

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«МАРКСОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ОУД.08 Физика

для профессии 43.01.09 Повар, кондитер

Маркс, 2017 г.

ОДОБРЕНО

на заседании ЦМК естественнонаучного
профиля
Протокол № 01 « 28 » августа 2017 г.


Председатель

 /Федоренко Н.В./

ОДОБРЕНО Методическим советом
колледжа

Протокол № 01 от « 28 » августа 2017 г.

Председатель

 /Федотова Н.В./

Составитель: Казаков А.В., преподаватель физики ГАПОУ СО «МПК»

**ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине ОУД.08 Физика**

Результаты обучения (предметные результаты)	Наименование темы	Уровень освоения	Наименование контрольно - оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	3	4	5	6
<p>предметные результаты: -сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; -владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; - уверенное использование физической терминологии и символики; – владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием,</p>	<p>Раздел 1. Механика Тема 1.1.Кинематика материальной точки Тема 1.2 Законы механики Ньютона Тема 1.3 Законы сохранения в механике</p>	2,3	Фронтальный опрос, тестирование, практические занятия (отчет).	Зачет с оценкой
	<p>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика Тема 2.1.Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Тема 2.2. Основы термодинамики. Тема 2.3. Свойства паров. Тема 2.4 Свойства твердых тел.</p>	2,3	Тесты по теме, практические занятия (отчет).	
	<p>Раздел 3. Электродинамика Тема 3.1. Электрическое поле. Тема 3.2. Законы постоянного тока. Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках. Тема 3.4. Магнитное поле. Тема 3.5. Электромагнитная индукция.</p>	2,3	Фронтальный опрос, тестирование, практические занятия (отчет).	
	<p>Раздел 4. Колебания и волны.</p>	2,3	Устный опрос, тестирование, практические занятия (отчет).	

<p>измерением, экспериментом; – умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы; – сформированность умения решать физические задачи; – сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни; – сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.</p>	<p>Тема 4.1. Механические колебания. Тема 4.2. Упругие волны. Тема 4.3. Электромагнитные колебания. Тема 4.4. Электромагнитные волны.</p> <p>Раздел 5. Оптика. Тема 5.1. Природа света. Тема 5.2. Волновые свойства света.</p> <p>Раздел 6. Элементы квантовой физики. Тема 6.1. Квантовая оптика. Тема 6.2. Физика атома. Тема 6.3. Физика атомного ядра.</p> <p>Раздел 7. Эволюция Вселенной. Тема 7.1. Строение и развитие Вселенной. Тема 7.2. Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы.</p>	<p>2,3</p> <p>2,3</p> <p>2,3</p> <p>2,3</p>	<p>Устный опрос, тестирование, практические занятия (отчет).</p> <p>Фронтальный опрос, тестирование, практические занятия (отчет), контрольная работа по теме.</p> <p>Тесты по теме, практические занятия (отчет).</p>	<p>Зачет с оценкой</p>
--	---	---	--	------------------------

1. Общие положения

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ОУД.08 Физика**.

ФОС по учебной дисциплине включает контрольно – оценочные средства (КОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме **зачета с оценкой**.

КОС разработаны в соответствии с образовательной программой по профессии СПО 43.01.09 **Повар, кондитер**

Перечень оценочных средств для текущего контроля знаний, умений обучающихся по учебной дисциплине ОУД.08 Физика

№ п/п	Наименование КОС	Краткая характеристика оценочного средства	Материалы для представления в ФОС
1	Вопросы для устного (письменного) опроса по теме, разделу	Студенты, участвующие в опросе, посредством получения от них ответов на заранее сформулированные вопросы.	Перечень вопросов по теме, разделу
2	Тест по теме, разделу	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тест по теме, разделу
3	Практические занятия	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач или заданий.	Методические рекомендации по выполнению лабораторно – практических занятий (рабочая тетрадь)
4	Контрольная работа	одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности учащихся в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности.	Индивидуальные задания из нескольких вариантов

**Перечень оценочных средств
для промежуточной аттестации обучающихся
по учебной дисциплине ОУД.08 Физика**

№ п/п	Наименование КОС	Краткая характеристика оценочного средства	Материалы для представления в ФОС
2	Зачет с оценкой	итоговая форма оценки знаний.	Тестовые задания

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«МАРКСОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Контрольно – оценочные средства для текущего контроля
по ОУД.08 Физика**

Преподаватель _____

Маркс, 2017

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«МАРКСОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Комплект тестовых заданий
по темам учебной дисциплины**

ОУД.08 Физика

**профессии СПО 43.01.09 Повар, кондитер
семестр 1**

Преподаватель _____

Маркс, 2017

Пояснительная записка

Тесты составлены для профессии **43.01.09 Повар, кондитер**

Критерии оценки выполнения тестового задания.

Студентам даны 2 варианта ответов на тесты (5 тестовых заданий).

Правильно выполненные задания:

- 70% и менее – оценка «2»

- 71-80% заданий – оценка «3»

- 81-90% заданий – оценка «4»

- 91-100% заданий – оценка «5»

Комплект тестовых заданий

Раздел 1. Механика.

Тема 1.1 Кинематика материальной точки

Пример вариантов заданий:

Вариант 1

1. Какая единица времени принята основой в Международной системе?

- А. 1 с. Б. 1 мин. В. 1 ч. Г. 1 сут. Д. 1 год

2. Какие из перечисленных ниже величин векторные?

1. Скорость 2. Ускорение 3. Путь
А. Только 1 Б. Только 2 В. Только 3 Г. 1 и 2 Д. 1 и 3 Е. 1, 2 и 3

3. В какой из двух задач, приведенных ниже, можно считать шар материальной точкой?

- 1) Измерить время свободного падения шара радиусом 1 см с высоты 100 м.
2) Рассчитать архимедову силу, действующую на этот шар, погруженный в воду.

- А. Только в первой задаче Б. Только во второй задаче
В. В обеих задачах Г. Ни в первой, ни во второй задаче

4. Автобус утром вышел на маршрут, а вечером возвратился обратно. Показания его счетчика увеличились на 500 км. Определите путь ℓ , пройденный автобусом, и модуль перемещения S .

- А. $\ell=S=500\text{ км}$ Б. $\ell=S=0$ В. $\ell=500\text{ км}$, $S=0$ Г. $\ell=0$, $S=500\text{ км}$
Д. $\ell=500\text{ км}$, $S=250\text{ км}$

5.

На рисунке точками отмечены положения пяти движущихся слева направо тел через равные интервалы времени. Интервалы времени между двумя отметками для всех тел одинаковы. На какой полосе зарегистрировано равномерное движение с наибольшей скоростью?

1	• • • • • • • • • •
2	• • • • •
3	• • • • • •
4	• • • • •
5	• • • •

- А. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4 Д. 5

Вариант 2

1. Какая единица длины принята основой в Международной системе?

- А. 1 мм. Б. 1 см. В. 1 м. Г. 1 км. Д. 300 000 км

2. Какие из перечисленных ниже величин скалярные?

1. Скорость 2. Путь 3. Перемещение
А. Только 1 Б. Только 2 В. Только 3 Г. 1 и 2 Д. 2 и 3 Е. 1, 2 и 3

3. В какой из двух задач, приведенных ниже, можно рассматривать Землю как материальную точку?

- 1) Рассчитать период обращения Земли вокруг Солнца.
- 2) Рассчитать линейную скорость движения точек поверхности Земли в результате ее суточного вращения.

- A.** Только в первой задаче
- Б.** Только во второй задаче
- В.** В обеих задачах
- Г.** Ни в первой, ни во второй задаче

4. Спортсмен пробежал дистанцию 400 м по дорожке стадиона и возвратился к месту старта. Определите путь ℓ , пройденный спортсменом, и модуль перемещения S .

- A.** $\ell=S=0$
- Б.** $\ell=S=400$ м
- В.** $\ell=0, S=400$ м
- Г.** $\ell=400$ м, $S=0$
- Д.** $\ell=400$ м, $S=200$ м

5.

На рисунке точками отмечены положения пяти движущихся слева направо тел через равные интервалы времени. Интервалы времени между двумя отметками для всех тел одинаковы. На какой полосе зарегистрировано равномерное движение с наибольшей скоростью?

1	• • • • • • • • • • • • • •
2	• • • • • • • •
3	• • • • • • • •
4	• • • • • • • •
5	• • • • •

- A.** 1
- Б.** 2
- В.** 3
- Г.** 4
- Д.** 5

Тема 1.2 Законы механики Ньютона

Вариант 1

- 1. Собственная длина космического корабля 15 м. Определить его длину для наблюдателя, находящегося на корабле, и для наблюдателя относительно которого корабль движется со скоростью $V = 1,8 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$
- 2. С какой скоростью должно двигаться тело, чтобы его собственная длина по направлению движения уменьшилась в 5 раз?

Вариант 2

- 1. При какой скорости движения релятивистское сокращения длины движущегося тела составляет 10%
- 2. С какой скоростью будет двигаться космический корабль относительно Земли, принятой за неподвижную систему отсчёта, если ход времени на корабле замедлится в 2 раза с точки зрения земного наблюдения?

Тема 1.3 Законы сохранения в механике

Вариант 1

1. Частица движется со скоростью $V = 0,8c$. Во сколько раз масса движущейся частицы больше её массы покоя?
2. Каким импульсом обладает электрон, масса покоя которого равна $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, при движении со скоростью $0,8c$?

Вариант 2

Предположим, что космический корабль будущего, масса которого 100т, движется со скоростью $2 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$. Определить релятивистскую массу корабля.

1. С какой скоростью должно двигаться тело, чтобы для неподвижного наблюдателя его масса была равно 5 кг, если масса покоя тела равна 3 кг?

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории

Вариант 1

- 1) Определить массу одной молекулы углекислого газа и количество молекул в $1 м^3$ углекислого газа.
- 2) Почему, растворение происходит в горячей воде быстрее, чем в холодной?

Вариант 2

- 1) Вычислить массу и объём $6 \cdot 10^{22}$ молекул кислорода при нормальных условиях.
- 2) Привести пример физического явления, подтверждающего существование промежутков между молекулами.

Вариант 3

- 1) Какова масса 50 молей углекислого газа?
- 2) Если положить две гладкие стеклянные пластинки друг на друга, почему трудно перемещать одну, пластину относительно другой?

Вариант 4

- 1) Сколько молекул воздуха содержится в комнате объёмом $60 м^3$ при нормальных условиях? Молекулярная масса воздуха $\mu = 29 \cdot 10^{-3} \frac{кг}{моль}$.
- 2) Привести пример физического явления, подтверждающего движение молекул. Каков характер движения молекул в твёрдых, жидких и газообразных телах?

Для каждого вопроса указать правильный ответ.

Вопросы:

- 1) Каков характер теплового движения молекул в твёрдых телах?
- 2) Каков характер теплового движения молекул в жидкостях?
- 3) Каков характер теплового движения молекул в газах?
- 4) Что называется внутренней энергией тела?
- 5) От чего зависит потенциальная энергия молекул?
- 6) При каких явлениях изменяется потенциальная энергия молекул?
- 7) Как можно увеличить внутреннюю энергию тела?
- 8) Что называется температурой?
- 9) Что называется тепловым движением?

№ ответа	Ответы	№ ответа	Ответы
	...сумма потенциальной и кинетической энергией молекул тела.		...от взаимного расположения и взаимодействия молекул.
	К каждой отдельной молекуле применимы законы механики.		...совокупность беспорядочного движения множества молекул.
	К множеству молекул применяются статистические законы.		...кинетическая энергия хаотического движения частиц.
	...от температуры тела.		...при нагревании тела.
	В ... телах молекулы совершают в основном колебательные движения около своих положений равновесия.		...величина, характеризующая степень нагретости тела
	...при небольших давлениях потенциальной энергией молекул газа можно пренебречь.		...при упругой деформации, плавлении и отвердевании.
	Молекулы ... тел движутся равномерно по прямолинейным участкам от столкновения и одновременно совершают вращательное движение.		... при совершении над телом механической работы, в процессе деформации, при соприкосновении тела с более нагретым телом, при облучении или прохождении по нему электрического тока.
	Молекулы ... тел совершают колебательное движение и одновременно движутся поступательно в одиночку и группами.		Изменение внутренней энергии тела без помощи механической работы называется тепловым изменением.

Вариант 1

1. Газ, при давлении 750 кПа и температуре 293 К занимает объём 836 л. Каким будет давление, если тот же газ при температуре 53 °С займёт объём 785 л?
2. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
3. Какому закону подчиняется изобарический процесс (с формулировкой закона).

Вариант 2

1. Найти объём водорода массой 1 кг при температуре 27 °С и давлении 100 кПа.
2. Объединённый газовый закон (формула, формулировка).
3. Изотермический процесс (формула, определение процесса, определение закона).

Вариант 3

1. Сосуд, содержащий 5 л воздуха при давлении 100 кПа, соединяют с пустым сосудом вместимостью 4,5 л. Какое давление установится в сосудах, если температура не меняется?
2. Определение изопроцесса.
3. Какому процессу соответствует закон Шарля? (формулировка закона).

Вариант 4

1. При какой температуре давление 250 л азота равно 125 кПа, если при нормальных условиях этот же газ занимает объём 120 л?
2. Молярная газовая постоянная.
3. Какому процессу соответствует закон Бойля-Мариотта? (формулировка закона).

Вариант 5

1. Найти массу 5 л кислорода при давлении 250 кПа и температуре 50 °С.
2. Какая связь существует между универсальной газовой постоянной и постоянной Больцмана?
3. Какому процессу соответствует закон Гей-Люссака? (формулировка закона)

Вариант 6

1. Газ занимал объём 15 л. Его охладили на 35 К, и объём его стал равен 13,5 л. Какова была первоначальная температура газа?
2. Температура, давление и объём газа при нормальных условиях.
3. Изобарический процесс (формула, определение процесса, определение закона).

Вариант 7

1. Найти давление водяного пара в баллоне ёмкостью 10 л при температуре 60 °С.
2. Постоянная Больцмана.
3. Изохорический процесс (формула, определение процесса, определение закона).

Вариант 8

1. Газ, при давлении 850 кПа и температуре 293 К занимает объём 830 л. Каким будет давление, если тот же газ при температуре 53 °С займёт объём 750 л?
2. Уравнение Клапейрона-Менделеева
3. Какому закону подчиняется изобарический процесс (с формулировкой закона).

Примеры задач для подготовки к контрольной работе:

1. При изохорном охлаждении идеального газа, взятого при температуре 480 К, его давление уменьшилось в 1,5 раза. Какой стала конечная температура газа?
2. Газ, имеющий начальное давление 18 атм, перетекает по соединительной трубке из баллона ёмкостью 45 л в другой, совершенно пустой баллон ёмкостью 15 л. Какое общее давление установится в баллонах, если температура останется неизменной?
3. Какой объём занимает 825 г азота при температуре 35 С и давлении 12 ат?

4. Воздух под поршнем имел объем 200 см при давлении 760 мм рт ст. При каком давлении этот воздух займет объем 130 см, если его температура не изменится?
5. При температуре 727 С газ занимает объем 8 л и производит давление $2 \cdot 10^5$ Па на стенке сосуда. При каком давлении этот газ при температуре -23 С будет занимать объем 160 л?
6. Сосуд, содержащий 12 л газа при давлении 4 атм, соединяют с пустым сосудом объемом 3 л. Найти конечное значение, если температура не менялась.
7. Вычислить молярную массу бутана, 2 л которого при температуре 15 °С и давлении $9 \cdot 10^4$ Па имеют массу 4,2 г.
8. В космическом корабле «Восток – 2» было создано атмосферное давление. Температура в корабле во время полета колебалась от 10 С до 22 С. На сколько при этом изменилось давление?
9. Газ, объем которого 0,8 м, при температуре 300К производит давление $2,8 \cdot 10^5$ Па. Определить приращение температуры той же массы газа, если при давлении $1,6 \cdot 10^5$ Па он занял объем 1,4 м.
10. Какой объем занимает 12 г азота при давлении 30 атм и температуре 0 С?
11. Водород при давлении 50 ат и 0 С заполняет баллон вместимостью 60 л. Какова масса этого газа? Какой объем он занимает при нормальных условиях?
12. При температуре 52 С давление газа в баллоне равно $2 \cdot 10^5$ Па. При какой температуре его давление будет равно $2,5 \cdot 10^5$ Па?
13. Определить начальную температуру газа, если при изохорном нагревании до температуры 580 К его давление увеличилось в двое.
14. Определить начальную и конечную температуру идеального газа, если при изобарном охлаждении на 290 К его объем уменьшился вдвое.
15. Давление газа при 20 С равно 80 мм рт ст. Каково будет давление газа, если его нагреть при постоянном объеме до 150 С?

Пример тестовых заданий:

Вариант 1

Вопрос 1 Какое выражение соответствует определению количество вещества

Ответы: а) $v \cdot N_A$ б) $\frac{\mu}{NA}$ в) $\frac{m \cdot NA}{V \cdot \mu}$ г) $\frac{m}{\mu}$ д) $\frac{m}{M}$

Вопрос 2 Найти молярную массу кислорода O₂?

Ответы: а) $28 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ б) 28 моль в) $44 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ г) $32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ д) 32 моль

Вопрос 3 Вычислить массу $6 \cdot 10^{22}$ молекулы азота N₂

Ответы: а) $1,4 \cdot 10^{-3}$ кг б) $2,8 \cdot 10^{-3}$ кг в) $28 \cdot 10^{-3}$ кг
г) $1,2 \cdot 10^{-3}$ кг д) среди ответов а – г нет правильного

Вопрос 4 Какое значение температуры по шкале Кельвина соответствует температура 100 С ?

Ответы: а) +373 К б) -373 К в) +273 К г) -273 К д) +173 К е) -173 К

Вопрос 5 Какая из нижеприведённых формул является основным уравнениям молекулярно – кинетической теории газа

Ответы: а) $v = \frac{N}{NA}$ б) $E = \frac{3}{2} RT$ в) $PV = \frac{m}{\mu} RT$ г) $P = N_0 RT$ д) $P = \frac{m}{\mu} N_0 E_{\text{пост.}}$

Вопрос 6 Какой формулой выражается закон Бойля – Мариотта?

Ответы: а) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_1}{P_2}$ б) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_2}{T_1}$ в) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$

Вопрос 7 Какой формулой выражается изобарический процесс?

Ответы: а) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_1}{P_2}$ б) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{V_1}{V_2}$ в) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_2}{T_1}$

Вопрос 8 Какой вид имеет уравнение Объединённого газового закона?

Ответы: а) $\frac{V_1 P_1}{T_1} = \frac{V_2 P_2}{T_2}$ б) $\frac{V_1 P_2}{T_2} = \frac{V_2 P_1}{T_1}$ в) $\frac{V_1 P_1}{t_1} = \frac{V_2 P_2}{t_2}$

Вопрос 9 Какой закон надо применять при изохорическом изменении давления?

Ответы: а) Закон Гей – Люссака

б) Закон Бойля – Мариотта

в) Закон Шарля

Вопрос 10 Какой закон надо применять при изотермическом изменении давления?

Ответы: а) Закон Шарля

б) Закон Гей – Люссака

в) Закон Бойля – Мариотта

Вопрос 11 Какому процессу соответствует график, изображенный на рисунке?

Ответы:

а) Изобарному

б) Изохорному

в) Адиабатному

г) Изотермическому

Вопрос 12 В сосуде $8,3 \text{ м}^3$ находится $0,04 \text{ кг}$ гелия при температуре 127°C . Определите его давление.

Ответы: а) $4 \cdot 10^3 \text{ Па}$ б) $8 \cdot 10^3 \text{ Па}$ в) 1270 Па г) 2540 Па д) 8 Па е) 16 Па

Вопрос 13 Газ, объём которого $0,8 \text{ м}^3$ находится при температуре 300 К . Определить температуру газа, если он занял объём $1,4 \text{ м}^3$. Давление газа считать постоянным.

Ответы: а) 171 К б) $17,1 \text{ К}$ в) 525 К г) $52,5 \text{ К}$ д) $583 \cdot 10^{-3} \text{ К}$ е) 583 К

Вариант 2

Вопрос 1 Какое выражение соответствует определению массы одной молекулы?

Ответы: а) $\frac{mNA}{V\mu}$ б) $\frac{\mu}{m_0 V NA}$ в) $\frac{\mu}{NA}$ г) $\frac{m}{VNA}$

Вопрос 2 Найти молярную массу углекислого газа CO_2 ?

Ответы: а) $44 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ б) $27 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ в) $28 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ г) 28 моль д) $44 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$

Вопрос 3 Масса газообразного водорода в сосуде равна 2 г сколько примерно молекул водорода находится в сосуде?

Ответы: а) 10^{23} б) $2 \cdot 10^{23}$ в) $6 \cdot 10^{23}$
г) $1,2 \cdot 10^{23} \text{ кг}$ д) среди ответов а – г нет правильного

Вопрос 4 Какое значение температуры по шкале Цельсия соответствует температура 100 К по абсолютной шкале ?

Ответы: а) $+373^\circ\text{C}$ б) -373°C в) $+273^\circ\text{C}$ г) -273°C д) $+173^\circ\text{C}$ е) -173°C

Вопрос 5 Какая из нижеприведённых формул является уравнением состояния идеального газа?

Ответы: а) $v = \frac{N}{NA}$ б) $E = \frac{3}{2} RT$ в) $PV = \frac{m}{\mu} RT$ г) $P = N_0 n V^2$ д) $\mu = m_0 NA$

Вопрос 6 Какой формулой выражается закон Гей - Люссака?

Ответы: а) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_2}{T_1}$ б) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$

Вопрос 7 Какой формулой выражается закон Шарля?

Ответы: а) $\frac{P_1}{T_2} = \frac{P_2}{T_1} \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$

Вопрос 8 Какой вид имеет уравнение Объединённого газового закона?

Ответы: а) $\frac{V_1 P_1}{T_1} = \frac{V_2 P_2}{T_2}$ б) $\frac{V_1 P_1}{T_1} = \frac{V_2 P_2}{T_2}$ в) $\frac{V_1 P_1}{T_2} = \frac{V_2 P_2}{T_1}$

Вопрос 9 Какой закон надо применять при изобарическом изменении объёма?

Ответы: а) Закон Бойля – Мариотта
б) Закон Гей – Люссака
в) Закон Шарля

Вопрос 10 Какой закон надо применять при изохорическом изменении давления?

Ответы: а) Закон Шарля
б) Закон Бойля – Мариотта
в) Закон Гей – Люссака

Вопрос 11 Какому процессу соответствует график, изображенный на рисунке?

Ответы:
а) Изохорному
б) Изотермическому
в) Изобарическому
г) Адиабатному

Вопрос 12 В сосуде объёмом $8,3 \text{ м}^3$ находится $0,02 \text{ кг}$ водорода при температуре $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите его давление.

Ответы: а) 3 Па б) 6 Па в) 270 Па г) 540 Па д) $3 \cdot 10^3 \text{ Па}$ е) $6 \cdot 10^3 \text{ Па}$

Вопрос 13 При температуре 52°C давление газа в баллоне равно $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$. При какой температуре его давление будет равно $2,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$?

Ответы: а) 260 К б) 65 К в) 406 К г) 26 К д) 104 К е) $41,6 \text{ К}$

Тема 2.2 Основы термодинамики

Вариант 1

1. Определить температуру воды, установившуюся после смешивания 5 кг воды при $30 \text{ }^\circ\text{C}$, 3 л воды при $80 \text{ }^\circ\text{C}$ и 4 кг воды при $25 \text{ }^\circ\text{C}$.
2. Сколько литров воды при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ и $100 \text{ }^\circ\text{C}$ нужно смешать, чтобы получить 300 л воды при $40 \text{ }^\circ\text{C}$?

Вариант 2

1. В сосуд, содержащий 3 кг воды при $30 \text{ }^\circ\text{C}$, опускают кусок меди, нагретый до 500 К , температура воды в сосуде повысилась на 25 К . Вычислить массу меди.

2. Сколько литров воды при 100 °С нужно добавить к 20 л воды при 30 °С, чтобы получить воду с температурой 65 °С?

Вариант 3

1. Котёл содержит 40 м³ воды при температуре 300 °С. Сколько воды при 10 °С было добавлено, если установилась общая температура 250 °С?

2. Алюминиевую пластинку нагрели до 350 °С и опустили в сосуд, содержащий 5 кг масла трансформаторного при температуре 20 °С. Определить массу пластинки, если конечная температура масла не превысила 70 °С.

Вариант 4

1. Железный болт массой 100 г, нагретый при закалке до 850 °С, опущен в сосуд, содержащий 8 кг машинного масла. Определить первоначальную температуру масла, если его конечная температура не превысила 65 °С.

2. Какова масса стальной детали, нагретой предварительно до 450 °С, если при опускании её в сосуд, содержащий 18 л воды при 15 °С, последняя нагрелась до 40 °С?

Тема 2.3-2.5 Агрегатные состояния вещества

1. При какой температуре появится роса, если при температуре 22°С относительная влажность воздуха составила 89 %?

2. Определить абсолютную и относительную влажность воздуха при температуре 24°С, если точка росы 12°С.

3. Определить относительную влажность воздуха при температурах 40°, 26° и 18°С, если абсолютная влажность составляет $1,28 \cdot 10^{-2}$ кг/м³. Как изменяется относительная влажность при понижении температуры?

4. При температуре 8°С выпала роса. Определить первоначальную температуру воздуха, если относительная влажность составляла 58%.

5. Выпала ли роса при понижении температуры до 15°С, если при 23°С относительная влажность была 59%?

6. Определить точку росы, если при температуре 17°С относительная влажность воздуха составляет 46,9%.

7. В воздухе помещения, объем которого 160м³, при 24°С содержится 2,32 кг водяного пара. Каковы абсолютная и относительная влажности воздуха?

8. Температура воздуха понижалась от 23°С и при 12°С появлялась роса. Определить абсолютную и относительную влажности воздуха.

9. Температура воздуха понизилась до 10°С. Появилась ли роса, если при температуре 21°С относительная влажность составляла 62%?

10. Какой была первоначальная температура воздуха при относительной влажности 73%, если роса появилась при 6°С?

Раздел 3. Основы электродинамики.

Тема 3.1 Электрическое поле

Вариант 1

1. Закон Кулона. Относительная диэлектрическая проницаемость среды. Электрическая постоянная.

2. Два заряда, находясь в воздухе на расстоянии 0,05 м, действуют друг на друга с

силой $1,2 \cdot 10^{-4}$ Н, а в некоторой непроводящей жидкости на расстоянии 0,12 м с силой $1,5 \cdot 10^{-5}$ Н. Какова диэлектрическая проницаемость жидкости?

Вариант 2

1. Электрическое поле, его свойства. Графическое изображение электрического поля.
2. Заряд в $1,3 \cdot 10^{-9}$ Кл в керосине на расстоянии 0,005 м притягивает к себе второй заряд с силой $2 \cdot 10^{-4}$ Н. Найдите величину второго заряда. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.

Вариант 3

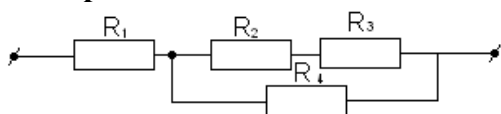
1. Потенциал - энергетическая характеристика электрического поля. Напряжение.
2. На каком расстоянии друг от друга надо расположить два заряда по $5 \cdot 10^{-4}$ Кл, чтобы в керосине сила взаимодействия между ними оказалась равной 0,5 Н? Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.

Вариант 4

1. Напряжённость электрического поля. Однородное электрическое поле.
2. Два одинаковых точечных заряда взаимодействуют в вакууме на расстоянии 0,1 м с такой же силой, как в скипидаре на расстоянии 0,07 м. Определите диэлектрическую проницаемость скипидара.

Тема 3.2 Законы постоянного тока

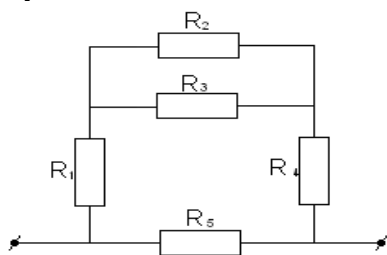
Вариант 1.



Дано: $R_1=6$ Ом $R_2=5$ Ом
 $R_3=4$ Ом $R_4=12$ Ом
 Ток в неразветвленной части цепи равен 4А.
 Найти: Эквивалентное сопротивление цепи.

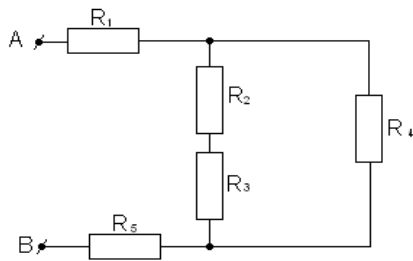
Общее напряжение и напряжения на каждом сопротивлении. Мощность на сопротивлении R_4 .

Вариант 2.



Дано: $R_1=2$ Ом $R_2= R_3=15$ Ом
 $R_4=3$ Ом $R_5=90$ Ом
 Общее напряжение $U=220$ В.
 Найти: эквивалентное сопротивление цепи.
 Общую силу тока и токи в отдельных проводниках.
 Мощность на сопротивлении R_5 .

Вариант 3



Дано: $R_1=6 \text{ Ом}$ $R_2=4 \text{ Ом}$
 $R_3=8 \text{ Ом}$ $R_4=15 \text{ Ом}$
 $R_5=2 \text{ Ом}$

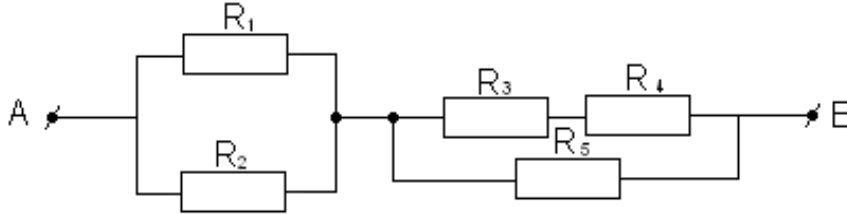
$U_{AB}=120\text{В}$ - общее напряжение.

Найти: Эквивалентное сопротивление цепи.

Силу тока до разветвления и в каждом резисторе.

Мощность на сопротивлении R_1 .

Вариант 4



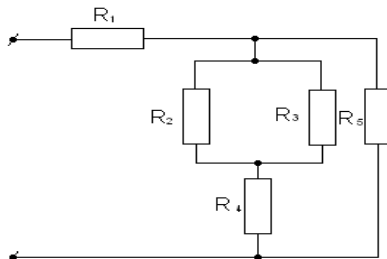
Дано: $R_1=12 \text{ Ом}$ $R_2=4 \text{ Ом}$ $R_3=5 \text{ Ом}$ $R_4=7 \text{ Ом}$ $R_5=13 \text{ Ом}$

Общее напряжение $U_{AB}=220\text{В}$

Найти: Общее сопротивление цепи. Общую силу тока и силу тока на каждом сопротивлении.

Общую мощность цепи.

Вариант 5.



Дано: $R_1=2 \text{ Ом}$

$R_2=4 \text{ Ом}$

$R_3=12 \text{ Ом}$

$R_4=3 \text{ Ом}$

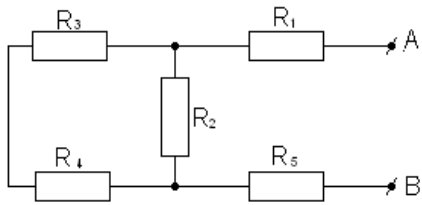
$R_5=6 \text{ Ом}$

Сила тока на первом сопротивлении равна 12А.

Найти: общее сопротивление всей цепи. Общую силу тока и силу тока на каждом участке цепи.

Мощность на сопротивлении R_4 .

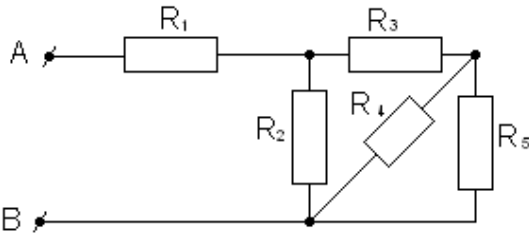
Вариант 6.



Дано: $R_1=2 \text{ Ом}$ $R_2=15 \text{ Ом}$
 $R_3=4 \text{ Ом}$ $R_4=5 \text{ Ом}$
 $R_5=4 \text{ Ом}$

К точкам А и В подано напряжение 3В.
 Найти: Эквивалентное сопротивление цепи. Силу тока на каждом сопротивлении и общую силу тока. Мощность на сопротивление R_1 .

Вариант 7.

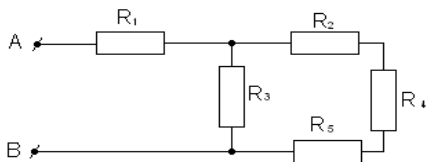


Дано: $R_1=5 \text{ Ом}$
 $R_2=10 \text{ Ом}$
 $R_3=4 \text{ Ом}$
 $R_4=6 \text{ Ом}$
 $R_5=4 \text{ Ом}$

К точкам А и В подано напряжение 72В.

Найти: Эквивалентное сопротивление цепи. Общее напряжение и напряжения на каждом сопротивлении. Мощность на сопротивлении R_2 .

Вариант 8.

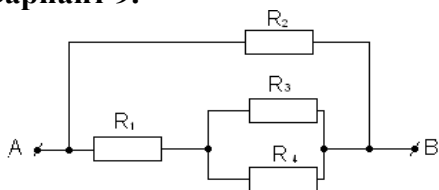


Дано: $R_1=1 \text{ Ом}$
 $R_2=1 \text{ Ом}$
 $R_3=10 \text{ Ом}$
 $R_4=8 \text{ Ом}$
 $R_5=1 \text{ Ом}$

Сила тока в первом резисторе 10А

Найти: Общее сопротивление, напряжение на зажимах цепи, силы токов и напряжение на каждом резисторе, общую мощность цепи.

Вариант 9.



Дано: $R_1=2 \text{ Ом}$
 $R_2=4 \text{ Ом}$
 $R_3=3 \text{ Ом}$
 $R_4=6 \text{ Ом}$

Общее напряжение $U_{AB}=120\text{В}$

Найти: Сопротивление всей цепи; Силу тока до разветвления и в каждом резисторе; Мощность на сопротивление R_1 .

Тема 3.3 Электрический ток в полупроводниках

Перечень вопросов:

1. Что такое электролиты?
2. Приведите примеры электролитов?
3. Что называют электрической диссоциацией?
4. Какие вещества, входящие в электролиты, при диссоциации образуют положительные ионы?
5. Что представляет собой ток в электролитах?
6. Что называется электролитом?
7. Как называются проводники, создающие электрическое поле в электролитах?
8. Что называется катодом?
9. Что называется анодом?
10. Что такое анионы?
11. Что такое катионы?
12. Произведёт ли электрический ток в электролитах химическое действие?
13. Какой ток необходим для электролиза?
14. Что называется степенью электрической диссоциации?
15. Первый закон Фарадея (определение, формула).
16. Второй закон Фарадея (определение, формула).
17. Что называется числом Фарадея?
18. Что такое электрический эквивалент вещества?
19. Что такое химический эквивалент вещества?
20. Что берётся в качестве анода при рафинировании меди?
21. Что берётся в качестве электролита при рафинировании меди?
22. Что такое гальваностегия?
23. Что такое гальванопластика?
24. В качестве какого электрода берётся изделие при гальваностегии?

Тема 3.4. Магнитное поле

Вариант 1

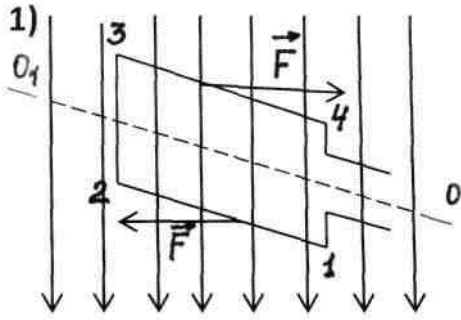
1. В прямолинейном проводе, расположенном в воздухе, сила тока 10 А. Определить индукцию магнитного поля этого тока на расстоянии 20 см. от проводника.
2. Из скольких витков надо изготовить соленоид без сердечника длиной 4 см., чтобы при силе тока 2 А внутри него магнитное поле имело напряжённость 5000 А-/м?
3. Какую работу совершит ток 4 А, если проводник пересечет магнитный поток, равный 1,5 Вб?

Вариант 2

1. По круговому винту радиусом 10 см. циркулирует ток 4 А. Определить напряжённость и индукцию магнитного поля в центре винта.
2. Определить силу тока, проходящего по прямолинейному проводку, если на расстоянии 10 см. от него напряжённость магнитного поля тока равна 50 А-/м.
3. Определить магнитный поток, пронизывающий площадь 200 см², расположенную перпендикулярно линиям магнитной индукции, если индукция однородного магнитного поля равна 25 Тл.

Тема 3.5 Электромагнитная индукция

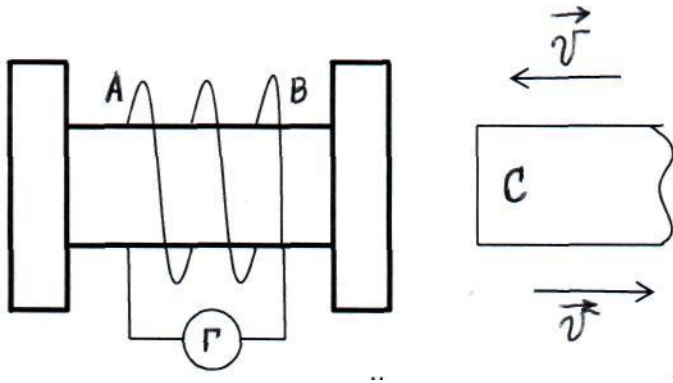
Вариант 1



В каком направлении идёт ток в рамке, если на неё действуют силы Ампера, изображённые на рисунке.

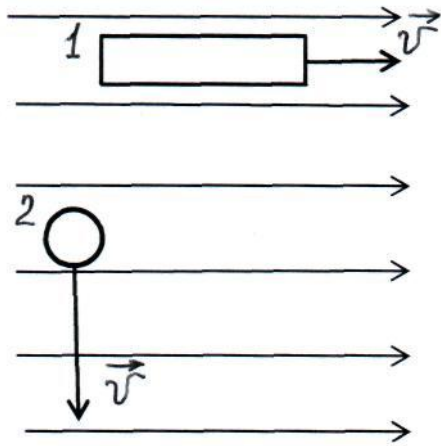
2. Какую длину активной части должен иметь проводник, чтобы при перемещении его со скоростью $30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, перпендикулярно вектору магнитной индукции, равной $0,6 \text{ Тл}$, в нём наводилась ЭДС индукции 45 В ?
3. Определить скорость изменения силы тока в обмотке электромагнита индуктивностью 4 Гн , если в ней возбуждается ЭДС самоиндукции, равная 100 В .

Вариант 2



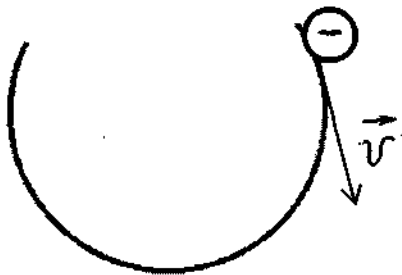
1. Применяя закон Ленца, определить направление индуктивного тока в катушке, изображённой на рисунке.
2. Определить длину активной части прямолинейного проводника, по которому проходит ток силой $2,5 \text{ А}$, помещённого в однородное магнитное поле индукцией 400 Тл , если на него действует сила 100 Н . Проводник расположен под углом 40° к линиям индукции магнитного поля.
3. Определить магнитную индукцию в железном сердечнике электромагнита, обмотка которого имеет длину 5 см и содержит 500 витков, если сила тока в ней равна $0,5 \text{ А}$. Относительная магнитная проницаемость железа равна 5000 .

Вариант 3



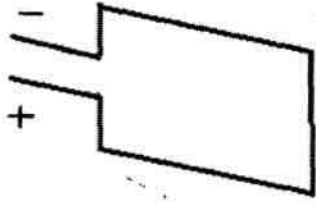
1. На рисунке изображены замкнутые проводники, которые движутся в однородном магнитном поле. Определить направление индукционных токов в каждом проводнике.
2. Определить индукцию магнитного поля на оси соленоида, состоящего из 200 витков, если сила тока в нём равна 10 А . Длина соленоида $15,7\text{ см}$.
3. Электрон и протон, двигаясь с одинаковыми скоростями, влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Сравнить радиусы кривизны траекторий протона и электрона, если масса протона $1,67 \cdot 10^{-27}\text{ кг}$, а масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}\text{ кг}$.

Вариант 4

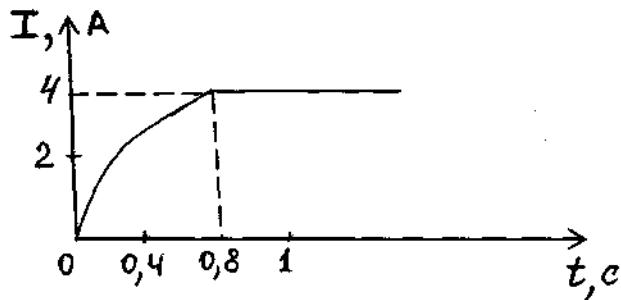


1. Определить направление вектора индукции однородного магнитного поля, если электрон, влетевший в магнитное поле перпендикулярно линиям индукции, двигался по траектории, указанной на рисунке.
2. На проводник с активной длиной $0,5\text{ м}$, помещённый в однородное магнитное поле индукцией $0,4\text{ Тл}$, действует сила 2 Н . Определить силу тока в проводнике, если он расположен перпендикулярно линиям индукции магнитного поля.
3. Из провода изготовлена катушка длиной $6,28\text{ см}$. Определить магнитный поток внутри катушки, если её радиус равен 1 см , она содержит 200 витков и по ней проходит ток 1 А . Магнитное поле внутри катушки считать однородным.

Вариант 5

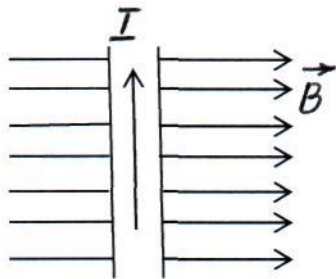


1. Определить направление и графически изобразить линии индукции магнитного поля тока, текущего по рамке.
2. Магнитная индукция в бруске стали $0,75 \text{ Тл}$. Напряжённость магнитного поля, создаваемого током, $150 \frac{\text{А}}{\text{м}}$. Определить относительную магнитную проницаемость стали.



3. На рисунке дан график возрастания силы тока в катушке индуктивностью 8 Гн при замыкании цепи. Определить ЭДС индукции, возникающей в катушке.

Вариант 6



1. Определить, направление силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле, изображённом на рисунке.
2. С какой скоростью движется проводник в воздухе перпендикулярно, к линиям индукции магнитного поля, напряжённость которого $1000 \frac{\text{А}}{\text{м}}$, если между его концами возникла разность потенциалов, равная $0,2 \text{ В}$. Длина активной части проводника равна 20 см .
3. Определить энергию магнитного поля катушки, состоящей из 200 витков, если при силе тока 4 А в ней возникает магнитный поток, равный $0,01 \text{ Вб}$?

Раздел 4. Колебания и волны

Тема 4.1-4.2 Электромагнитные колебания и волны

Вариант 1

1. Определить длину электромагнитных волн в воздухе, излучаемых колебательным контуром емкостью 3 нФ и индуктивностью 0.0012 Гн. Активное сопротивление контура принять равным нулю.
2. Колебательный контур излучает в воздухе электромагнитные волны длиной 300 м. Определить электромагнитную емкость колебательного контура, если его индуктивность равна 5 нГн. Активное сопротивление контура не учитывать.

Вариант 2

1. На какую длину волны будет резонировать колебательный контур, в котором индуктивность катушки равна 8 мкГн, а емкость конденсатора 20 нФ?
2. Колебательный контур излучает в воздухе электромагнитные волны длиной 300 м. Определить индуктивность колебательного контура, если его емкость равна 5 мкФ. Активное сопротивление контура не учитывать.

Раздел 5. Оптика

Вариант 1

1. Длина волны красного света в вакууме равна 750 нм. Определить частоту колебаний в волне красного света.
2. Определить оптическую плотность (абсолютный показатель преломления) стекла, если длина волны желтого излучения в нем равна 325 нм и энергия фотона этого излучения $3,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
3. Как объяснить причину излучения света различными телами?

Вариант 2

1. Длина волны голубого света в вакууме 500 нм, а в глицерине 340 нм. Определить скорость распространения электромагнитных волн в глицерине.
2. Сколько фотонов в 1с испускает электрическая лампа накаливания, полезная мощность которой 60 Вт, если средняя длина волны излучения составляет 662 нм?
3. Как распространяется свет в оптически однородной среде?

Вариант 3

1. Длина волны желтого света в вакууме 580 нм, а в жидком бензола 386 нм. Определить оптическую плотность бензола.
2. Определить энергию кванта зеленого света, длина волны которого в вакууме равна 510 нм.
3. Может ли произойти изменение длины световой волны 500 нм на 400 нм при переходе светового излучения из среды, отличной от вакуума, в вакуум?

Вариант 4

1. Длина волны фиолетового света в вакууме равна 400 нм. Определить длину волны этого излучения в драгоценном камне топазе, если его оптическая плотность равна 1,63.
2. Определять частоту электромагнитного излучения, энергия кванта которого равна $3,31 \cdot 10^{-19}$ Дж. Вызывает ли это излучение световое ощущение у человека?
3. Могут ли разноцветные излучения иметь одинаковые частоты? Одинаковые длины волн?

Раздел 6. Элементы квантовой физики

Тема 6.1. Квантовая оптика

Вариант 1

1. Определите длину волны красной границы фотоэффекта для цинка. Работа выхода электронов из цинка равна 3.74 эВ.
2. Энергия фотона равна $6.4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определите частоту колебаний для этого излучения.

Вариант 2

1. Какой должна быть длина волны излучения, падающего на стронций, чтобы при фотоэффекте максимальная кинетическая энергия электронов равнялась $1.8 \cdot 10^{-19}$ Дж? Работа выхода электронов из стронция равна 2.28 эВ.
2. Может ли свет с длиной волны $5.5 \cdot 10^{-7}$ м вызвать фотоэффект серебряного катода? Калиевого катода? Работа выхода катодов из серебра равна 4.31 эВ, из калия – 2.15 эВ.

Вариант 3

1. Красная граница фотоэффекта у натрия на вольфраме равна 590 нм. Определить работу выхода электронов у натрия на вольфраме.
2. Определить энергию кванта зеленого света, длина волны которого в вакууме равна 510 нм.

Вариант 4

1. Определить максимальную скорость вылета фотоэлектронов из калия при освещении его ультрафиолетовым излучением с длиной волны 200 нм. Работа выхода электронов из калия равна 2.26 эВ.
2. Будет ли наблюдаться фотоэффект при освещении калия светом длиной волны $7 \cdot 10^{-7}$ м? Работа выхода электронов из калия равна 2.26 эВ.

Тема 6.2-6.3 Физика атома и атомного ядра

Вариант 1

1. Определить энергию связи ядра атома лития ${}^7_3\text{Li}$.
2. Назвать пропущенную частицу: ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} + 1,1\text{МэВ} = {}^{17}_8\text{O} + ?$. Объяснить, что записано этой ядерной реакцией?

Вариант 2

1. Назвать пропущенную частицу: ${}^7_3\text{Li} + ? = 2 {}^4_2\text{He} + 17,3 \text{ МэВ}$. Объяснить, что записано этой ядерной реакцией?
2. Написать уравнение следующей ядерной реакции: бериллий-9 поглощает альфа-частицу и после этого распадается на углерод-12 и нейтрон.

Вариант 3

1. Написать уравнение реакции: азот-13 распадается на углерод-13 и позитрон, при этом освобождается 1,2 МэВ.
2. Назвать пропущенную частицу: ${}^{22}_{13}\text{Al} + {}^{12}_6\text{C} = {}^{34}_{17}\text{Cl} + {}^4_2\text{He} + 28,2 \text{ МэВ}$. Объяснить, что записано этой ядерной реакцией?

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«МАРКСОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Методические рекомендации
по выполнению практических занятий
по ОУД.08 Физика
профессии 43.01.09 Повар, кондитер**

Преподаватель _____

Маркс, 2017

**Перечень практических занятий по учебной дисциплине
ОУД.08 Физика**

Наименование темы/раздела учебной дисциплины	Наименование практического занятия	Количество часов, отведенное на выполнение практического занятия
<p>Раздел 1. Механика</p> <p>Тема 1.1 Кинематика материальной точки</p> <p>Тема 1.3 Законы сохранения в механике</p>	<p>Лабораторное занятие № 1 «Исследование движения тела под действием постоянной силы».</p> <p>Лабораторное занятие № 2 «Изучение закона сохранения импульса».</p> <p>Лабораторное занятие № 3 «Изучение закона сохранения импульса».</p> <p>Практическое занятие №1 Решение задач по теме «Применение законов сохранения энергии».</p> <p>Лабораторное занятие № 4 «Изучение особенностей силы трения (скольжения)».</p> <p>Лабораторное занятие № 5 «Наблюдение процесса кристаллизации. Изучение деформации растяжения».</p>	<p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p>
<p>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>Тема 2.5. Основы термодинамики</p>	<p>Лабораторное занятие № 5 «Наблюдение процесса кристаллизации. Изучение деформации растяжения».</p>	<p align="center">2</p>
<p>Раздел 3.</p> <p>Тема 3.2. Законы постоянного тока</p> <p>Тема 3.4 Магнитное поле</p> <p>Тема 3.5. Электромагнитная индукция</p>	<p>Лабораторное занятие № 6 «Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников. Изучение закона Ома для полной цепи».</p> <p>Практическое занятие №2. Решение задач по теме «Законы постоянного тока».</p> <p>Практическое занятие № 3. Решение задач на применение закона Ампера и нахождение силы Лоренца.</p> <p>Лабораторное занятие № 7 «Определение температуры нити лампы накаливания».</p>	<p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p>
<p>Тема 4.2 Упругие волны</p>	<p>Практическое занятие №4. Решение задач по теме «Упругие волны».</p>	<p align="center">2</p>
<p>Раздел Оптика.</p> <p>Тема 5.2 Волновые свойства света</p>	<p>Лабораторное занятие № 9 «Изучение интерференции и дифракции света»</p>	<p align="center">2</p>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ТЕЛ И ПЛОТНОСТИ ВЕЩЕСТВА

Цель работы. Изучение основных приборов для измерения длины - штангельциркуля и микрометра; измерение при помощи указанных приборов линейных размеров тел, вычисление объема этих тел и определение плотности вещества.

Порядок выполнения работы и обработка результатов измерений

Для измерения линейных размеров тел сравнительно небольшой величины служат штангельциркуль и микрометр. После ознакомления с указанными приборами приступают к измерению.

Упражнение 1. Измерение объема прямоугольного параллелепипеда. Определение плотности материала параллелепипеда.

При помощи штангельциркуля измеряют длину a , ширину b и высоту c тела, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда (рис. 1).

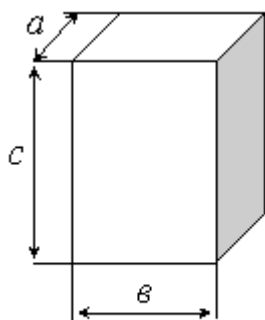


Рис. 1

Каждую из величин a, b, c измеряют три раза: около граней тела и в его средней части. Результаты измерений записывают в таблицу.

Из результатов трех измерений каждой величины вычисляют ее среднее значение. Таким путем получают средние значения линейных размеров тела: $a_{ср}, b_{ср}$ и $c_{ср}$. После этого вычисляют абсолютные ошибки для каждого измерения $\Delta a_{ср}, \Delta b_{ср}, \Delta c_{ср}$ и находят их средние величины. Все полученные результаты заносят в таблицу.

Таблица №1

Номер измерения	a мм	b мм	c мм	$\square a$ мм	$\square b$ мм	$\square c$ мм
1						
2						
3						
Средние величины						

Если при измерении какой-либо величины все три результата получились одинаковыми, то абсолютная ошибка равна половине точности штангельциркуля. Если, например, точность штангельциркуля 0,1 мм, то абсолютная ошибка измерения равна 0,05мм.

Затем вычисляют объем тела

$$V_{cp} = a_{cp} \cdot b_{cp} \cdot c_{cp} \cdot (1)$$

Взвешиванием на простых (технических) весах определяют массу тела m с точностью

до $\Delta m = 0,1$ г.

Вычисляют плотность вещества тела

$$\rho_{cp} = \frac{m}{V_{cp}} \cdot (2)$$

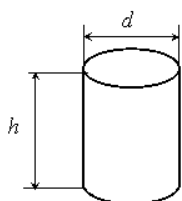
Относительная ошибка при определении плотности параллелепипеда равна

$$E = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta a_{cp}}{a_{cp}} + \frac{\Delta b_{cp}}{b_{cp}} + \frac{\Delta c_{cp}}{c_{cp}} \cdot (3)$$

Абсолютная ошибка равна

$$\Delta \rho_{cp} = E \cdot \rho_{cp} \cdot (4)$$

Окончательный результат определения плотности выражают в виде



$$\rho_n = \rho_{cp} \pm \Delta \rho_{cp} \cdot$$

Упражнение 2. Измерение объема цилиндра. Определение плотности материала цилиндра.

При помощи микрометра измеряют диаметр цилиндра d три раза: около оснований цилиндра и в его средней части (рис. 2). Определяют средний диаметр d_{cp} , абсолютные ошибки для каждого измерения и среднюю абсолютную ошибку Δd_{cp} . Все результаты заносят в таблицу.

Таблица №2

Номер измерения	d	h	$\square d$	$\square h$
	мм	мм	мм	мм
1				
2				
3				
Средние величины				

Высоту цилиндра h измеряют при помощи штангельциркуля один раз.

Абсолютную ошибку Δh взять равной половине точности штангельциркуля $\Delta h = 0,05$ мм.

Вычислить объем цилиндра:

$$V_{cp} = \frac{\pi d_{cp}^2 h}{4}. \quad (5)$$

Взвешиванием на весах определяют массу цилиндра m с точностью до $\Delta m = 0,1$ г.

Вычисляют плотность вещества цилиндра: $\rho_{cp} = m/V_{cp}$. Относительная ошибка при определении плотности цилиндра равна:

$$E = \frac{\Delta m}{m} + \frac{2 \Delta d_{cp}}{d_{cp}} + \frac{\Delta h}{h}. \quad (6)$$

Абсолютная ошибка равна: $\Delta \rho_{cp} = E \rho_{cp}$. (7)

Окончательный результат определения плотности вещества цилиндра записывают в виде:

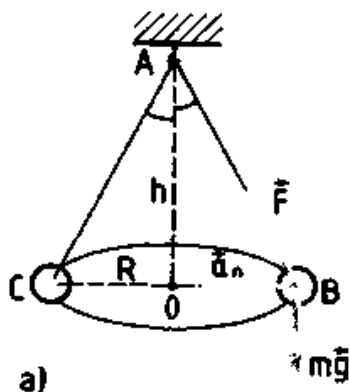
$$\rho_{ц} = \rho_{cp} \pm \Delta \rho_{cp}.$$

Вопросы для самоконтроля

1. Какие измерения называют *прямыми*, а какие – *косвенными*?
2. Чем отличаются методики расчёта ошибок для прямых и косвенных измерений?
3. В чём состоит *принцип равной точности* измерений и выполнен ли он в упражнениях 1 и 2 ?
4. Составьте формулу для расчёта относительной ошибки по предложенной преподавателем расчётной формуле некоторой косвенно определяемой физической величины.
5. Справедливо ли утверждение “Точность прямых измерений пропорциональна числу измерений”? Ответ обоснуйте.
6. Сформулируйте правило определения числа прямых измерений. Примените это правило к результатам ваших измерений.
7. Какая величина является асимптотой для средней абсолютной ошибки при увеличении числа измерений?
8. Чем определяется число значащих цифр при записи результатов расчётов среднего значения физ. величины и его средней абсолютной ошибки?
9. С какой точностью надо взять число π при расчёте объёма цилиндра?
10. Как следует выбирать масштаб значений физических величин, откладываемых на осях графиков?
11. Каким образом на графиках отражают точность измерений и расчётов значений физических величин?
12. Какой линией, ломанной или плавной кривой, изображают на графиках зависимости значений функциональных физических величин от значений независимых физических величин? Ответ обоснуйте.

ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Тема: «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»



Цель работы: определение центростремительного ускорения шарика при его равномерном движении по окружности.

Теоретическая часть работы.

Эксперименты проводятся с коническим маятником. Небольшой шарик движется по окружности радиуса R . При этом нить AB , к которой прикреплен шарик, описывает поверхность прямого кругового конуса. На шарик действуют две силы: сила тяжести и натяжение нити \vec{F} (рис. а). Они создают центростремительное ускорение \vec{a}_n , направленное по радиусу к центру окружности. Модуль ускорения можно определить кинематически. Он равен:

$$a_n = \omega^2 R = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

Для определения ускорения надо измерить радиус окружности и период обращения шарика по окружности.

Центростремительное (нормальное) ускорение можно определить также, используя законы динамики.

Согласно второму закону Ньютона $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}$. Разложим силу \vec{F} на составляющие \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , направленные по радиусу к центру окружности и по вертикали вверх.

Тогда второй закон Ньютона запишется следующим образом:

$$m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

Направление координатных осей выберем так, как показано на рисунке б. В проекциях на ось O_1y уравнение движения шарика примет вид: $0 = F_2 - mg$. Отсюда $F_2 = mg$: составляющая \vec{F}_2 уравнивает силу тяжести $m\vec{g}$, действующую на шарик.

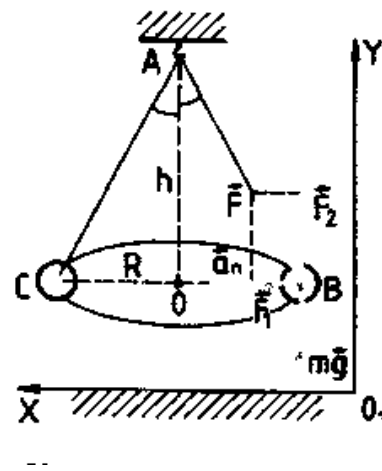
Запишем второй закон Ньютона в проекциях на ось O_1x :

$$ma_n = F_1. \text{ Отсюда } a_n = \frac{F_1}{m}$$

Модуль составляющей F_1 можно определить различными способами. Во-первых, это можно сделать из подобия треугольников OAB и FBF_1 :

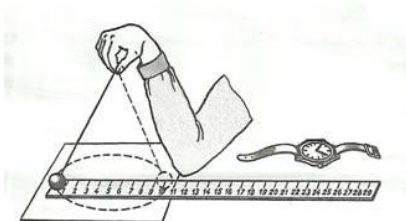
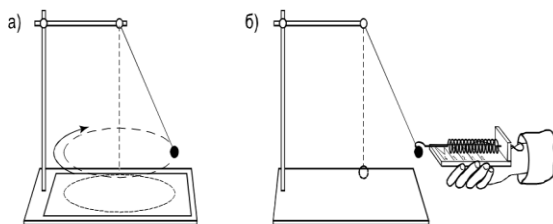
$$\frac{F_1}{R} = \frac{mg}{h}$$

$$\text{Отсюда } F_1 = \frac{mgR}{h} \text{ и } a_n = \frac{gR}{h}$$



Во-вторых, модуль составляющей F_1 можно непосредственно измерить динамометром. Для этого оттягиваем горизонтально расположенным динамометром шарик на расстояние, равное радиусу R окружности (рис. в), и определяем показание динамометра. При этом сила упругости пружины уравнивает составляющую \vec{F}_1 .

Сопоставим все три выражения для a_n :



$$a_n = \frac{4\pi^2 R}{T^2}, \quad a_n = \frac{gR}{h}, \quad a_n = \frac{F_1}{m}$$

и убедимся, что они близки между собой.

В этой работе с наибольшей тщательностью следует измерять время. Для этого полезно отсчитывать возможно большее число оборотов маятника, уменьшая тем самым относительную погрешность.

Взвешивать шарик с точностью, которую могут дать лабораторные весы, нет необходимости. Вполне достаточно взвешивать с точностью до 1 г. Высоту конуса и радиус окружности достаточно измерить с точностью до 1 см. При такой точности измерений относительные погрешности величин будут одного порядка.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, лента измерительная, циркуль, динамометр лабораторный, весы с разновесами, шарик на нити, кусочек пробки с отверстием, лист бумаги, линейка.

Указания к работе.

1. Определяем массу шарика на весах с точностью до 1 г.
2. Нить продеваем сквозь отверстие и зажимаем пробку в лапке штатива (рис. в).
3. Вычерчиваем на листе бумаги окружность, радиус которой около 20 см. Измеряем радиус с точностью до 1 см.
4. Штатив с маятником располагаем так, чтобы продолжение шнура проходило через центр окружности.
5. Взяв нить пальцами у точки подвеса, вращаем маятник так, чтобы шарик описывал окружность, равную начерченной на бумаге.
6. Отсчитываем время, за которое маятник совершает, к примеру, $N = 50$ оборотов.
7. Определяем высоту конического маятника. Для этого измеряем расстояние по вертикали от центра шарик; до точки подвеса.
8. Находим модуль центростремительного ускорение по формулам:

$$a_n = \frac{4\pi^2 R}{T^2} \text{ и } a_n = \frac{gR}{h}$$

9. Оттягиваем горизонтально расположенным динамометром шарик на расстояние, равное радиусу окружности, и измеряем модуль составляющей \vec{F}_1 . Затем вычисляем ускорение по формуле $a_n = \frac{F_1}{m}$.

10. Результаты измерений заносим в таблицу.

Номер опыта	R	N	Δt	$T = \Delta t/N$	h	m	$a_n = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$	$a_n = \frac{gR}{h}$	$a_n = \frac{F_1}{m}$

Сравнивая полученные три значения модуля центростремительного ускорения, сделать **вывод:**

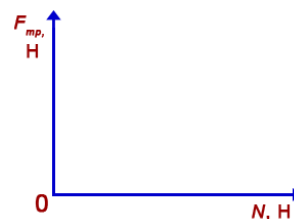
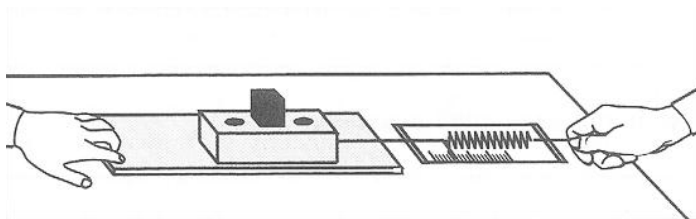
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ.

Цель работы: измерить коэффициент трения скольжения дерева по дереву.
Оборудование: деревянный брусок, деревянная линейка, набор грузов известной массы (по 100г), динамометр.
Описание работы. Если тянуть брусок с грузом по горизонтальной поверхности так, чтобы брусок двигался равномерно, прикладываемая к бруску горизонтальная сила равна по модулю силе трения скольжения $F_{\text{тр}}$, действующей на брусок со стороны поверхности. Модуль силы трения $F_{\text{тр}}$ связан с модулем силы нормального давления N соотношением $F_{\text{тр}} = \mu N$. Измерив $F_{\text{тр}}$ и N , можно найти коэффициент трения μ по формуле

$$\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$$

ХОД РАБОТЫ:

1. Определите с помощью динамометра вес бруска $P_{\text{бр}}$ и запишите в приведенную ниже таблицу.
2. Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку. На брусок поставьте груз.



3. Поставив на брусок один груз, тяните брусок равномерно по горизонтальной линейке, измеряя с помощью динамометра прикладываемую силу. Повторите опыт, поставив на брусок 2 и 3 груза. Записывайте каждый раз в таблицу значения силы трения $F_{\text{тр}}$ и силы нормального давления $N = P_{\text{бр}} + P_{\text{гр}}$.
4. Начертите оси координат N и $F_{\text{тр}}$, выберите удобный масштаб и нанесите полученные три экспериментальные точки.

№ опыта	$P_{\text{бр}}, H$	N, H	$F_{\text{тр}}, H$
1			
2			
3			

5. Оцените (качественно), подтверждается ли на опыте, что сила трения прямо пропорциональна силе нормального давления: находятся ли все экспериментальные точки вблизи одной прямой, проходящей через начало координат.
6. Запишите сделанный вами вывод.

$$\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$$

7. Вычислите коэффициент трения по формуле $\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$, используя результаты опыта № 3 (это обеспечивает наибольшую точность) и запишите его значение.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ИЗМЕРЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА

Цель: вычислить ускорение свободного падения при помощи математического маятника.

Оборудование:

1. часы с секундной стрелкой;
2. измерительная лента
3. шарик с отверстием
4. нить
5. штатив с муфтой и кольцом.

Теория:

Как известно, гравитационное поле Земли в любой точке ее поверхности характеризуется ускорением свободного падения g . Ускорение свободного падения можно определить экспериментально с помощью математического маятника. Математическим маятником называют материальную точку массой m , подвешенную на невесомой, нерастяжимой нити и совершающей гармонические колебания в вертикальной плоскости. Период колебаний математического маятника выражается следующей формулой:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (1),$$

где l – длина подвеса, g – ускорение свободного падения, T – период малых колебаний маятника. Из формулы (1) можно вычислить ускорение свободного падения:

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2} l \quad (2)$$

Из формулы (2) видно, что для определения ускорения свободного падения необходимо знать длину подвеса и период малых колебаний маятника. Длина может быть измерена непосредственно с помощью линейки (мерной ленты).

Порядок выполнения работы

1. Установите на краю стола штатив. У верхнего конца укрепите при помощи муфты кольцо и подвесьте к нему шарик на нити. Шарик должен висеть на расстоянии 3–5 см от пола.
2. Отклоните маятник от положения равновесия на 5–8 см и отпустите его.
3. Измерьте длину подвеса мерной лентой.
4. Измерьте время Δt 40 полных колебаний (N).
5. Повторите измерения Δt (не изменяя условий опыта) и найдите среднее значение $\Delta t_{\text{ср}}$.
6. Вычислите среднее значение периода колебаний $T_{\text{ср}}$ по среднему значению $\Delta t_{\text{ср}}$.

7. Вычислите значение $g_{\text{ср}}$ по формуле: $g_{\text{н\ddot{o}}} = \frac{4\pi^2}{T_{\text{н\ddot{o}}}^2} l$.

8. Полученные результаты занесите в таблицу:

Номер опыта	l , м	N	Δt , с	$\Delta t_{\text{ср}}$, с	$T_{\text{ср}} = \frac{\Delta t_{\text{ср}}}{N}$	$g_{\text{ср}}$, $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
1						
2						
3						

9. Сравните полученное среднее значение для $g_{\text{ср}}$ со значением $g = 9.8 \text{ м/с}^2$ и рассчитайте относительную погрешность измерения по формуле:

$$\varepsilon_g = \frac{|g_{\text{ср}} - g|}{g}$$

Контрольные вопросы

Вариант 1

1. Что называется математическим маятником?
2. Что называется механическим колебанием?
3. Чтобы помочь шоферу вытащить автомобиль, застрявший в грязи, несколько человек раскачивают автомобиль, причем толчки, как правило, производятся по команде. Важно ли, через какие промежутки времени подавать команду?
4. Математический маятник за 10 с совершил 20 полных колебаний. Найти период колебаний.
5. Во сколько раз изменится частота колебаний математического маятника при увеличении длины нити в 3 раза?

Вариант 2

1. Какие колебания называют вынужденными?
2. Что называют резонансом?
3. Спортсмен раскачивается при прыжках на батуте со строго определенной частотой. От чего зависит эта частота?
4. Частота колебаний крыльев комара 600 Гц, а период колебаний крыльев шмеля 5 мс. Какое из насекомых сделает при полете больше взмахов крыльями за 1 мин и на сколько?
5. Как относятся длины математических маятников, если за одно и то же время один совершает 10, а второй 30 колебаний?


ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ОПРЕДЕЛЕНИЕ КПД НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ.

Цель работы: определить КПД простого механизма.

Оборудование: линейка, динамометр, деревянный брусок.

Описание работы.

Коэффициент полезного действия η простого механизма определяется отношением полезной



работы A_n к затраченной работе A_z :
$$\eta = \frac{A_n}{A_z} \quad (1) \text{ Рис.1}$$

Полезная работа при подъеме груза равна произведению веса тела $P = mg$ на высоту h его подъема: $A_n = mgh$.
Затраченная работа равна произведению силы F , перемещающей тело по наклонной плоскости, на длину пути l (рис. 1): $A_z = Fl$.

Расстояния h и l измеряем линейкой, вес тела - с помощью динамометра, подвесив к нему тело. Силу F измеряем в процессе равномерного перемещения тела вверх по наклонной плоскости. (Направление вектора силы F в этом эксперименте должно быть параллельным наклонной плоскости.) Выполнив необходимые измерения, по формуле (1) находим КПД наклонной плоскости.

Исследуйте зависимость КПД наклонной плоскости от веса груза и угла наклона плоскости к горизонту при перемещении деревянного бруска по ее поверхности.

Ход работы.

1. Не изменяя угол наклона плоскости к горизонту, определим экспериментально КПД наклонной

плоскости для тел разной массы по формуле:
$$\eta = \frac{mgh}{Fl}$$

С этой целью брусок нагружаем грузами по 0,1 кг и с помощью динамометра измеряем силу F , которую необходимо приложить к бруску параллельно наклонной плоскости для равномерного движения бруска вверх по наклонной плоскости.

Произвести 3 опыта с грузами массой 0,1 кг, 0,2 кг, 0,3 кг. Результат занести в таблицу. Сделать вывод по результатам опыта.

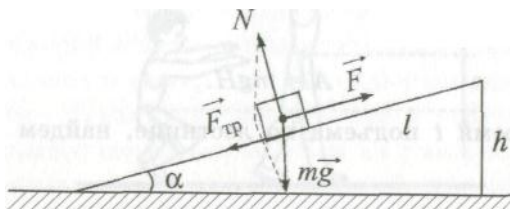
2. Не изменяя массы бруска (0,1 кг), определим экспериментально КПД наклонной плоскости при разных углах наклона, например 30°, 45°, 60°.

Сделаем вывод о результате второго эксперимента. Результат занести в таблицу.

3. Рассчитаем КПД наклонной плоскости при заданном угле α , не используя динамометр.

Для этого преобразуем формулу для КПД наклонной плоскости (рис. 2.)

$$\eta = \frac{mgh \sin \alpha}{mgl(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)} = \frac{1}{1 + \mu \operatorname{ctg} \alpha}$$



Где μ - коэффициент трения скольжения. Измерив, угол α_0 , при котором брусок начинает скользить по наклонной плоскости, находим этот коэффициент

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА НАБЛЮДЕНИЕ БРУНОВСКОГО ДВИЖЕНИЯ

Цель: осуществить наблюдение броуновское движение с помощью школьного микроскопа.

Оборудование:

1. Школьный микроскоп.
2. Окуляр 15х.
3. Объектив 40х.
4. Акварельные краски (тушь) , 1-2 см³ молока.
5. Предметные и покровные стекла (5-6 шт.).
6. Два сосуда с водой разной температуры.

Теория.

Броуновское движение - это беспорядочное движение малых (размерами в несколько мкм и менее) частиц, взвешенных в жидкости или газе , ,происходящее под действием толчков со стороны молекул окружающей среды. Открыто оно р.Броуном в 1827 году. Видимые только под микроскопом взвешенные частицы движутся независимо друг от друга и описывают сложные зигзагообразные траектории. Броуновское движение не ослабевает со временем и не зависит от химических свойств среды, его интенсивность увеличивается с ростом температуры среды и с уменьшением её вязкости и размеров частиц.

Последовательно объяснение броуновского движения было дано А. Эйнштейном и М.Смолуховским в 1905-1906 годах на основе молекулярно-кинетической теорий. Согласно этой теории, молекулы жидкости или газа находятся в постоянном тепловом движении, причём импульсы различных молекул неодинаковы по величине и направлению. Если поверхность частицы, помещённой в такую среду, мала, как это имеет место для броуновской частицы, то удары, испытываемые частицей со стороны окружающих её молекул, не будут точно компенсироваться. Поэтому в результате «бомбардировки» молекулами жидкости или газа броуновская частицы приходит в беспорядочное движение, меняя величину и направление своей скорости примерно 10^{14} раз в секунду. Характер движения частиц при броуновском движении можно посмотреть на рис.1.

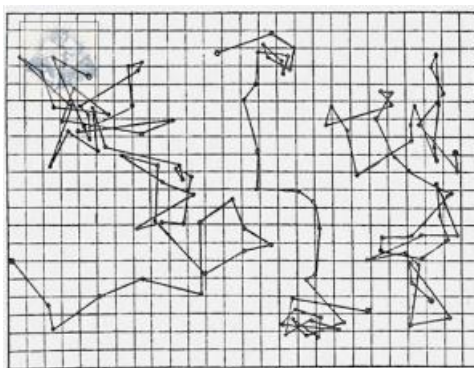


Рис.1

Броуновское движение наблюдается в более сложных формах в технике. Это - тепловые шумы в радиосхемах, вибрации легких деталей в измерительных приборах и т.п.

Осуществить наблюдение броуновского движения можно с помощью школьного микроскопа. Внешний вид микроскопа показан на рис.2

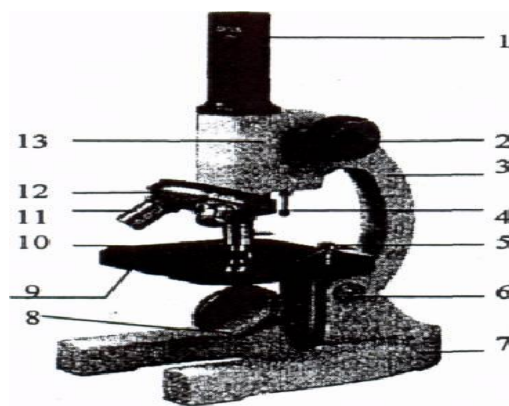


Рис.2

Он состоит из: окуляра-1, винта настройки-2, кронштейна-3, упорного винта-4, пружинного держателя-5, шарнира-6, основания-7, осветительного устройства-8, дисковой диафрагмы-9, предметного столика, микрообъектива-11, револьверной головки объективов-12, тубусодержателя-13.

Для работы установите микроскоп на стол предметным столиком от себя. Для удобства наблюдения тубусодержатель можно наклонить. Установите предметное стекло с препаратами на предметный столик, прижав его пружинными держателями. Глядя в окуляр, при помощи винтов настройки медленно поднимайте или опускайте тубус микроскопа до тех пор, пока в поле зрения не появится изображение препарата. При фокусировке можно осторожно передвигать препарат, т.к., подвижное изображение гораздо легче заметить, чем неподвижное. Найдя изображение, еще более медленным вращением винтов добейтесь наиболее резкого изображения. Качество изображения в микроскопе в значительной степени зависит от освещения, поэтому настройка освещения является важной подготовительной операцией. Свет от источника (окно, лампа) должен с помощью зеркала направляться через диафрагму предметного столика на препарат. Предметный столик снабжен диском, поворотом которого можно менять диаметр отверстия диафрагмы. Наблюдая в окуляр, поворачивайте зеркало до тех пор, пока все поле зрения не окажется равномерно освещенным. Фокусировка может считаться законченной, когда будут максимально устранены недостатки изображения в виде полос, пятен, бликов. Ведя наблюдение, не закрывайте свободный глаз для предупреждения его утомления.

Порядок выполнения работы

1. Подготовить микроскоп для работы.
2. На предметное стекло нанести кисточкой 1-2 капли воды.
3. Коснутся несколько раз той же кисточкой поверхности краски (туши) и снова ввести кисточку в приготовленные капли.
4. Каплю окрашенной жидкости кисточкой перенести на другое предметное стекло и закрыть покровным стеклом.
5. Приготовленный препарат положить на предметный столик микроскопа. Зеркало микроскопа направить на источник света, чтобы получить хорошее освещение препарата.
6. Опустить объектив кремальерным винтом на расстояние $\sim 0,5$ покровного стекла.
7. Наблюдая в микроскоп, сфокусировать изображение микрометрическим винтом.
8. Сосредоточить внимание на какой-нибудь одной из наиболее легких броуновских частиц и, пронаблюдать за ее положением, сделать вывод о характере движения частицы.
9. Опыт повторить с водой более высокой температуры и с раствором молока. Сделать вывод.
10. Выполнить схематический чертёж наблюдаемого явления.

Контрольные вопросы

Вариант1

1. Что называют броуновским движением? Как объяснить это явление?
2. Почему, чем больше размер частиц, тем менее заметно их броуновское движение?
3. Почему с повышением температуры интенсивность броуновского возрастает?
4. Будет ли наблюдаться броуновское движение при температуре $t = -273$ С?

5. Можно ли наблюдать броуновское движение в условиях невесомости?

Вариант 2

1. Назовите причину возникновения броуновского движения
2. Одинакова ли интенсивность движения броуновских частиц одного размера, находящихся в жидкостях одной температуры, но разной плотности?
3. Какое положение МКТ доказывают броуновское движение?
4. Чем отличается броуновское движение от диффузии?
5. Чем, похоже, броуновское движение с диффузией?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПРОВЕРКА ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ОБЪЕМОМ, ДАВЛЕНИЕМ И ТЕМПЕРАТУРОЙ ДЛЯ ДАННОЙ МАССЫ ГАЗА.

Цель работы: опытным путем проверить справедливость уравнения состояния газа.

Оборудование:

1. Прибор для проверки уравнения состояния газа (укороченный манометр).
2. Стакан химический с горячей водой.
3. Термометр.
4. Барометр (общий для всех)

Теория

Состояние данной массы газа характеризуется тремя параметрами: объемом V , давлением P и термодинамической температурой T . В природе и технике, как правило, происходит изменение всех трех величин одновременно, но при этом соблюдается закономерность, выраженная уравнением состояния газа:

$$P_1 \cdot V_1 / T_1 = P_2 \cdot V_2 / T_2 = P \cdot V / T, \text{ при } m = \text{const.}$$

Для данной массы газа произведение объема на давление, деленное на термодинамическую температуру, есть величина постоянная. Проверить эту зависимость экспериментально можно, используя укороченный манометр (см. рис.1).

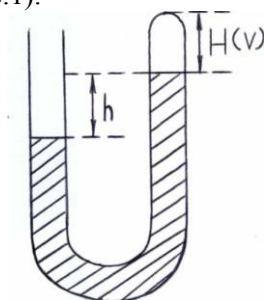


Рис. 1.

Прибор состоит из "U"-образной трубки, запаянной с одного конца. Стеклообразная трубка наполнена маслом и закреплена на металлической пластинке с делениями, по которой определяется высота столбика газа H , закрытого маслом, разность уровней масла h .

Порядок выполнения работы

Опыт 1

1. Измерить величину атмосферного давления по барометру $P_{\text{атм}}$.
2. Измерить температуру в комнате, она же первоначальная температура газа в закрытой трубке манометра T_1 .
3. Зарисовать положение масла в манометре (обозначить - опыт 1), указать численное значение его уровней в обоих коленах трубки.
4. Измерить длину газового столбика H_1 в закрытой трубке (см. рис.1). Объем столбика газа численно равен его длине ($V = H(V)$ - в таблице 1).
5. Измерить величину разности уровня масла в коленах трубки манометра h_1 .
6. Рассчитать давление масла, создаваемое разностью его уровней по формуле:

$$P_m = \rho_m g h_1$$

где $\rho_m = 9,2 \cdot 10^2 \text{ кг/м}^3$, $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- Вычислить величину давления газа в закрытой трубке манометра по формуле: $P_1 = P_{\text{атм}} \pm P_m$, в зависимости от положения масла в коленях манометра (выбрать вариант по рисункам 1 и 2).
- Сделать вычисления постоянной $C_1 = P_1 \cdot H_1 / T_1$.

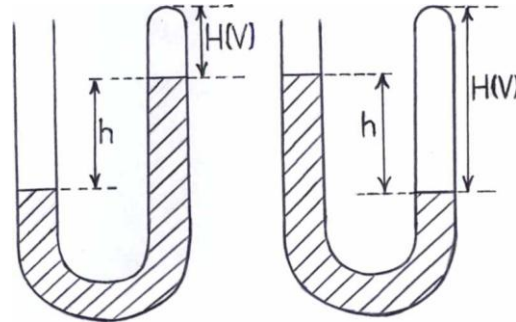


Рис.1.
 $P_1 = P_{\text{атм}} + P_m$

Рис.2.
 $P_1 = P_{\text{атм}} - P_m$

Возможные положения уровня масла манометре

Опыт 2

- Поместить манометр в стакан с горячей водой.
- Измерить температуру горячей воды T_2 .
- Сделать 2-ой рисунок положения уровней масла в манометре (обозначить - опыт2), новые измерения и вычисления для опыта 2 так же как в пунктах 4-7 опыта 1.
- Сделать вычисления постоянной $C_2 = P_2 \cdot H_2 / T_2$.
- Найти из опытов 1 и 2 среднее значение постоянной "С": $C_{\text{ср}} = (C_1 + C_2) / 2$
- Вычислить абсолютную погрешность измерений: $\Delta C = |C_{\text{ср}} - C_1|$
- Вычислить относительную погрешность измерений: $\delta C = \Delta C_1 \cdot 100\% / C_{\text{ср}}$
- Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 1.
- Все вычисления по опытам 1 и 2 подробно записать до таблицы 1.

Таблица 1.

№ опыта	$P_{\text{атм}}$ (Па)	$H(V)$ (м)	h (м)	P_m (Па)	P (газа) (Па)	C (Па м/К)	ΔC (Па м/К)	δC (%)
1								
2								

Контрольные вопросы

Вариант -1

- Почему в данной работе объем газа можно выражать в условных единицах?
- Изменится ли данное число "С", если опыт проводить с другой массой газа?
- Определить массу 20 л воздуха, находящегося при температуре 273К под давлением 30 атм.
- В закрытом со всех сторон сосуде находится неидеальный газ, молекулы которого при ударах о стенки передают им часть кинетической энергии. Будет ли нагреваться сосуд, если он теплоизолирован от окружающей среды?
- В баллоне находится газ при температуре 273 К и давлении $1,2 \cdot 10^5$ Па. Вследствие нагревания давление газа возросло до $1,8 \cdot 10^5$ Па. На сколько градусов нагрелся газ?

Вариант -2

- Какие причины влияют на точность определения постоянной "С"?
- Производит ли газ давление в состоянии невесомости?
- Газ при давлении 126,6 кПа и температуре 300К занимает объем $0,60 \text{ м}^3$. Найти объем газа при нормальных условиях.

4. Запуск искусственных спутников Земли показал, что «температура» воздуха на высоте 1000 км достигает нескольких тысяч градусов. Почему же не расплавился спутник, двигаясь на указанной высоте? (Температура плавления железа 1520° С.)
5. Каким будет давление газа после его охлаждения от 30 до 0 °С, если при 30 °С давление газа было равно $2 \cdot 10^5$ Па? Объем считать постоянным.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ ГИГРОМЕТРА И ПСИХРОМЕТРА

Цель:

1. Ознакомиться с устройством и принципом действия конденсационного гигрометра.
2. Научиться измерять и вычислять влажность воздуха.
3. Научиться пользоваться психрометрическими таблицами (Сборник вопросов и задач по физике [4] табл.8, 20).

Оборудование:

1. Конденсационный гигрометр (рис.1).
2. Термометр.
3. Эфир.
4. Психрометры (рис.2)

Теория

В атмосфере Земли всегда содержатся водяные пары. Их содержание в воздухе характеризуется абсолютной и относительной влажностью. Абсолютная влажность (ρ_a) определяется массой водяного пара, содержащегося в 1 м^3 воздуха, т.е. плотностью водяного пара. Абсолютную влажность можно определить по температуре *точки росы* – температуре, при которой пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным. Температуру точки росы определяют с помощью гигрометра, а затем по таблице "Давление насыщающих паров и их плотность при различных температурах" находят соответствующую температуре точки росы плотность. Найденная плотность и есть абсолютная влажность окружающего воздуха. Относительная влажность V показывает, сколько процентов составляет абсолютная влажность ρ_a от плотности ρ_n водяного пара, насыщающего воздух при данной температуре:

$$V = \rho_a \cdot 100\% / \rho_n \quad (1)$$

Для определения относительной влажности используют гигрометр и психрометр. Гигрометры (от греч. *hygros*—влажный и *metron*—мера), приборы для определения влажности воздуха. Существует три основных типа гигрометра.: одни показывают абсолютную влажность, другие — относительную, третьи—точку росы. Гигрометры, определяющие влажность воздуха по точке росы, носят название конденсационных гигрометров. Из конденсационных гигрометров, наиболее простое устройство имеет зеркальный гигрометр Ламбрехта (см. рисунок 1).

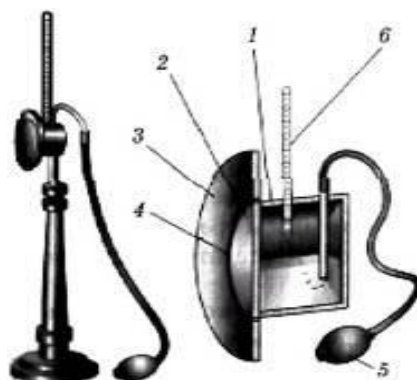


Рис.1

Он состоит из металлической камеры 1, передняя часть 2 которой гладко отполирована; внутри камеры налит серный эфир и вставлен термометр 6 для измерения температуры эфира. В камеру входят две трубки, по которым посредством каучукового баллона 5 продувают через эфир воздух; при этом эфир испаряется, и вследствие этого температура воздуха в камере постепенно понижается. При опускании температуры до точки росы зеркальная наружная поверхность 2 гигрометра покрывается мельчайшими капельками воды (запотевает) – «выпадает роса». При этом часть корпуса гигрометра 3 (внешнее кольцо) имеет комнатную температуру и остается сухой (для сравнения). Чем меньше влажность, тем ниже точка росы. Давление насыщенных паров при точке росы, определяемое по таблице 8 в сборнике вопросов и задач по физике [4]). Относительная влажность может быть определена по формуле (1).

Для определения относительной влажности особенно часто пользуются гигрометр, носящий название психрометр. Рассмотрим устройства психрометра Августа (см. рис. 2).

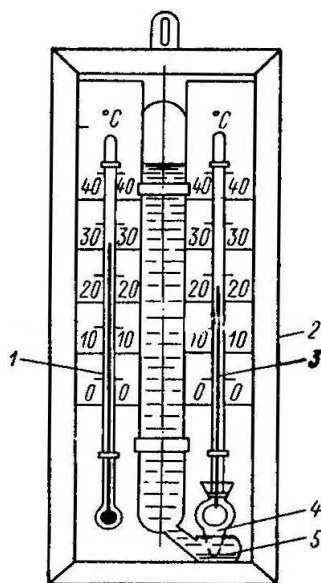


Рис.2

Он состоит: сухого термометра-1, панели-2, влажного термометра-3, чехла -4, сосуда с водой-5.

Психрометр Августа имеет два термометра: "сухой" и "влажный". Они так называются потому, что конец одного из термометров находится в воздухе, а конец второго обвязан кусочком марли, погруженным в воду. Испарение воды с поверхности влажного термометра приводит к понижению его температуры. Второй же, сухой термометр, показывает обычную температуру воздуха. Определение влажности основано на сравнении показаний сухого t_1 и смоченного t_2 термометров. Так как с поверхности резервуара смоченного термометра происходит испарение воды, то его температура будет ниже, чем сухого. Причем разность между показаниями термометров будет тем больше, чем меньше влажность воздуха, так как при малой влажности испарение происходит более интенсивно и показания влажного термометра будут меньшими. Понижение температуры смоченного термометра продолжается до тех пор, пока не наступит равновесие, при котором на испарение будет уходить столько тепла, сколько будет приходить из окружающей среды.

Порядок выполнения работы

Опыт-1

Работа с гигрометром.

1. Измерить температуру окружающего воздуха $t_{\text{комн}}$
2. Наполнить камеру гигрометра летучей жидкостью (эфир 3-4 см³)
3. Установить термометр в камеру гигрометра (рис.1). При помощи груши продувать воздух через эфир и внимательно следить за полированной поверхностью стенки камеры 1, сравнивая ее с поверхностью кольца 2 (рис.1). Заметив появление росы (начало запотевания), записать температуру точки росы $t_{\text{росы}}$

- Опыт повторить 1-2 раза.
- Определить температуру точки росы как среднее арифметическое измеренных температур.
- По таблице (см. таблицу 1) определить плотность пара соответственно при температуре точки росы и комнатной. ρ_H –плотность пара при точке росы, ρ_a –плотность пара при комнатной температуре.
- Вычислить относительную влажность B_1 по формуле:

$$B_1 = \rho_H(t_{\text{росы}}) \cdot 100\% / \rho_H(t_{\text{комн}})$$

Опыт-2

Работа с психрометром.

- Проверить наличие воды в стаканчике психрометра и при необходимости долить ее.
- Определить температуру сухого термометра $t_{\text{сух}}$
- Определить температуру влажного термометра $t_{\text{вл}}$
- Определить разность показаний термометров: $\Delta t = t_{\text{сух}} - t_{\text{вл}}$, °С. Пользуясь психрометрической таблицей (см. таблицу 2), определить относительную влажность B_2 .
- Результаты измерений и вычислений записать в отчет по лабораторной работе.

Контрольные вопросы

Вариант 1.

- Почему при продувании воздуха через эфир на полированной поверхности стенки камеры гигрометра появляется роса? В какой момент появляется роса?
- Температура в помещении понижается, а абсолютная влажность остается прежней. Как изменится разность показаний термометров психрометра?
- Почему после жаркого дня роса бывает более обильна?
- При какой температуре выпадет роса, если абсолютная влажность воздуха $7,3 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$?
- При понижении температуры от 27 до 10 градусов из каждого кубического метра воздуха выделилось 8 г воды. Какова была относительная влажность воздуха при 27 градусах?

Вариант 2.

- Почему показания влажного термометра психрометра меньше показаний сухого термометра? При каком условии разность показаний термометров наибольшая?
- Сухой и влажный термометры психрометра показывают одну и ту же температуру. Какова относительная влажность воздуха?
- Почему перед дождём ласточки летают низко?
- Относительная влажность воздуха 73%. Что показывают сухой и влажный термометры психрометра, если разность их показаний равна 4 градусам?
- В сводке погоды днём сообщалось, что температура воздуха составляет 25 градусов, относительная влажность – 75%. Выпадет ли ночью роса, если температура понизится до 17 градусов?

Таблица-1. Давление насыщенных паров воды, ммрт. ст.

Таблица 1 С°	Десятые доли градусов									
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.
5	6.54	6.59	6.64	6.6	6.73	6.78	6.82	6.87	6.92	.97
6	7.01	7.06	7.1	7.16	7.21	7.26	7.31	7.36	7.41	7.46
7	7.51	7.57	7.62	7.7	7.72	7.78	7.83	7.88	7.94	7.99
8	8.05	8.10	8.16	8.21	8.27	8.32	8.38	8.44	8.5	8.55
9	8.61	8.67	8.73	8.79	8.85	8.91	8.97	9.03	9.09	9.15

10	9.21	9.27	9.33	9.40	9.46	9.52	9.59	9.65	9.72	9.78
11	9.85	9.91	9.98	10.04	10.11	10.18	10.25	10.31	10.38	10.45
12	10.52	10.59	10.66	10.73	10.80	10.87	10.94	11.02	11.09	11.16
13	11.23	11.31	11.38	11.46	11.53	11.61	11.68	11.76	11.84	11.91
14	11.99	12.07	12.15	12.23	12.30	12.38	12.46	12.55	12.63	12.71
15	12.79	12.87	12.96	13.04	13.12	13.21	13.29	13.38	13.46	13.55
16	13.64	13.72	13.81	13.90	13.99	14.08	14.17	14.26	14.35	14.44
17	14.53	14.63	14.72	14.81	14.91	15.00	15.10	15.19	15.29	15.38
18	15.48	15.58	15.68	15.78	15.87	15.97	16.07	16.18	16.28	16.38
19	16.48	16.59	16.69	16.79	16.90	17.00	17.11	17.22	17.32	17.43
20	17.54	17.65	17.76	17.87	17.98	18.09	18.20	18.31	18.43	18.54
21	18.66	18.77	18.89	19.00	19.12	19.24	19.35	19.47	19.59	19.71
22	19.83	19.95	20.08	20.20	20.32	20.45	20.57	20.70	20.82	20.95
23	21.07	21.20	21.33	21.46	21.59	21.72	21.85	21.98	22.12	22.25
24	22.38	22.52	22.65	22.79	22.93	22.07	23.20	23.34	23.48	23.62
25	23.76	23.91	24.05	24.19	24.34	24.48	24.63	24.77	24.92	25.07

Таблица -2

Психрометрическая таблица относительной влажности воздуха

Т-ра терм., °С	Разность показаний сухого и влажного термометров																
	05	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,	7	7,5	8	
1	100	90	81	73	64	57	50	43	36	3	26	20	16	11	7	3	
2	100	90	82	74	66	59	52	45	39	33	29	23	19	16	11	7	
3	100	0	83	75	67	61	57	4	42	35	31	26	23	18	1	10	
4	100	90	83	76	69	63	56	49	44	39	34	29	26	21	17	13	10
5	100	91	84	77	70	64	57	51	46	41	36	32	28	24	20	16	14
6	100	91	85	78	71	65	59	54	48	43	39	34	30	27	23	19	17
7	100	92	85	78	72	66	61	56	50	45	41	35	33	29	26	22	19
8	100	92	86	79	73	67	62	57	52	47	43	39	35	31	28	25	22
9	100	92	86	80	74	68	63	58	54	49	45	41	37	33	30	27	25
10	100	93	86	81	75	70	65	60	55	51	47	43	39	35	32	29	27
11	100	94	87	82	76	71	66	61	57	53	48	45	41	38	34	31	28
12	100	94	88	82	77	72	67	62	58	55	50	47	43	40	36	33	30
13	100	94	88	82	78	73	68	63	59	56	52	48	44	42	38	35	32
14	100	94	88	83	78	73	69	64	61	57	57	50	46	43	40	37	34
15	100	94	89	83	79	74	70	66	62	58	54	51	47	45	41	36	30
16	100	94	89	84	80	75	71	67	63	59	55	52	49	46	43	41	37
17	100	95	90	84	80	75	72	67	64	60	57	53	50	48	44	42	39
18	100	95	90	84	81	76	73	68	65	61	58	54	52	49	46	44	40
19	100	95	90	85	81	76	74	69	66	62	59	56	53	50	47	45	42

20	100	95	91	85	82	77	74	70	66	63	60	57	54	51	48	46	43
21	100	95	91	86	82	78	75	71	67	64	61	58	55	53	49	47	44
22	100	95	91	86	83	79	75	71	68	65	62	59	56	54	51	49	46
23	100	95	91	87	83	79	76	72	69	65	63	60	57	55	52	50	47
24	100	96	91	87	83	80	76	72	69	66	63	61	58	56	53	51	48
25	100	96	92	88	84	80	77	73	70	67	64	62	59	56	53	52	49

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ

Цель работы: научиться определять коэффициент поверхностного натяжения жидкости различными методами.

Оборудование:

1. Бюретка с краном.
2. Сосуд с водой.
3. Сосуд для сбора капель.
4. Капиллярные трубки.
5. Масштабная линейка.
6. Миллиметровая бумага.

Теория

Молекулы в жидкости расположены на расстояниях, при которых проявляется действие их сил взаимного притяжения к друг другу. Потенциальная энергия взаимодействия молекул жидкости примерно равна их кинетической энергии. В расположении молекул жидкости имеется *ближний порядок* - упорядоченное расположение ее молекул в небольшом объеме. Каждая молекула жидкости колеблется около положения равновесия 10^{-11} с, из которого скачком переходит к новому положению равновесия. Расстояния между молекулами жидкости сравнимы с диаметром молекул.

Основные свойства жидкости: имеет собственный объем, текучесть, хрупкость, практически не сжимается, на границе с газом образует свободную поверхность. Большинство свойств жидкого состояния вещества ближе к свойствам твердого состояния, чем к свойствам газообразного.

Поверхностное натяжение.

Внутри жидкости (см. рис. 1) силы притяжения на одну молекулу M_1 со стороны соседних с ней молекул, взаимно компенсируются. На молекулы поверхностного слоя жидкости M_2 действуют неуравновешенные силы притяжения к молекулам, расположенным внутри жидкости. Наличие этих сил приводит к поверхностному натяжению.

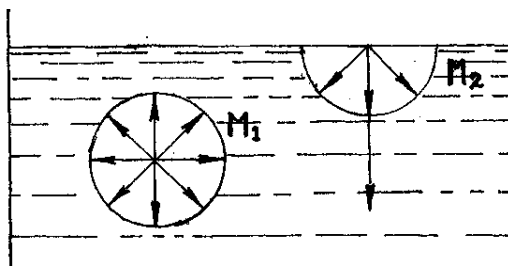


Рис.1

Поверхностное натяжение измеряется силой F , приходящейся на единицу длины контура l , ограничивающего эту поверхность, и действующей по касательной к этой поверхности. Сила *поверхностного натяжения* F стремится сократить площадь свободной поверхности жидкости до минимума.

$$F = \sigma \cdot l \quad (1)$$

где $\sigma = F/l$ - коэффициент поверхностного натяжения жидкости (в н/м).

При сокращении площади свободной поверхности жидкости совершается работа:

$$A = \sigma \cdot \Delta S \quad (2)$$

где $\sigma = A/\Delta S$

Методы определения коэффициента поверхностного натяжения

Метод

отрыва капль.

Опыт осуществляют при помощи установки (см. рис.2). Установка для определения коэффициента поверхностного натяжения состоит из штатива, на котором установлена бюретка с исследуемой жидкостью. Бюретка (от англ. burette) — тонкая проградуированная стеклянная трубка ёмкостью обычно 50 мл, открытая на одном конце и снабжённая стеклянным или тefлоновым запорным краном на другом. Предназначена для точного измерения небольших объемов жидкости. Крупные деления нанесены через каждый миллилитр, а мелкие — через 0,1 мл. На конце бюретки находится наконечник-трубка, в которой находится исследуемая жидкость.

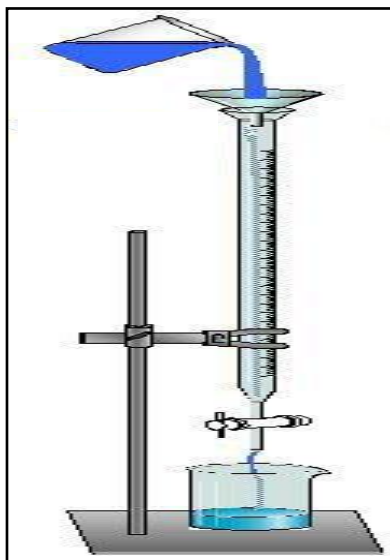


Рис. 2

Открывая кран бюретки так, чтобы из бюретки медленно падали капли. Перед моментом отрыва капли сила тяжести её $P=mg$ равна силе поверхностного натяжения F , граница свободной поверхности- окружность шейки капли, $P=F$. Следовательно, $F=m_{\text{кап}} g$, поэтому $\sigma = m_{\text{кап}} g/d$. Опыт показывает, что $d_{\text{кап}}=0,9 d$, где d -диаметр канала узкого конца бюретки.

Метод подъема воды в капиллярах

Капиллярными явлениями называют подъем или опускание жидкости в трубках малого диаметра – капиллярах(см. рис.3). Смачивающие жидкости поднимаются по капиллярам, не смачивающие – опускаются. Подъем жидкости в капилляре продолжается до тех пор, пока сила тяжести действующая на столб жидкости в капилляре, не станет равной по модулю результирующей F_n сил поверхностного натяжения, действующих вдоль границы соприкосновения жидкости с поверхностью капилляра: $F_T = F_n$, где $F_T = mg = \rho h \pi r^2 g$, $F_n = \sigma 2\pi r$. Отсюда следует: $h=2\sigma / \rho r g$.

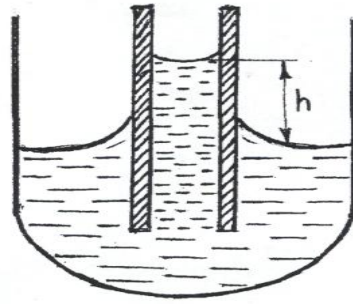


Рис.3

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«МАРКСОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

Материалы для проведения промежуточной аттестации
по учебной дисциплине
ОУД.08 Физика

Преподаватель _____

Маркс, 2017

Пояснительная записка

К зачету с оценкой прилагается комплект вопросов, разработанный преподавателем и утвержденный на заседании ЦМК.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент ответил на 91-100%

оценка «хорошо» если - 81-90%

оценка «удовлетворительно» если - 71-80%

оценка «неудовлетворительно» - 70% и менее.

Вопросы:

1. Какую массу принимают за единицу массы в атомной физике?

- А) $1/16$ долю массы атома кислорода
- Б) массу атома кислорода
- В) $1/12$ долю массы атома углерода**
- Г) массу атома водорода
- Д) массу одного нейтрона

2. Какие вещества называются изотопами?

- А) вещества, имеющие одинаковые массы, у которых атомные веса выражаются целыми числами
- Б) вещества, обладающие одинаковыми химическими свойствами и имеющие различные порядковые номера
- В) вещества, располагающиеся в одной строке в таблице Менделеева
- Г) вещества, располагающиеся в одном и том же столбце таблицы Менделеева и имеющие одинаковые химические свойства
- Д) вещества, имеющие одни и те же порядковые номера в таблице Менделеева, но различные массовые числа**

3. Перемещением называют:

- А) линию в пространстве, описываемую точкой при движении
- Б) вектор, соединяющий начальное и конечное положение точки**
- в) вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути

4. Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку:

- А) существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно**
- Б) сила есть произведение массы на ускорение
- В) силы в природе возникают симметричными парами

5. Второй закон Ньютона имеет следующую формулировку:

- А) существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
- Б) сила есть произведение массы на ускорение**
- В) силы в природе возникают симметричными парами
- Г) ускорение, с которым движется тело, под воздействием силы, прямо пропорционально ускорению и обратно пропорционально массе

6. Третий закон Ньютона имеет следующую формулировку:

- А) существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
- Б) сила есть произведение массы на ускорение
- В) силы в природе возникают симметричными парами
- Г) два тела взаимодействуют друг на друга с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению**

7. Стальной шарик это...

- А) физическое тело**
- Б) физическая величина
- В) физическое явление

8. Найдите из указанных скоростей наибольшую...

- А) 1 м/с
- Б) 100 см/с
- В) 100 см/мин
- Г) **100 дм/с**

9. Легкоподвижную тележку массой 3кг толкают силой 6Н. Ускорение тележки равно:

- А) 18 м/с²;
- Б) **2 м/с²**;
- В) 1,67 м/с²;
- Г) 0,5 м/с²;

10. Молекула — это

- А) наименьшая частица
- Б) наименьшая устойчивая частица вещества
- Г) **наименьшая устойчивая частица вещества, обладающая его основными химическими свойствами**
- Д) частица, состоящая из атомов

11. Число Авогадро — это

- А) **число молекул в одном моле вещества**
- Б) число молекул в одном килограмме вещества
- Г) число молекул в одном метре кубическом
- Д) затрудняюсь ответить

12. Переведите температуру 30 градусов по шкале Цельсия в температуру по шкале Кельвина...

- А) 200 К
- Б) -300
- Г) 143
- Д) **203**

13. Броуновское движение — это...

- А) **тепловое движение взвешенных в жидкости или газе частиц**
- Б) любое движение молекул
- Г) движение молекул в жидкости
- Д) взаимодействие молекул в результате чего они двигаются беспорядочно
- Е) нет правильного ответа

14. Идеальный газ — это...

- А) любой газ, если его рассматривать в молекулярной физике
- Б) все легчайшие газы из известных в настоящее время
- В) **физическая модель газа, взаимодействие между молекулами которого пренебрежимо мало**
- Г) реальный газ, изучаемый в физике или химии

15. Как определяется температура тела?

- А) на ощупь, рукой
- Б) специальным оборудованием
- В) градусником
- Г) **термометром**

16. Влажность это...

А) сырость в помещении

Б) содержание водяного пара в воздухе

В) состояние погоды после дождя

Г) состояние, когда наблюдается образование капелек воды

17. С высоты высокого обрыва свободно падает камень. Какую скорость он будет иметь через 3 с от начала падения?

А) 30 м/с.

Б) 10 м/с.

В) 3 м/с.

Г) 2 м/с