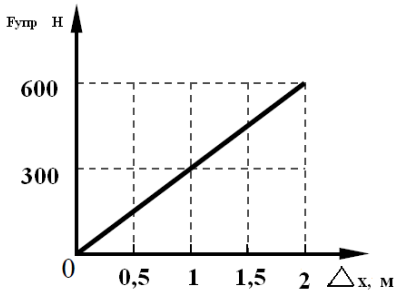
Вариант 2.

1. Пружина без нагрузки длиной 20 см имеет коэффициент жесткости 20 Н/м. Какой станет длина пружины под действием силы 2 Н?

2. На рисунке представлены вектор скорости и вектор силы, действующей на тело. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора с ускорения этого тела?

3. Брусок массой 5 килограмм скользит по горизонтальной поверхности. Сила трения скольжения равна 20 Н. Найдите силу трения, если масса бруска уменьшится в два раза, а коэффициент трения останется неизменным.

4. Человек массой 50 кг, стоя на коньках, отталкивает от себя шар массой 2 кг с силой 15 Н. какое ускорение получает при этом человек?



5. На рисунке представлен график зависимости силы упругости пружины от величины ее деформации. Определите жесткость этой пружины.

6. Тело равномерно движется по горизонтальной плоскости. Сила его давления на плоскости равна 4 Н, сила трения 2 Н. Определите коэффициент трения скольжения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие системы называются ИСО?
2. Что такое инерция?
3. Что характеризует масса тела?
4. Какова природа сил упругости?
5. Какие есть виды сил трения?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

Цель:

- научиться определять абсолютную и относительную влажность воздуха;
- изучить приборы для определения влажности воздуха;
- изучить практическое значение влажности в жизни человека.

Материально-техническое обеспечение:

Методические указания по выполнению работ, справочник по физике, опорные конспекты.

Ход занятия:

1. Изучить краткие теоретические сведения;
2. Выполнить задания;
3. Сделать вывод по работе;
4. Подготовить защиту работы по контрольным вопросам.

Краткие теоретические сведения:

Насыщенным паром называют пар, давление и плотность которого максимальны при данной температуре.

Насыщенный пар находится в динамическом (подвижном) равновесии со своей жидкостью.

Насыщенные пары по своим свойством близки к газам и подчиняются всем основным законам идеальных газов.

Ненасыщенный пар можно перевести в насыщенный, уменьшая его объем и понижая температуру.

Влажность – наличие пара, содержащегося в воздухе, или его давлению $\rho_а$.

Относительная влажность воздуха равна отношению абсолютной влажности $\rho_а$ (или давлению $p_а$водяного пара в воздухе) к плотности $\rho_н$ (или давлению $p_н$) наступающих паров при данный температуре:

$$B = \rho_а/\rho_н * 100\ \% \quad \text{или} \quad B = \frac{p_а}{p_н} * 100\ \%$$

Вариант 1.

1. Насыщенный водяной пар, имевший при температуре 300 К давление 3 * 10^4 Па, отделили от жидкости и нагрели до 350 К при постоянном объеме. Определить давление пара при этой температуре.
2. Может ли вещество переходить из твердой фразы в газообразную, минуя жидкую фазу?
3. Какому внешнему воздействию нужно подвергнуть насыщенный пар, что бы он стал насыщенным?
4. Относительная влажность воздуха при температуре 293 К равна 44%. Что показывает влажный термометр психрометра?
5. Относительная влажность воздуха при 20°С равна 58%. При какой максимальной температуре выпадает роса?

Вариант 2.

1. Давление насыщенного водяного пара при температуре 284 К. равно 1306 Па. Определить концентрацию молекул пара.
2. Какой пар находится над свободной плоской поверхностью жидкости, если за 1 с переходит из жидкости в пар 4 * 10^8 молекул, а из пара в жидкость – 10^8 молекул?
3. Почему вода гасит огонь? Что быстрее потушит пламя – кипяток или холодная вода? Почему?

4. Определить относительную влажность воздуха, если сухой термометр психрометра показывает 294 К, а влажный – 286 К.

5. Воздух при температуре 303 К имеет точку росы при 286 К. определить абсолютную и относительную влажность воздуха.

Вопросы для самоконтроля:

1. Можно ли заставить воду кипеть, не нагревая?
2. Как изменяется влажность воздуха с повышение температуры?
3. Почему в низких местностях после жаркого дня появляется туман?
4. Приборы для измерения влажности воздуха.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА НАПРЯЖЕННОСТЬ ПОЛЯ, ПОТЕНЦИАЛ, РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ

Цели:

- изучить понятия «потенциал» - φ, «разность потенциалов» - $\Delta\varphi$, «напряжение» - U;

- научиться вычислять работу сил электрического поля по перемещению заряда.

Материально-техническое обеспечение: метод указания по выполнению работы, справочник по физике, опорный конспект.

Ход занятия:

1. Изучить краткие теоретические сведения;
2. Выполнить задания;
3. Сделать вывод по работе;
4. Подготовить защиту работы по контрольным вопросам.

Краткие теоретические сведения:

При перемещении заряда в электрическом поле совершается работа, поэтому энергетической характеристикой электрического поля служит электрический потенциал.

$$\varphi=\frac{\mathrm{A}}{q_{\text{пр}}}$$

Единица потенциала- вольт (В)

Электрический потенциал поля, образованного точечным зарядом, или потенциал наэлектризованного шара, определяется по формуле

$$\varphi_{\text{ш}}=\frac{1}{4_{\pi\varepsilon_0}}\frac{q}{\varepsilon r^2}$$

Работа в электрическом поле А, связанная с перемещением заряда, зависит от разности потенциалов точек, между которыми перемещается заряд q:

$$\mathrm{A}=\mathrm{q}(\varphi_1-\varphi_2)$$

и не зависит от формы пути, по которому он перемещается.

Для однородного поля справедлива следующая зависимость:

$$E=\frac{\varphi_{1-\varphi_2}}{d}=\frac{U}{d}$$

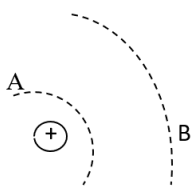
где d - расстояние между точками 1 и 2, измеряемое вдоль силовой линии. Из этой формулы получается единица напряженности - вольт на метр (В/м).

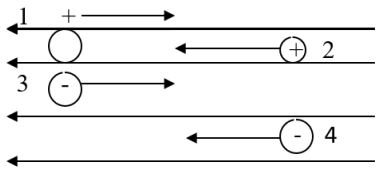
Вариант 1.

1. Определить разность электрических потенциалов между двумя точками поля, если для перемещения между ними заряда $8{,}0*10^{-7}$Кл пришлось совершить работу $3{,}0*10^{-5}$ Дж.
2. Работа при переносе заряда $2*10^{-7}$Кл из бесконечности в некоторую точку электрического поля равна $8*10^{-4}$ Дж. Определить электрический потенциал поля в этой точке.
3. Какую скорость может сообщить электрону, находящемуся в состоянии покоя, ускоряющаяся разность потенциалов в 1000 В? Масса электрона m= $9{,}1*10^{-31}$кг.
4. Какую работу требуется совершить, чтобы два заряда $4*10^{-5}$ и $8*10^{-6}$Кл, находящиеся в воздухе на расстоянии 0,8 м друг от друга, сблизить до 0,2м?

Вариант 2.

1. Электрическое поле перемещает положительный заряд $3{,}0*10^{-7}$ Кл между точками с потенциалами 200 и 1200 В. Какую работу совершает при этом поле?
2. Определить разность потенциалов между точками А и В электрического поля точечного заряда $4*10^{-8}$ Кл, находящегося в воздухе, как показано на рисунке, если расстояния от этих точек до заряда соответственно равны 1 и 4 м.





3. Напряженность электрического поля между двумя большими металлическими пластинами не должна превышать $2{,}5*10^4$ В/м. Определить допустимое расстояние между пластинами, если к ним будет подано напряжение 5000 В.
4. Электрические потенциалы двух изолированных проводников, находящихся в воздухе, равны +110 и -110 В. Какую работу совершит электрическое поле этих двух зарядов при переносе заряда $5*10^{-4}$Кл с одного проводника на другой?

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое «потенциал электрического поля»? Формула.
2. Что такое «разность потенциалов»? Формулы.
3. Связь между напряжением и напряженностью электрического поля.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ЗАКОНА ОМА ДЛЯ ПОЛНОЙ ЦЕПИ

Цели:

- изучить понятие «электрический ток»;
- изучить закон Ома для полной цепи;
- научиться применять закон Ома для полной цепи;
- изучить зависимость сопротивления от размеров, формы и материала проводника, от температуры.

Материально-техническое обеспечение: метод указания по выполнению работы, справочник по физике, опорный конспект.

Ход занятия:

1. Изучить краткие теоретические сведения;
2. Выполнить задания;
3. Сделать вывод по работе;
4. Подготовить защиту работы по контрольным вопросам.

Краткие теоретические сведения:

Электрический ток есть упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц (в металлах это свободные электроны).

Сила тока I в проводнике - величина, равная количеству электричества q, протекшего через поперечное сечение проводника за 1сек.:

$$I = q/t, \text{ или } I = en\vec{v}S$$

где n - концентрация носителей зарядов e;

$\vec{v}$ - средняя скорость зарядов;

S - площадь поперечного сечения проводника.

Сила тока одна из основных величин в СИ; ее единица- ампер (А). За направление тока принимают направление, противоположное движению электронов.

Закон Ома для полной цепи устанавливает зависимость между силой тока в проводнике и напряжением на его концах:

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

где E - электродвижущая сила;

R - внешнее сопротивление,

r - внутреннее сопротивление.

Единица сопротивления - Ом

Сопротивление проводника зависит от его размеров, материала и температуры:

$$R = \rho \frac{e}{S} \qquad R_1 = R_0(1 + \alpha \Delta T)$$

где ρ - **удельное сопротивление, Ом*м;**

α - **температурный коэффициент сопротивления; (табличные значения).**

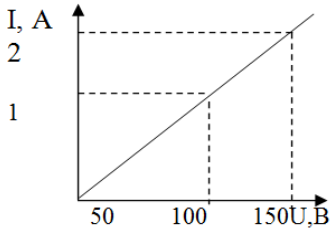
$$\alpha = \frac{\Delta R}{R_0 \Delta T}$$

Для металлических проводников α выражается положительным числом. Для некоторых при температурах близких к абсолютному нулю, наступает сверхпроводимость- состояние, при котором сопротивление скачком падает до нуля.

Вариант 1.

1. Определить разность потенциалов на концах резистора сопротивлением 50 Ом, по которому идет ток 2 А. Построить вольт - амперную характеристику этого резистора.
2. Сопротивление вольфрамовой нити лампы накаливания при температуре 20 ℃ равно 20 Ом, а при 3000℃ равно 250 Ом. Определить температурный коэффициент сопротивления вольфрама.
3. Сопротивление алюминиевого провода длиной 20 м и площадью поперечного сечения 1 $мм^2$ равно 0,56 Ом. Определить удельное сопротивление алюминия.
4. Определить длину манганинового провода, необходимого для изготовления реостата на максимальное сопротивление 1500 Ом, если диаметр провода 0,3мм.
5. Цепь составлена так, как показано на рисунке, и подключена к источнику постоянного напряжения 120 В.Дано: R_1= 6 Ом, R_2= 15 Ом, I= 5 А. Определить общее сопротивление цепи и сопротивление резистора R_3.

Вариант 2.



1. По графику вольт - амперной характеристике проводника, изображенному на рисунке, определить его сопротивление.
2. Сопротивление волоска лампы накаливания 50 Ом, сопротивление подводящих проводов 0,4 Ом. Определить падение напряжения на лампе накаливания и потерю напряжения в проводящих проводах, если по ним проходит ток 2 А.
3. На сколько надо повысить температуру медного проводника, взятого при 0 ^{0}С, чтобы его сопротивление увеличилось в три раза (ρ = 0,0033).
4. Для изготовления реостата израсходовано 2,25 м константанового провода диаметром 0,15 мм. Определить сопротивление реостата.
5. Какое добавочное сопротивление требуется присоединить к нагревательному элементу утюга сопротивлением R= 24 Ом, рассчитанного на напряжение 120 В, чтобы его можно было включить в сеть с напряжением 220 В?

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое электрический ток?

2. Нарисовать участок цепи.
3. Что такое вольт - амперная характеристика? Нарисовать.
4. Как зависит сопротивление от температуры?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ЗАКОНЫ ФАРАДЕЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЛИЗА

Цель работы:

- изучить условия существования электрического тока в жидкостях;
- изучить законы Фарадея для электролиза;
- научиться применять законы электролиза в решении задач.

Материально – техническое обеспечение: методические указания по выполнению работ, справочники по формулам, опорные конспекты.

Ход занятия:

1. Изучить краткие теоретические сведения;
2. Выполнить задания;
3. Сделать вывод по работе;
4. Подготовить защиту работы по контрольным вопросам.

Краткие теоретические сведения:

К жидким проводникам относятся, главным образом, растворы солей, щелочей, кислот. Носителями электрического тока в жидких проводниках являются ионы, которые образуются в процессе электрической диссоциации. Электролитическая диссоциация – это процесс распада нейтральных молекул солей, кислот и щелочей на положительные и отрицательные ионы при растворении названных веществ в воде или других растворителях. Большая диэлектрическая проницаемость воды ($\varepsilon = 81$) и тепловое движение приводят к распаду молекул.

Прохождение электрического тока через жидкий проводник (электролит), сопровождающееся химическими превращениями вещества и его выделением на электродах, называется электролизом.

При электролизе выполняются два закона Фарадея.

I закон Фарадея. Масса вещества, выделившегося при электролизе, прямо пропорциональна количеству электричества, прошедшего через электролит:

$$m = kQ\ ,$$

где k - электрохимический эквивалент, который показывает, сколько вещества выделяется при электролизе, если через электролит пройдет 1 Кл количества вещества.

II закон Фарадея. Электрохимические эквиваленты прямо пропорциональны отношению молярной массы к валентности:

$$k_1 : k_2 = \frac{M_1}{n_1} : \frac{M_2}{n_2}$$

где **M_1 и M_2 - молярные массы;**
n_1 и n_2 - валентности.

Важно помнить, что при выделении 1 моль количества вещества, через электролит проходит заряд $F = N_{A^e} = 9{,}648456 * 10^4$ Кл/моль; F – число, одинаковое для всех электролитов, называется постоянной Фарадея.

Объединённый закон Фарадея:

$$m = \frac{1}{F}\frac{M}{n}Q$$

При прохождении тока через электролит может возникать поляризация электродов, которая создает противо – ЭДС, что вызывает уменьшение силы тока в цепи. В этом случае при решении задач применяется закон Ома для участка цепи с ЭДС: $I = \frac{U - \varepsilon_{\text{поляр}}}{R}$

Вариант 1.

1. Определить массу выделившегося хлора при прохождении
N = 5 * 10^{24} электронов через раствор NaCI.

2. Медный анод массой 33 г погружен в ванну с водным раствором медного корпуса. Через сколько времени анод полностью растворится, если электролиз идет при силе тока 2 А?

3. Каков физический смысл постоянной Фарадея?

4. Какой источник электрической энергии называется химическим? Перечислить типы химических источников электрической энергии.

Вариант 2.

1. Почему в водных растворах солей, кислот и щелочей происходит распад молекул растворимых веществ на ионы?

2. Сколько серебра выделится на катоде при прохождении через водный раствор азотно – серебряной соли за 5 ч, если сопротивление ванны 6 Ом, напряжение на ее зажимах 6 В? Серебро одновалентно.

3. Что такое электролит? Почему сопротивление электролита уменьшается при повышении его температуры?

4. Какой химический источник тока называется гальваническим элементом?

Контрольные вопросы:

1. Какие жидкости проводят электрический ток?
2. Что такое электролиз?
3. I закон Фарадея.
4. II закон Фарадея.
5. Объединённый закон Фарадея.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНУЮ ИНДУКЦИЮ. ЭДС ИНДУКЦИИ

Цель работы:

- изучить явление электромагнитной индукции;
- научиться определять ЭДС индукции;
- научиться определять направление индукционного тока;
- закрепить знания теории через решение задач.

Материально – техническое обеспечение: методические указания по выполнению работ, справочники по формулам, опорные конспекты.

Ход занятия:

1. Изучить краткие теоретические сведения;
2. Выполнить задания;
3. Сделать вывод по работе;
4. Подготовить защиту работы по контрольным вопросам.

Краткие теоретические сведения:

Явление электромагнитной индукции состоит в том, что в любом замкнутом круге возникают электродвижущая сила индукции и индукционный ток, если магнитный поток, ограниченный этим контуром, изменятся со временем:

$$\varepsilon_{\text{и}} = -\frac{\triangle \Phi}{\triangle t}.$$

Предположим, что прямоугольный контур, расположенный в плоскости, перпендикулярной магнитному полю, перемещается со скоростью u и выходит из однородного магнитного поля. Тогда магнитный поток, проходящий сквозь площадь контура, будет изменяться по закону:

$$\triangle \Phi = -Blu \triangle t.$$

Учитывая, что ЭДС индукции можно записать в виде: $\varepsilon_{\text{и}} = -Blu$.

Если векторы $\vec{u}$ и $\vec{B}$ образуют угол α, то $\varepsilon_{\text{и}} = Blu \sin\alpha$.

ЭДС будет возникать и в неподвижном контуре, но для этого индукция магнитного поля также должна меняться со временем.

Направление индукционного тока, возникающего в замкнутом круге, можно определить, используя правило правой руки или правило Ленца. Согласно правилу Ленца, индукционный ток направлен так, чтобы магнитное поле, создаваемое им, противодействовало изменению магнитного поля, вызывающего индукционный ток.

Вариант 1.

1. Всегда ли при изменении потока магнитной индукции возникает ЭДС индукции?

2. За 5 мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает от 8 до 4 мВб. Найдите ЭДС индукции в рамке.

3. Магнитный поток, пронизывающий контур проводника, равномерно изменился на 0,6 Вб за 0,5 с. Сопротивление проводника 0,24 Ом. Найдите силу индукционного тока.

4. Автомобиль движется по горизонтальной дороге со скоростью 120 км/ч. Определите разность потенциалов, возникающую на концах задней оси автомобиля, если ее длина 1,8 м, а вертикальная отстающая вектора индукции магнитного поля Земли 50 мкТл.

Вариант 2.

1. Всегда ли при изменении потока магнитной индукции возникает индукционный ток?

2. Найдите скорость изменения магнитного потока в соленоиде из 2000 витков при возбуждении в нем ЭДС индукции 120 В.

3. Какой заряд пройдет через поперечное сечение витка, сопротивление которого 0,03 Ом, при уменьшении магнитного потока внутри витка на 12 мВб?

4. Определите разность потенциалов, возникающую между концами крыльев самолета Ту – 104. Размах крыльев второго 36,5 м. Самолет летит горизонтально со скоростью 900 км/ч. Вертикальная составляющая вектора индукции магнитного поля Земля 50 мкТл.

Контрольные вопросы:

1. Определение электромагнитной индукции.
2. Как определяется направление индукционного тока?
3. Формулы ε_i, единицы измерения.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Печатные учебные издания **основной литературы:**

1. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват.организаций: базовый уровень/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред. Н.А. Парфентьевой. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2020. – 416 с.

2. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват.организаций: базовый уровень/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н.А. Парфентьевой. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2020. – 432 с.

Печатные учебные издания **дополнительной литературы:**

1. Периодическое издание: Теоретический и научно-методический журнал «Среднее профессиональное образование» + Приложение

Электронные учебные издания **основной литературы:**

1. Дмитриева В. Ф Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования – Академия, 2020. – 256 с. [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.academia-moscow.ru]

2. Айзенцон, А. Е. Физика: учебник и практикум для СПО / А. Е. Айзенцон. — М. : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное

образование) [Электронный ресурс; Режим доступа https://www.biblio-online.ru]

3. Родионов, В. Н. Физика: учебное пособие для СПО / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 295 с. — (Профессиональное образование) [Электронный ресурс; Режим доступа https://www.biblio-online.ru]

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 3
ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ……..... 3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1…… 4
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2…… 5
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3…… 7
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4…… 9
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5…… 11
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6…… 13
ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…… 14

ООД.06 ФИЗИКА

18.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
специальность 18.02.09 Переработка нефти и газа

Методические указания к выполнению практических занятий для обучающихся 1 курса очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования

Методические указания
разработал преподаватель: Кутов Айрат Хасанович

Подписано к печати *22.11.2023 г.* Объем ***1*** п.л.
Формат 60x84/16 Заказ
Тираж ***1*** *экз.*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
628615 Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ,
г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.