

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)

Колледж Астраханского государственного университета им. В.Н. Татищева

Филиал АГУ им. В.Н. Татищева в г. Знаменске Астраханской области

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
Бориско С.Н.

«13» ноября 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ЦК (МО)
Фисенко Т.Ю.
протокол заседания ЦК (МО)
от «13» ноября 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебному предмету

ФИЗИКА

Составители	Бориско С.Н., к.т.н., доцент, завкафедрой ЗнМИ; Мустафаев Н.Г., к.т.н., доцент кафедры ЗнМИ; Тимошкин А.А., к.т.н., доцент кафедры ЗнМИ; Устинов А.С., к.т.н., доцент кафедры ЗнМИ; Каштанов Д.Ю., ассистент кафедры ЗнМИ
Согласовано работодателями	с Литвинов С.П., к.т.н., заместитель командира войсковой части 15644 по научно-исследовательской и испытательной работе; Кириянов М.Н., ведущий инженер ПАО «Ростелеком»
Наименование специальности	09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем
Квалификация выпускника	Специалист по технической эксплуатации и сопровождению информационных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2026 (1 курс)

Знаменск, 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общие положения**
- 2. Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке**
- 3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля**
- 4. Контрольные задания для оценки результатов освоения учебного предмета**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для контроля и оценки результатов освоения обучающимися учебного предмета: Физика

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с требованиями ФГОС СПО и содержанием рабочей программы учебного предмета.

2. Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке

Код компетенции	Планируемые результаты освоения учебного предмета	
	Умения	Знания
ЛР 1 , ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5., ЛР 6, ЛР 7, ЛР 8 , ЛР 9 , ЛР 10, ЛР 11, ЛР 12, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15,	выдвигать гипотезы и строить модели, отличать гипотезы от научных теорий; применять полученные знания по физике для описания и объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ.	смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд и т.д.
	планировать и выполнять эксперименты, делать выводы на основе экспериментальных данных; выдвигать гипотезы и строить модели, отличать гипотезы от научных теорий.	фундаментальные физические законы и принципы, лежащие в основе современной физической картины мира.
	практически использовать физические знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации.	смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество и т.д.
	практически использовать физические знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации.	наиболее важные открытия в области физики, оказавшие определяющее влияние на развитие техники и технологии.
	применять полученные знания по физике для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.	вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

	применять полученные знания по физике для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.	смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество и т.д.; методы научного познания природы.
	выдвигать гипотезы и строить модели, отличать гипотезы от научных теорий; применять полученные знания по физике для описания и объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ.	фундаментальные физические законы и принципы, лежащие в основе современной физической картины мира.
	проводить наблюдения; планировать и выполнять эксперименты, делать выводы на основе экспериментальных данных.	смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд и т.д.
	оценивать достоверность естественнонаучной информации.	наиболее важные открытия в области физики, оказавшие определяющее влияние на развитие техники и технологии.

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Наименование оценочного средства текущего контроля и промежуточной аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У 1. Проводить наблюдения	Работа с дополнительной литературой, опрос (устный, письменный)	Дифф.зачет
У 2. Планировать и выполнять эксперименты, делать выводы на основе экспериментальных данных	Практические занятия, домашние работы, тесты	
У 3. Выдвигать гипотезы и строить модели, отличать гипотезы от научных теорий	Работа с дополнительной литературой, практические занятия, домашние работы	

У 4. Применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ	Домашняя работа, контрольная работа, опрос (устный, письменный, тестовый), решение задач	
З 1. Смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество и т.д.;	Домашняя работа, опрос (устный, письменный, тестовый)	
З 2. Смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд и т.д.;	домашняя работа, опрос (устный, письменный, тестовый), тесты	
З 3. Фундаментальные физические законы и принципы, лежащие в основе современной физической картины мира	Домашняя работа, опрос (устный, письменный, тестовый), решение задач	
З 4. Наиболее важные открытия в области физики, оказавшие определяющее влияние на развитие техники и технологии	Домашняя работа, практические занятия	

4. Контрольные задания для оценки результатов освоения учебного предмета

4.1. Контрольные задания для текущего контроля

Раздел 1 «Механика»

Тема 1.1 «Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение»

Вопросы к лекции

1. Что называют телом отсчета? (1б)
2. Какими способами можно задать положение точки? (1б)
3. Что называют радиус-вектором? (1б)
4. Что называют проекцией вектора на ось? (1б)
5. Что называют перемещением точки? (1б)
6. В каком случае модуль перемещения точки за какое-то время равен пути, пройденному ею за то же время? (1б)
7. Как записывается в векторной форме уравнение равномерного прямолинейного движения точки? (1б)
8. Как записывается в координатной форме уравнение равномерного прямолинейного движения точки, если она движется по оси X? по оси Y? (1б)

Критерии оценки

- оценка «5» - 6-8 баллов
- оценка «4» - 4-5 баллов
- оценка «3» - 3 балла
- оценка «2» - 1-2 балла

Решение ОЗМ для равномерного прямолинейного движения

1. Определите модуль и направление скорости точки, если при равномерном движении вдоль оси OX ее координата за время $t_1=4$ с изменилась от $x_1=5$ см до $x_2=-3$ см.

2. Из пунктов А и В, расстояние между которыми вдоль прямого шоссе $l_0 = 20$ км, одновременно навстречу друг другу начали равномерно двигаться два автомобиля. Скорость первого автомобиля $v_1 = 50$ км/ч, а скорость второго автомобиля $v_2 = 60$ км/ч. Определите положение автомобилей относительно пункта А спустя время $t = 0,5$ ч после начала движения и расстояние l между автомобилями в этот момент времени. Определите пути s_1 и s_2 , пройденные каждым автомобилем за время t .

3. Точка движется равномерно и прямолинейно противоположно направлению оси OX . В начальный момент времени точка имела координату $x_0 = 12$ м. Определите координату точки спустя 6 с от начала отсчета времени, если модуль ее скорости равен 3 м/с. Чему равен путь, пройденный точкой за это время?

4. На рисунке изображен график зависимости координаты от времени для точки, движущейся вдоль оси OX . Опишите движение точки в интервалах времени от 0 до 3 с, от 3 до 7 с и от 7 до 9 с. Постройте графики для модуля и проекции скорости в зависимости от времени. Начертите график зависимости пути от времени.

Тема 1.2 «Равноускоренное прямолинейное движение»

Вопросы к лекции

1. Что такое ускорение? (16)
2. Куда направлено ускорение при прямолинейном движении тела, если модуль его скорости увеличивается? Уменьшается? (16)
3. Может ли тело иметь ускорение, если его скорость равна нулю? (16)
4. В каком случае ускорение тела считается постоянным? (16)
5. В каких единицах измеряется модуль ускорения? (16)
6. Что называют свободным падением? (16)
7. Что называют ускорением свободного падения? Куда оно направлено? (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 6-7 баллов

оценка «4» - 4-5 баллов

оценка «3» - 3 балла

оценка «2» - 1-2 балла

Практическое занятие №1

Решение задач по теме: «Равноускоренное движение»

Примеры решения задач:

1. Движения двух велосипедистов заданы уравнениями: $x_1 = 5t$, $x_2 = 150 - 10t$. Найти время и место встречи.

Дано: Решение:

$x_1 = 5t$ Место встречи: координаты тел будут равны.

$$x_2 = 150 - 10t \quad x_1 = x_2$$

Найти: $5t = 150 - 10t$; $5t + 10t = 150$

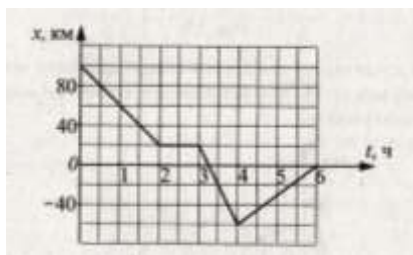
$$x(t) \quad 15t = 150; \quad t = \frac{150}{15}$$

$$t = ? \quad t = 10 \text{ с}$$

$$x = 5 \cdot 10 = 50 \text{ м}$$

Ответ: $t = 10 \text{ с}$, $x = 50 \text{ м}$.

2. На рис. представлен график зависимости модуля скорости от времени. Модуль ускорения максимален в интервале времени...



Решение: 1) $v_0 = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; $v = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}} t = 2 \text{ч}$

$$a = \frac{v-v_0}{t} = \frac{100-20}{2} = 40 \frac{\text{км}}{\text{ч}^2}$$

2) $v_0 = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; $v = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}} t = 1 \text{ч}$

$$a = \frac{v-v_0}{t} = \frac{20-20}{1} = 0 \frac{\text{км}}{\text{ч}^2}$$

3) $v_0 = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; $v = -60 \frac{\text{км}}{\text{ч}} t = 1 \text{ч}$

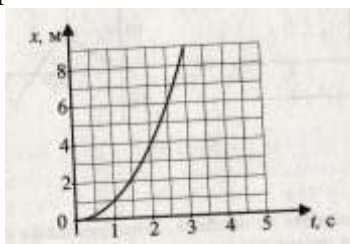
$$a = \frac{v-v_0}{t} = \frac{20+60}{1} = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}^2}$$

4) $v_0 = -60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; $v = 0 \frac{\text{км}}{\text{ч}} t = 2 \text{ч}$

$$a = \frac{v-v_0}{t} = \frac{-60-0}{2} = -60 \frac{\text{км}}{\text{ч}^2}$$

Ответ: от 3 до 4 часов.

3. На рис. представлен график зависимости координаты тела от времени. Ускорение тела равно...



Решение:

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2} \text{ при } s = 1, t = 1$$

$$1 = v_0 + \frac{a}{2} \Rightarrow 2 = 2v_0 + a \Rightarrow a = 2 - 2v_0$$

При $s = 4, t = 2$

$$4 = 2v_0 + \frac{4a}{2} \Rightarrow 4 = 2v_0 + 2a$$

$$2v_0 + 2(2 - v_0) = 4$$

$$2v_0 + 4 - 2v_0 = 4$$

$$2v_0 - 2v_0 = 4 - 4$$

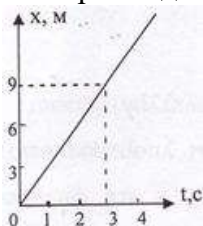
$$v_0 = 0$$

$$s = \frac{a}{2} \text{ при } s = 1, t = 1$$

$$a = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Ответ: $a = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

4. По графику зависимости координаты от времени, представленному на рисунке, определите скорость движения велосипедиста через 3 с после начала движения.



Дано: Решение:

$$t = 3 \text{ с } x = x_0 + v_x t$$

$$x_0 = 0 \text{ м } v_x = \frac{x - x_0}{t}$$

$$x = 9 \text{ м } v_x = \frac{9}{3} = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Найти:

v_x —?

Ответ: скорость будет равной $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Задачи для самостоятельного решения:

1. На рисунке показаны перемещения пяти материальных точек. Найти проекции векторов перемещения на оси координат.

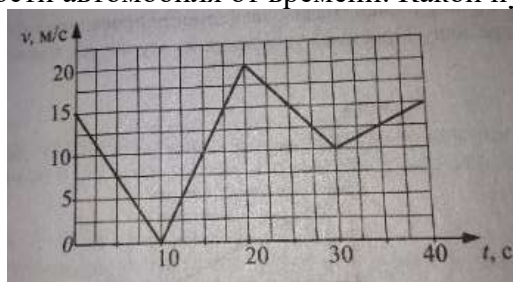
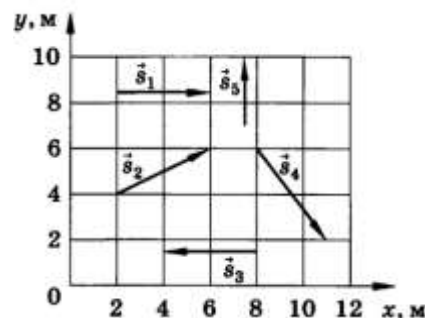
2. Движения двух велосипедистов заданы уравнениями: $x_1 = 5t$, $x_2 = 150 - 10t$. Построить графики зависимости $x(t)$. Найти время и место встречи.

3. Скорость поезда за 20 с уменьшилась с 72 до 54 км/ч. Написать формулу зависимости скорости от времени $v_x(t)$ и построить график этой зависимости.

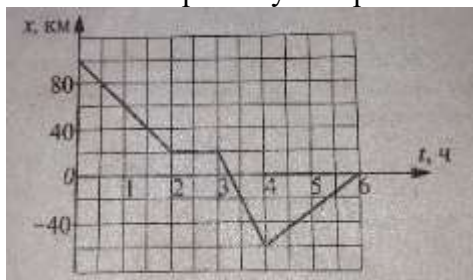
4. Зависимость скорости материальной точки от времени задана формулой $v_x = 6t$. Написать уравнение движения $x = x(t)$, если в начальный момент ($t = 0$) движущаяся точка находилась в начале координат ($x = 0$). Вычислить путь пройденный материальной точкой за 10с.

5. При аварийном торможении автомобиль, движущийся со скоростью 72 км/ч, остановился через 5с. Найти тормозной путь.

6. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Какой путь прошел автомобиль на первые 20 с?



7. На рисунке представлен график движения автомобиля по прямолинейному шоссе. На каком промежутке времени модуль скорости автомобиля минимален?



Критерии оценки

оценка «5» - 5 баллов

оценка «4» - 4 баллов

оценка «3» - 3 балла

оценка «2» - 1-2 балла

Тема 1.3 «Криволинейное движение. Движение тела по окружности»

Вопросы к лекции

1. Точка движется равномерно по окружности. Постоянна ли ее скорость? (16)
2. Постоянно ли ускорение при равномерном движении точки по окружности? (16)
3. Куда направлено ускорение конца стрелки часов? (16)
4. Что такое угловая скорость? (16)

Критерии оценки

- оценка «5» - 4 баллов
- оценка «4» - 3 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Задачи

1. Линейная скорость периферийных точек шлифовального камня не должна превышать 95 м/с. Определите наибольшее допустимое число оборотов в минуту для диска диаметром 30 см.
2. Длина минутной стрелки часов на Спасской башне 3,5 м. определите модуль и изменение направления линейной скорости конца стрелки через каждые 15 мин в течение часа.

Тема 1.4 Движение тело, брошенного под углом к горизонту.

Тест

1 вариант

1. Чему равна скорость свободно падающего тела через 2 с после начала падения, если $v_0 = 0$? (16)
 - А. 20 м/с.
 - Б. 10 м/с.
 - В. 30 м/с.
2. С какой высоты был сброшен предмет, если он упал на землю через 2 с? (16)
 - А. 30 м.
 - Б. 20 м.
 - В. 10 м.
3. Рассчитайте время свободного падения тела с высоты 20 м. (16)
 - А. 1 с.
 - Б. 3 с.
 - В. 2 с.
4. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. Какова максимальная высота подъема тела? (16)
 - А. 45 м.
 - Б. 50 м.
 - В. 90 м.
5. Мяч бросают с крыши, находящейся на высоте 20 м от поверхности земли. Его начальная скорость равна 25 м/с и направлена горизонтально. Чему равна дальность полета мяча по горизонтали? (16)
 - А. 50 м.
 - Б. 100 м.
 - В. 75 м.

2 вариант

1. Определите скорость свободно падающего тела через 3 с после начала падения, если $v_0 = 0$.
 - А. 10 м/с.
 - Б. 30 м/с.
 - В. 20 м/с.
2. Какова глубина ущелья, если упавший в него камень коснулся дна через 4 с?

- А. 80 м.
- Б. 100 м.
- В. 150 м.

3. Мяч упал на землю с высоты 80 м. Определите, сколько времени мяч находился в полете.

- А. 2 с.
- Б. 1 с.
- В. 4 с.

4. Стрела выпущена из лука вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Рассчитайте максимальную высоту подъема стрелы.

- А. 10 м.
- Б. 20 м.
- В. 30 м.

5. Самолет летит горизонтально на высоте 8 км со скоростью 1800 км/ч. За сколько километров до цели летчик должен сбросить бомбу, чтобы поразить цель?

- А. 40 км.
- Б. 20 км.
- В. 10 км.

Критерии оценки

- оценка «5» - 5 баллов
- оценка «4» - 4 баллов
- оценка «3» - 3 балла
- оценка «2» - 1-2 балла

Практическое занятие №2 Решение задач по теме: «Криволинейное движение»

1. Колесо совершает за одну минуту:

- а) 60 оборотов; б) 1200 оборотов.

Определите его период. (1б)

2. Частота вращения воздушного винта самолета 25 Гц. За какое время винт совершает 4000 оборотов. (1б)

3. Период вращения молотильного барабана комбайна «Нива» диаметром 600 мм равен 0,046 с. Найти скорость точек, лежащих на ободе барабана, и их центростремительное ускорение. (2б)

4. Каково центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 800 м со скоростью 20 м/с? (1б)

Критерии оценки

- оценка «5» - 5 баллов
- оценка «4» - 4 баллов
- оценка «3» - 3 балла
- оценка «2» - 1-2 балла

Тема 1.5 «Принцип относительности Галилея. Взаимодействие тел. Законы Ньютона»

Вопросы к лекции

1. В чем состоит основное утверждение механики? Подтвердите его примерами. (1б)
2. При каких условиях тело движется с постоянной скоростью? (1б)
3. Что называют материальной точкой? (1б)
4. Какая система отсчета называется инерциальной? (1б)
5. Дайте определение силы. (1б)
6. Какие две силы считаются в механике равными? (1б)
7. Что такое инертность тела? Дайте определение массы. (1б)

8. Сформулируйте 2 закон Ньютона? (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 7-8 баллов

оценка «4» - 5-6 баллов

оценка «3» - 3-4 балла

оценка «2» - 1-2 балла

Задачи

1. На тело действуют три силы, равные по модулю. Величина каждой – 200 Н. Угол между первой и второй силами равен 60 градусов, как и угол между второй и третьей силами. Найти равнодействующую этих сил. Скомпенсировано ли действие сил? (26)

2. Под действием постоянной силы, равной 10 Н, тело движется прямолинейно. Зависимость координаты тела от времени описывается уравнением $x = 3 - 2t + t^2$. Какова масса тела? (26)

3. На динамометре опускают по вертикали груз массой 5 кг так, что его скорость за 2с изменяется от 2 до 8 м/с. Определите показание динамометра. (26)

Критерии оценки

оценка «5» - 5-6 баллов

оценка «4» - 4 баллов

оценка «3» - 3 балла

оценка «2» - 1-2 балла

Тема 1.6 «Силы в природе. Силы гравитационного взаимодействия»

Вопросы к лекции

1. Справедлив ли закон всемирного тяготения для тел произвольной формы? (16)

2. Какие силы называют центральными? (16)

3. Каков физический смысл гравитационной постоянной? (16)

4. Что называют состоянием невесомости тела? (16)

5. Что называют весом тела? (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 5 баллов

оценка «4» - 4 баллов

оценка «3» - 3 балла

оценка «2» - 1-2 балла

Задачи

1. При опытной проверке закона всемирного тяготения сила взаимодействия между двумя свинцовыми шарами массами $m_1 = 5$ кг и $m_2 = 500$ г, расстояние между центрами, которых $r = 7$ см, оказалась равной $F = 34$ нН. Вычислите по этим данным гравитационную постоянную. (26)

2. Определите равнодействующую силу, действующую на Луну, считая, что силы притяжения к Земле и Солнцу взаимно перпендикулярны. Массы Луны, Земли и Солнца соответственно равны $m_L = 7,36 \cdot 10^{22}$ кг; $m_Z = 5,98 \cdot 10^{24}$ кг; $m_C = 1,99 \cdot 10^{30}$ кг; расстояния от Луны до Земли и от Луны до Солнца соответственно равны $r_{ЛЗ} = 3,85 \cdot 10^8$ м, $r_{ЛС} = 1,5 \cdot 10^{11}$ м. (26)

Критерии оценки

оценка «5» - 4 баллов

оценка «4» - 3 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Тема 1.7 «Силы в природе. Силы электромагнитного взаимодействия»

Вопросы

1. При каком условии появляются силы упругости? (16)
2. При каких условиях выполняется закон Гука? (16)
3. Видите ли, вы полезное действие сил трения? (16)
4. При каких условиях появляются силы трения? (16)
5. От чего зависят модуль и направление силы трения покоя? (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 5 баллов
оценка «4» - 4 баллов
оценка «3» - 3 балла
оценка «2» - 1-2 балла

Практическое занятие №3

Решение задач по теме: «Динамика и силы в природе»

Примеры решения задач:

1. К потолку движущегося лифта на нити подвешен груз массой m_1 . К этому грузу привязана другая нить, на которой подвешен груз массой m_2 . Сила натяжения нити между грузами T_0 . Найти силу натяжения T верхней нити.

Решение:

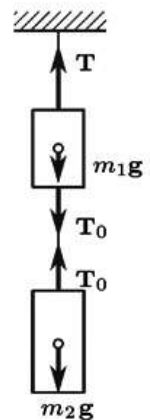
Из условий задачи: ускорение груза равно ускорению лифта. Уравнения движения для каждого груза:

$$m_1 a = T - T_0 - m_1 g$$

$$m_2 a = T_0 - m_2 g$$

Решаем систему уравнений, тогда:

$$T = (m_1 - m_2) \frac{T_0}{m_2}$$



2. Тело массой m движется по горизонтальной поверхности под действием силы F , направленной под углом к горизонту. Найти ускорение тела. При какой силе F_0 движение будет равномерным?

Решение:

По второму закону Ньютона:

1) по горизонтали

$$F \cos \alpha - F_{\text{тр}} = ma$$

2) по вертикали:

$$N + F \sin \alpha - mg = 0$$

Откуда:

$$N = mg - F \sin \alpha$$

Если,

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

тогда:

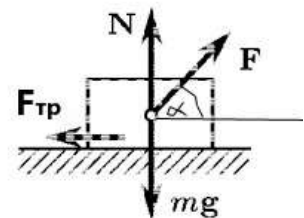
$$F_{\text{тр}} = \mu (mg - F \sin \alpha)$$

В результате:

$$ma = F \cos \alpha - \mu (mg - F \sin \alpha)$$

При равномерном движении ускорение равно нулю, тогда:

$$F_0 = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$$



3. К потолку подвешены последовательно две невесомые пружины жёсткостями 60 Н/м и 40 Н/м. К нижнему концу второй пружины прикреплен груз массой 0,1 кг. Определите жёсткость воображаемой пружины, удлинение которой было бы таким же, как и двух пружин при подвешивании к ней такого же (эффективную жёсткость).

Решение:

Так как весом пружин можно пренебречь, то очевидно, что натяжения пружин равны. Тогда согласно закону Гука

$$F_{\text{упр1}} = F_{\text{упр2}}; k_1 x_1 = k_2 x_2. \quad (1)$$

На подвешенный груз действуют две силы — сила тяжести и сила натяжения второй пружины. Условие равновесия груза запишем в виде $mg = k_2 x_2$.

Из этого уравнения найдём удлинение

$$x_2 = \frac{mg}{k_2} = 0,025 \text{ м}$$

Подставив выражение для x_2 в уравнение (1), получим для удлинения

$$x_1 = \frac{mg}{k_1} = 0,017 \text{ м}$$

Определим теперь эффективную жёсткость. Запишем закон Гука для воображаемой пружины:

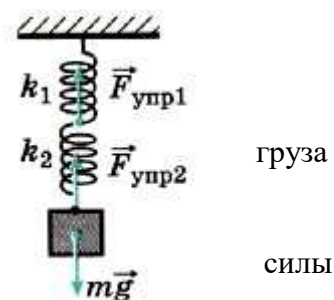
$$k_{\text{эфф}} x = mg, \text{ или } x = x_1 + x_2 = \frac{mg}{k_{\text{эфф}}}$$

Подставив в формулу (2) выражения для удлинений x_1 и x_2 пружин, получим

$$k_{\text{эфф}} = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$$

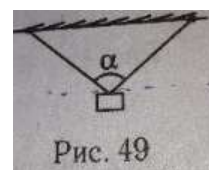
Для эффективной жёсткости получим выражение

$$\frac{mg}{k_1} + \frac{mg}{k_2} = \frac{mg}{k_{\text{эфф}}}$$

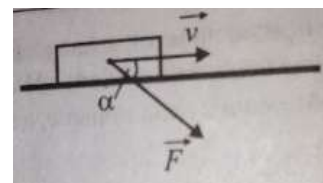


Задачи для самостоятельного решения:

1. Может ли равнодействующая двух сил по 10 и 14 Н, приложенных к одной точке, быть равной 2, 4, 10, 24, 30 Н?
2. Найти равнодействующую трех сил по 200Н каждая, если углы между первой и второй силами и между второй и третьей силами равны 60°.
3. Сила 60Н сообщает телу ускорение 0,8 м/с². Какая сила сообщит этому телу ускорение 2 м/с².
4. Груз массой $m = 2\text{ кг}$ подвешен на двух тросах, сила натяжения каждого из которых равна 20 Н. Найдите, чему равен угол
5. Если координаты тела массой 100г, движущегося прямолинейно вдоль оси Ох, меняются по закону $x(t) = 7 + 5t(3 + \dots$ записанному в СИ, то модуль силы, действующей на тело, равен...
6. Космонавт на Земле притягивается к ней с силой 800Н. С какой приблизительно силой он будет притягиваться к Марсу, находясь на его поверхности, если радиус Марса в 2 раза меньше, а масса – в 10 раз меньше, чем у Земли?
7. Брусок массой $m = 10 \text{ кг}$ движется по горизонтальной поверхности стола под действием силы $F = 100 \text{ Н}$, направленной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения скольжения равен $\mu = 0,1$. Чему равен модуль силы трения скольжения?
8. Жесткость одной пружины равна k_1 , а другой – k_2 . Какова жесткость пружины (k), составленной из этих пружин, соединенных последовательно?



α .
 t),



9. На наклонной плоскости длиной 5 м и высотой 3 м находится груз массой 50 кг. Какую силу, направленную вдоль плоскости, надо приложить, чтобы удержать этот груз? Тянуть равномерно вверх? Тянуть с ускорением 1 м/с^2 ? Коэффициент трения 0,2.

10. С каким ускорением a скользит брусок по наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ при коэффициенте трения $\mu = 0,2$?

Критерии оценки

оценка «5» - 5 баллов

оценка «4» - 4 баллов

оценка «3» - 3 балла

оценка «2» - 1-2 балла

Решение задач

1. С балкона 8-го этажа здания вертикально вниз бросили тело, которое упало на землю через 2 с и при падении имело скорость 25 м/с. Какова была начальная скорость тела?

2. Какой высоты достигнет мяч, брошенный вертикально вверх со скоростью 20 м/с? Сколько времени для этого ему понадобится?

3. Мяч бросили вертикально вверх со скоростью 15 м/с. Через какое время он будет находиться на высоте 10 м?

4. Лифт начинает подниматься с ускорением $a = 2,2 \text{ м/с}^2$. Когда его скорость достигла $v = 2,4 \text{ м/с}$, с потолка кабины лифта оторвался болт. Чему равны время t падения болта и перемещение болта относительно Земли за это время? Высота кабины лифта $H = 2,5 \text{ м}$.

Тема 1.7 «Статика»

Вопросы

1. Назовите виды равновесий. (16)
2. Что называют моментом силы? Плечом силы? (16)
3. При каких условиях тело находится в равновесии? (16)
4. Запишите «золотое правило» механики. (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 4 баллов

оценка «4» - 3 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Тема 1.8 «Закон сохранения импульса и реактивное движение»

1. Точка движется равномерно по окружности. Изменяется ли ее импульс? (16)
2. Как определяется импульс тела? (16)
3. Сформулируйте закон сохранения импульса? (16)
4. В каких случаях можно применять закон сохранения импульса? (16)
5. Что называют реактивным движением? Приведите примеры такого движения. (16)
6. Как возникает реактивная сила? (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 5-6 баллов

оценка «4» - 3-4 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Решение задач

1. Тележка массой 40 кг движется со скоростью 4 м/с навстречу тележке массой 60 кг, движущейся со скоростью 2 м/с. После неупругого соударения тележки движутся вместе. В каком направлении и с какой скоростью будут двигаться тележки ?

2. Какую силу тяги развивает реактивный двигатель, выбрасывающий каждую секунду 10 кг продуктов сгорания топлива со скоростью 3 км/с относительно ракеты?
3. Вагон массой $m = 4 \cdot 10^4$ кг, движущийся со скоростью $v = 2$ м/с, в конце запасного пути ударяется о пружинный амортизатор. На сколько он сожмёт пружину амортизатора, жёсткость которой $k = 2,25 \cdot 10^6$ Н/м?
4. Охотник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,03 кг. Скорость дробинок при выстреле
Какова скорость охотника после выстрела? (Ответ дайте в метрах в секунду.)
5. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы за 3 с импульс тела изменился на
Каков модуль силы? (Ответ дайте в ньютонах.)

Тема 1.9 Закон сохранения механической энергии. Работа и мощность

Вопросы

1. Дайте определение работы в механике (определение, формула, единица измерения). (1б)
2. Что такое мощность? (определение, формула, единица измерения) (1б)
3. Как выглядит график изменения кинетической энергии тела в зависимости от модуля его скорости? Начертите его. (1б)
4. Чему равна работа силы упругости при перемещении тела по замкнутой траектории? (1б)
5. В чем состоит различие между кинетической энергией и потенциальной? (1б)
6. Что называют полной механической энергией системы? (1б)
7. Сформулируйте закон сохранения энергии. (1б)

Критерии оценки

- оценка «5» - 6 - 7 баллов
оценка «4» - 5 баллов
оценка «3» - 3-4 балла
оценка «2» - 0-2 балла

Практическое занятие №4

Решение задач по теме: «Работа. Мощность. Закон сохранения энергии»

Примеры решения задач:

Найти импульс грузового автомобиля массой 10 тонн, движущегося со скоростью 36 км/ч, и импульс легкового автомобиля массой 1 тонна, движущегося со скоростью 25 м/с.

Дано:	Решение.
$m_1 = 10 \text{ т} = 10^4 \text{ кг};$	$p_1 = m_1 v_1 = 10^4 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с} = 10^5 \text{ кг} \cdot \text{м/с};$
$v_1 = 36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с};$	$p_2 = m_2 v_2 = 10^3 \text{ кг} \cdot 25 \text{ м/с} = 2,5 \cdot 10^4$
$m_2 = 1 \text{ т} = 10^3 \text{ кг};$	кг·м/с.
$v_2 = 25 \text{ м/с}$	
Найти p_1, p_2	Ответ: $p_1 = 10^5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}, p_2 = 2,5 \cdot 10^4$
	кг·м/с.

Летящая пуля массой 10г ударяется в брусок массой 390г и застревает в нем. Найти скорость бруска, если скорость пули 200м/с.

ЗАДАЧА

Дано:	СИ	Решение
$m_1 = 10\text{г}$	0,01кг	ЗСИ для неупругого удара
$m_2 = 390\text{г}$	0,39кг	$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) u$
$v_1 = 200\text{м/с}$		$m_1 v_1 = (m_1 + m_2) u$
$v_2 = 0$		$u = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}$
$u = ?$		$u = \frac{0,01 \cdot 200}{0,39 + 0,01} = \frac{2}{0,4} = \underline{5\text{м/с}}$

Решить задачи:

- По рельсам движется тележка массой 40 кг со скоростью 1 м/с. Навстречу тележке бежит человек, масса которого 60 кг, со скоростью 0,5 м/с. Определить скорость тележки после того, как человек прыгнет на неё.
- Пушка, стоящая на гладкой горизонтальной площадке, стреляет горизонтально. **Масса** снаряда 20 кг, его начальная скорость 200 м/с. Какую **скорость** приобретает пушка при выстреле, если её масса 500 кг?
- Вагон массой 20 тонн, движущийся со скоростью 0,3 м/с, нагоняет вагон массой 30 тонн, движущийся со скоростью 0,2 м/с. Какова скорость вагонов после того, как сработает автосцепка?
- Два тела двигались навстречу друг другу со скоростью 3 м/с каждое. После соударения они стали двигаться вместе со скоростью 1,5 м/с. Определить отношение масс этих тел.
- Протон, движущийся со скоростью $0,3 \cdot 10^3$ м/с, сталкивается с неподвижным ядром атома гелия, и отскакивает точно назад со скоростью $0,18 \cdot 10^3$ м/с. С какой скоростью стало двигаться ядро гелия? Отношение масс протона и ядра гелия равно $\frac{1}{4}$.
- Пуля вылетает из винтовки в горизонтальном направлении со скоростью 800 м/с. Какова скорость винтовки при отдаче, если её масса в 400 раз больше массы пули?

Раздел 2 «Молекулярная физика. Термодинамика»

Тема 2.1 «Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Масса и размеры молекул»

Вопросы

- Перечислите основные доказательства существования молекул. (16)
- Назовите утверждения, лежащие в основе МКТ. (16)
- Что называют количеством вещества? (16)
- Что называют постоянной Авогадро? Чему она равна? (16)
- Чему равна относительная молекулярная масса воды? (16)
- Что называют броуновским движением? Почему его также называют тепловым движением? (16)

Критерии оценки

- оценка «5» - 5-6 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Тема 2.2 «Взаимодействие молекул. Основное уравнение идеального газа в МКТ»

Вопросы

- Чем пренебрегают, когда реальный газ рассматривают как идеальный? (16)

2. Всегда ли равноправны средние значения проекций скорости движения молекул? (16)
3. Почему и как в основном уравнении МКТ появляется множитель $1/3$? (16)
4. Как средняя кинетическая энергия молекул зависит от концентрации газа и его давления на стенки сосуда? (16)

Критерии оценки

- оценка «5» - 4 баллов
оценка «4» - 3 баллов
оценка «3» - 2 балла
оценка «2» - 0-1 балла

Практическое занятие 5 «Решение задач с использованием основного уравнения МКТ»

Пример решения задач:

Какое количество вещества содержится в алюминиевой отливке массой 5,4 кг.

Решение:

Молярная масса алюминия $M = 27 \text{ г/моль} = 27 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

Количество вещества: $\nu = m/M = 2 \cdot 10^2 \text{ моль}$.

Ответ: 200 моль

Задачи для самостоятельного решения:

- 1) Какова масса 350 моль золота.
- 2) Сравнить объемы двух тел, первое сделано из меди, второе из ртути, если в них содержатся равные количества вещества.
- 3) Найти массу молекулы гелия.
- 4) Найти число молекул содержащихся в теле человека массой 60 кг, считая, что он на 100% состоит из воды.
- 5) За сколько времени полностью испарится $4 \cdot 10^2 \text{ г}$ воды, если за одну секунду испаряется $5 \cdot 10^{16}$ шт.
- 6) Кристалл NaCl имеет кубическую пространственную структуру, найти длину ребра этого куба.
- 7) Молярная масса азота равна 0,028 кг/моль. Чему равна масса молекулы азота?
- 8) В колбе объемом 1,2 л содержится $3 \cdot 10^{22}$ атомов гелия. Чему равна средняя кинетическая энергия каждого атома? Давление газа в колбе 10^5 Па .
- 9) Вычислите средний квадрат скорости движения молекул газа, если его масса 6 кг, объем $4,9 \text{ м}^3$ и давление 200 кПа.

Критерии оценки

- оценка «5» - 5-6 баллов
оценка «4» - 3-4 баллов
оценка «3» - 2 балла
оценка «2» - 0-1 балла

Тема 2.3 «Температура и ее измерение. Абсолютная температура. Скорость молекул»

Вопросы

1. Какие величины характеризуют состояния макроскопических тел? (16)
2. Каковы отличительные признаки состояний теплового равновесия? (16)
3. На каком основании можно предполагать существование связи между температурой и кинетической энергией молекул? (16)
4. Как связаны объем, давление и число молекул различных газов в состоянии теплового равновесия? (16)
5. Какие преимущества имеет абсолютная шкала температур по сравнению со шкалой Цельсия? (16)

6. Каков физический смысл постоянной Больцмана? (16)

Критерии оценки

- оценка «5» - 6 баллов
- оценка «4» - 4-5 баллов
- оценка «3» - 3 балла
- оценка «2» - 0-2 балла

Практическое занятие №6

Решение задач по теме: «Газовые законы»

1. Воздух под поршнем насоса имел давление 10^5 Па и объем 200 см^3 . При каком давлении этот воздух займет объем 130 см^3 , если его температура не изменится? (26)
2. Газ занимает объем 2 м^3 при температуре 273°C . Каков будет его объем при температуре 546°C и прежнем давлении? (26)
3. 10 г кислорода находятся под давлением 0.303 МПа при температуре 10°C . После нагревания при постоянном давлении кислород занял объем 10 л . Найти начальный объем и конечную температуру газа. (26)
4. Газ находится в баллоне при температуре 288K и давлении 1.8 МПа . При какой температуре давление газа станет равным 1.55 МПа ? Объем баллона считать неизменным. (26)
5. В одном сосуде вместимостью $V_1 = 2 \text{ л}$ давление газа $p_1 = 3.3 \cdot 10^5 \text{ Па}$, а в другом вместимостью $V_2 = 6 \text{ л}$ давление того же газа $p_2 = 6.6 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Какое давление p установится в сосудах, если их соединить между собой? Процесс считать изотермическим. (26)

Критерии оценки

- оценка «5» - 7-8 баллов
- оценка «4» - 5-6 баллов
- оценка «3» - 3-4 балла
- оценка «2» - 0-2 балла

Тема 2.4 «Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы в газах»

Вопросы

1. Что называют уравнением состояния? (16)
2. Почему газовая постоянная R называется универсальной? (16)
3. Какие параметры изменяются при протекании изотермического процесса в данной массе газа? (16)
4. Какие параметры изменяются при протекании изобарного процесса в данной массе газа? (16)
5. Начертите графики зависимости макропараметров, соответствующие изопроцессам. (16)

Критерии оценки

- оценка «5» - 5 баллов
- оценка «4» - 4 баллов
- оценка «3» - 3 балла
- оценка «2» - 0-2 балла

Практическое занятие 7 «Решение задач с использованием уравнения состояния идеального газа»

Примеры решения задач:

1. Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200 кПа и температуре 240 К его объем равен 40 л .

Дано: Решение:

$$p = 200 \text{ кПа} = 2 \cdot 10^5 \text{ Па} \quad \text{Уравнение Менделеева-Клапейрона: } pV = \nu RT$$

$$T = 240 \text{ К} \quad \nu = \frac{pV}{RT}$$

$$V = 40 \text{ л} = 40 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \quad \nu = \frac{2 \cdot 10^5 \cdot 40 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 240} = 4 \text{ моль}$$

Найти:

ν —?

Ответ: $\nu = 4$ моль

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

Дано: Решение:

$$p_2 = 1,5p_1 \text{ По закону Бойля—Мариотта: } p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$V_2 = V_1 - 30 \cdot 10^{-6} \quad V_1 = \frac{p_2 V_2}{p_1}$$

Найти: Найдем первоначальный объем: $V_1 = \frac{1,5p_1 \cdot (V_1 - 30 \cdot 10^{-6})}{p_1} =$

$$V_1 - ? = 1,5V_1 - 45 \Rightarrow V_1 = 90 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

Ответ: $V_1 = 90 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$

3. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, если, имея массу 6 кг, он занимает объем 5 м^3 при давлении 200кПа?

Дано: Решение:

$$p = 2 \cdot 10^5 \text{ Па} \text{ Концентрация молекул: } n = \frac{N}{V}$$

$$V = 5 \text{ м}^3 \text{ плотность газа: } p = m_0 \cdot n = m_0 \cdot \frac{N}{V} = \frac{m}{V}$$

$m = 6 \text{ кг}$ Основное уравнение молекулярно-кинетической теории:

Найти: $p = \frac{1}{3} m_0 n v^2 = \frac{1}{3} m_0 \frac{N}{V} v^2 = \frac{1}{3} \frac{m}{V} v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{3pV}{m}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 5}{6}} =$

$$v - ? = \sqrt{500000} \approx 710 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $v = 710 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Задачи и вопросы для самостоятельного решения:

- Какой из газов производит большее давление O_2 или He_2 , если их массы, объемы и температуры одинаковы.
- Найдите давление воздуха, который в баллоне объемом 10л, температура окружающего воздуха 20°C , а его масса 3 кг.
- Какова плотность смеси из N_2 и CO_2 . Масса $N_2 = 56\text{г}$, а $CO_2 = 44\text{г}$ и условия внешней среды нормальные.
- Найдите первоначальное давление, если при увеличении объема газа в 2 раза давление уменьшилось на 200 кПа, а температура понизилась на 20%.
- Начертите графики для изохорного, изобарного и изотермического процессов в координатах: p, V ; T, P ; V, T .
- При расширении газа от 6 до 8 л. Найдите первоначальное давление, если конечное давление 80кПа.
- Какой объем займет газ при температуре 80°C , если при температуре 30°C его объем был бл.
- При температуре 27°C давление газа в закрытом сосуде было 75 кПа. Каким будет давление при температуре -13°C .
- Средняя квадратичная скорость молекул водорода 800м/с, если давление 3Мпа. Найдите концентрацию этих молекул.
- Найти среднюю кинетическую энергию молекулы одноатомного газа при давлении 20кПа. Концентрация молекул этого газа при указанном давлении составляет $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.

Критерии оценки

оценка «5» - 7-8 баллов

- оценка «4» - 5-6 баллов
 оценка «3» - 3-4 балла
 оценка «2» - 0-2 балла

Тема 2.5 «Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость давления пара от температуры. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Влажность воздуха»

Решение задач

1. Найти относительную влажность воздуха ϕ , при $t=4^{\circ}\text{C}$ если в одном кубическом метре воздуха содержится 3,2 грамма воды. Плотность насыщенного пара при $t=4^{\circ}\text{C}$, $\rho_{\text{насыщенного}}=6,4 \text{ г/м}^3$.
 2. Найти относительную влажность воздуха ϕ , при $t=12^{\circ}\text{C}$ если в 1 кубическом метре воздуха содержится 3,2 грамма воды. Плотность насыщенного пара при $t=12^{\circ}\text{C}$, $\rho_{\text{насыщенного}}=10,7 \text{ г/м}^3$
- Ответ округлить до целых.

Тема 2.6 «Плавление и кристаллизация вещества.»

Вопросы

В чём отличие жидкостей от твёрдых тел?

1. Особенности поверхностного слоя жидкости.
2. Что называется поверхностным натяжением?
3. Какую форму принимает жидкость в условиях невесомости?
4. Действует ли поверхностное натяжение на тела, находящиеся в жидкости?
5. Что называется молекулярным или поверхностным давлением жидкости?
6. По какой формуле определяется коэффициент поверхностного натяжения жидкости?
7. В каких единицах в «СИ» измеряется коэффициент поверхностного натяжения?
8. Как направлена сила поверхностного натяжения жидкости?
9. По какой формуле определяется сила поверхностного натяжения жидкости?
10. Чему равно молекулярное давление для воды?
11. От чего зависит величина коэффициента поверхностного натяжения жидкости?

Практическое занятие №8

Решение задач по теме: «Расчет количества теплоты»

Вода в капилляре радиусом 0,26мм поднимается на высоту 6,2см. Определить коэффициент поверхностного натяжения воды.

1. Определить внутренний диаметр стеклянного капилляра, если вода в нём поднимается на высоту 1 метр. Коэффициент поверхностного натяжения воды 0,0725н/м.
2. Плотность водяного пара в воздухе городской квартиры $\rho=1,94 \text{ г/м}^3$. Температура в этой квартире составляет $t=22^{\circ}\text{C}$. Плотность насыщенного пара при этой температуре $\rho_{\text{насыщенного}}=19,4 \text{ г/м}^3$. Определить относительную влажность воздуха в этой квартире.

Тема 2.7 «Внутренняя энергия. Работа в термодинамике»

Тест

1 вариант

1. В двух одинаковых сосудах при одинаковом давлении находятся кислород и аргон. Каково отношение внутренней энергии кислорода к внутренней энергии аргона?

А. 3/5

Б. 5/3

В. 1

2. Какова внутренняя энергия гелия, заполняющего аэростат объемом 60 м^3 при давлении 100 кПа ?

- А. 9 МДж
- Б. 5 МДж
- В. 20 МДж

3. По графику, изображенному на рисунке 30, определите работу, совершенную газом при переходе из состояния 1 в состояние 2.

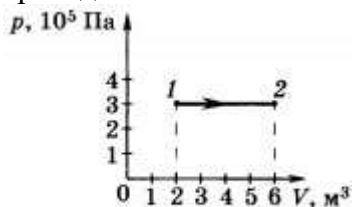


Рис. 30

- А. $6 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
- Б. $18 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
- В. $12 \cdot 10^5 \text{ Дж}$

4. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300 Дж , а внешние силы совершили над ним работу 500 Дж ?

- А. 800 Дж
- Б. 500 Дж
- В. 200 Дж

5. При адиабатном расширении воздуха была совершена работа 200 Дж . Чему равно изменение внутренней энергии воздуха?

- А. -200 Дж
- Б. 200 Дж
- В. 0

2 вариант

1. Как изменится внутренняя энергия воздуха, находящегося в закрытом баллоне, при увеличении его температуры в 4 раза?

- А. Увеличится в 4 раза
- Б. Не изменится
- В. Уменьшится в 4 раза

2. При уменьшении объема идеального газа в 3,6 раза его давление увеличилось в 1,2 раза. Во сколько раз изменилась внутренняя энергия?

- А. Уменьшилась в 6 раз
- Б. Увеличилась в 3 раза
- В. Уменьшилась в 3 раза

3. По графику, изображенному на рисунке 31, определите работу, совершенную газом при переходе из состояния 1 в состояние 2.

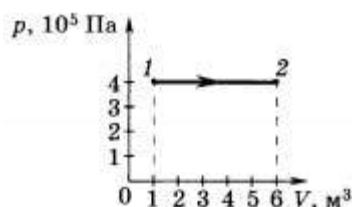


Рис. 31

- А. $32 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
- Б. $16 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
- В. $20 \cdot 10^5 \text{ Дж}$

4. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 500 Дж , а газ, расширяясь, совершил работу 300 Дж ?

- А. 500 Дж
- Б. 800 Дж
- В. 200 Дж

5. Какой процесс произошел с идеальным газом, если работа, совершенная им, равна убыли его внутренней энергии?

- А. Изотермический
- Б. Адиабатный
- В. Изохорный

Критерии оценки

- оценка «5» - 5 баллов
- оценка «4» - 4 баллов
- оценка «3» - 3 балла
- оценка «2» - 0-2 балла

Тема 2.8 «Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс»

Вопросы

1. Как формулируется первый закон термодинамики? (1б)
2. В каком случае изменение внутренней энергии отрицательно? (1б)
3. В каком случае работа газа больше: при изотермическом расширении от объема V_1 до объема V_2 или при изобарном расширении от объема V_1 до объема V_2 ? (1б)
4. Какой процесс называют адиабатным? (1б)
5. Запишите первый закон термодинамики применимый к различным изопроцессам? (1б)

Критерии оценки

- оценка «5» - 5 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Практическое занятие №9

Решение задач по теме: «Первый закон термодинамики»

Примеры решения задач:

1. Какова внутренняя энергия 10 моль одноатомного газа при температуре 27°C

Дано:	Решение:
$T = 27^\circ\text{C}$	Внутренняя энергия газа: $U = \frac{i}{2} \nu RT$
$\nu = 10$ моль	Для одноатомного газа: $U = \frac{3}{2} \nu RT$
$i = 3$	$U = \frac{3}{2} \cdot 10 \cdot 8,31 \cdot 300 = 37395 \text{ Дж} \approx 37 \text{ кДж}$
Найти:	
$U - ?$	

Ответ: 37кДж.

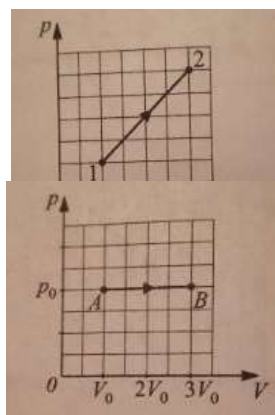
Ответ: $A = 220$ Дж

3. Какова работа 10 моль гелия, если в процессе адиабатного расширения его температура понизилась на 20°C

Дано:	Решение:
$\nu = 10$ моль	По первому закону термодинамики: $\Delta U = Q + A$
$\Delta T = 20^\circ\text{C}$	т.к. процесс адиабатный, то $\Delta U = A$
Найти:	$\Delta U = \frac{i}{2}\nu R\Delta T = A$
A-?	$A = \frac{3}{2} \cdot 10 \cdot 8,31 \cdot 20 = 2493$ Дж
Ответ: 2493 Дж	

Задачи для самостоятельного решения:

- Найти изменение внутренней энергии водорода массой 100 г при уменьшении температуры на 10°C .
- Давление в воздушном шаре 200 кПа, а его объем 30 м^3 . Найдите внутреннюю энергию аргона, заполняющего шар?
- Идеальный газ в количестве 4 моль изобарически нагревают при давлении $3p$ так, что его объем увеличивается в 3 раза. Затем газ изохорически охлаждают до давления p , после чего изобарически сжимают до первоначального объема и изохорически нагревают до начальной температуры $T_1 = 250$ К. Изобразить циклический процесс в координатах p, V и определить работу газа в этом процессе.
- В сосуде под поршнем находится идеальный газ, который сжимают, совершая работу 2 кДж, и одновременно нагревают, сообщая ему количество теплоты 5 кДж. Определите изменение внутренней энергии газа.
- Внешними силами над идеальным одноатомным газом совершена работа 2400 Дж. При этом газ получает 1200 Дж количества теплоты. Найдите количество вещества, если температура газа увеличилась на 200°C .
- На pT – диаграмме показан переход 1 моля одноатомного идеального газа из состояния 1 в состояние 2. Какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы он нагрелся на 20°C ?
- Найдите работу газа по графику p, V , если $p_0 = 20$ кПа, а $V_0 = 3\text{ м}^3$



Критерии оценки

- оценка «5» - 5-6 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Тема 2.9 «Необратимость тепловых процессов. Принцип работы тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей»

Вопросы

- Какие процессы называются необратимыми? (16)
- Как формулируется второй закон термодинамики? (16)
- Какое устройство называют тепловым двигателем? (16)
- Что называют коэффициентом полезного действия двигателя? (16)
- Какова роль нагревателя, холодильника и рабочего тела в тепловом двигателе? (16)

Критерии оценки

- оценка «5» - 5 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Практическое занятие 10 Решение задач по теме: «КПД теплового двигателя»

1. Вода массой 200 г подогревается на спиртовке. Пока вода нагрелась от $t_1=20$ до $t_2=80$ градусов Цельсия, масса спиртовки уменьшилась с 163 до 157 г. Вычислите КПД установки. (26)

2. КПД идеального теплового двигателя 40%. Газ получил от нагревателя 10 кДж теплоты. Какое количество теплоты газ отдал холодильнику? (26)

3. Идеальная тепловая машина, работая от нагревателя с температурой $T_1=750$ К, за некоторое время совершила работу $A=360$ Дж. Сколько теплоты было передано за это время холодильнику, если его температура $T_2=300$ К? (26)

Критерии оценки

оценка «5» - 5-6 баллов

оценка «4» - 3-4 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Тема 3.1 «Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона»

Вопросы

1. Что такое элементарный заряд? (16)

2. Что называют электризацией? Назовите виды электризации. (16)

3. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда. (16)

4. В чем сходство и различие закона всемирного тяготения и закона Кулона? (16)

5. Начертите схему крутильных весов. (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 5 баллов

оценка «4» - 3-4 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Задачи

1. Определите силу взаимодействия электрона с ядром в атоме водорода, если расстояние между ними равно $0,5 \cdot 10^{-8}$ см. (26)

2. Два одинаковых шарика находятся на расстоянии 40 см друг от друга. Заряд одного из них $9 \cdot 10^{-9}$ Кл, а заряд другого - $2 \cdot 10^{-9}$ Кл. Шарiki привели в соприкосновение и вновь раздвинули на такое же расстояние. Определите силы их взаимодействия до и после соприкосновения. (26)

Критерии оценки

оценка «5» - 4 баллов

оценка «4» - 3 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Тема 3.2 «Электрическое поле. Силовая характеристика поля. Проводники и диэлектрики»

1. Каковы основные свойства электростатического поля? (16)

2. Что называют напряженностью электрического поля? (16)

3. Чему равна напряженность поля точечного заряда? (16)

4. Как направлена напряженность поля заряда q_0 , если $q_0>0$? Если $q_0<0$? (16)

5. Как формулируется принцип суперпозиции полей? (16)

6. Что называют силовыми линиями электрического поля? Перечислите их основные свойства. (16)

7. Чему равна напряженность поля заряженного проводящего шара? (16)

8. Чем отличаются диэлектрики от проводников? (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 7-8 баллов

оценка «4» - 5-6 баллов

оценка «3» - 3-4 балла

оценка «2» - 0-2 балла

Тема 3.3 «Работа сил электростатического поля. Потенциал. Напряжение»

Вопросы

1. Как связано изменение потенциальной энергии заряженной частицы с работой электрического поля? (16)

2. Чему равна потенциальная энергия заряженной частицы в однородном электрическом поле? (16)

3. Какие поля называют потенциальными? (16)

4. Как разность потенциалов между двумя точками поля зависит от работы электрического поля? (16)

5. Что нужно выбрать прежде, чем говорить о значении потенциала в данной точке поля? (16)

6. Как связана разность потенциалов с напряженностью электрического поля? (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 5-6 баллов

оценка «4» - 3-4 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Практическое занятие 11

Решение задач по теме «Электростатика»

1. Какова разность потенциалов между точками поля, если при перемещении заряда 12 мкКл из одной точки в другую электростатическое поле совершает работу 0,36 мДж? (Ответ дать в вольтах.)

2. Разность потенциалов между точками, лежащими на одной силовой линии на расстоянии 3 см друг от друга, равна 120 В. Определите напряженность электростатического поля, если известно, что поле однородно.

3. Электрические потенциалы двух изолированных проводников, находящихся в воздухе равны 110 В и -110 В. Какую работу совершит электрическое поле этих зарядов при переносе заряда $5 \cdot 10^{-4}$ Кл с одного проводника на другой?

4. Какую скорость может сообщить электрон, находящийся в состоянии покоя ускоряющая разность потенциалов в 1000 В?

5. Из ядра радия со скоростью $2 \cdot 10^7$ м/с вылетает α -частица массой $6,67 \cdot 10^{-27}$ кг. Определите энергию частицы и разность потенциалов, которая бы обеспечила этой частице такую энергию, заряд частицы $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл.

6. Заряд переместился между двумя точками с разностью потенциалов 1 кВ, при этом поле совершило работу, равную 40 мкДж. Найдите величину заряда.

7. Во сколько раз надо изменить расстояние между зарядами при увеличении одного из них в 4 раза, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

8. На каком расстоянии друг от друга заряды 1 мкКл и 10 нКл взаимодействуют с силой 9 мН.

9. Шар радиусом 10 см равномерно заряжен электрическим зарядом. В таблице представлены результаты измерений модуля напряжённости E электрического поля от

расстояния r до поверхности этого шара. Чему равен модуль заряда шара? (Ответ дать в нКл.) Коэффициент k принять равным $9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$.

• r , см	• 10	• 20	• 30	• 40	• 50
• E , В/м	• 900	• 400	• 225	• 144	• 100

10. Между двумя точечными заряженными телами сила электрического взаимодействия равна 12 мН. Если заряд одного тела увеличить в 3 раза, а заряд другого тела уменьшить в 4 раза и расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то какова будет сила взаимодействия между телами? (Ответ дайте в мН.)

11. Заряды 10 и 16 нКл расположены на расстоянии 7 мм друг от друга. Какая сила будет действовать на заряд 2 нКл, помещенный в точку, удаленную на 3 мм от меньшего заряда и на 4 мм от большего? *Ответ запишите в мН.*

Критерии оценки

- оценка «5» - 5-6 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Тема 3.4 «Емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля»

Вопросы

1. Что называют емкостью двух проводников? (1б)
2. Почему понятие емкости неприменимо к диэлектрикам? (1б)
3. В каких единицах выражается емкость? (1б)
4. От чего зависит емкость? (1б)
5. Как изменяется емкость конденсатора при наличии диэлектрика между его обкладками? (1б)
6. Какие существуют типы конденсаторов? (1б)

Критерии оценки

- оценка «5» - 5-6 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Практическое занятие №12

Примеры решения задач:

1. Энергия плоского воздушного конденсатора $W_1 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ Дж}$. Определите энергию конденсатора после заполнения его диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$, если: 1) конденсатор отключен от источника питания; 2) конденсатор подключен к источнику питания.

Решение:

1) Так как конденсатор отключен от источника питания, то его заряд q_0 остается постоянным. Энергия конденсатора до заполнения его

$$\text{диэлектриком } W_1 = \frac{q_0^2}{2C_1}$$

после заполнения $W_2 = \frac{C_1 W_1^2}{2}$, где $C_2 = \epsilon C_1$.

$$\text{Тогда } W_2 = \frac{\epsilon C_1 W_1^2}{2} = \epsilon W_1 = 4 \cdot 10^{-7} \text{ Дж}$$

Ответ: $W_2 = 4 \cdot 10^{-7} \text{ Дж}$.

2. Найти емкость плоского конденсатора, состоящего из двух круглых пластин диаметром 20 см, разделенных парафиновой прослойкой толщиной 1мм.

Дано:	Решение:
$d = 0,2 \text{ м}$	Диэлектрическая проницаемость парафина: $\varepsilon = 2$
$r = 10^{-3} \text{ м}$	площадь поверхности каждой пластины: $S = \frac{\pi d^2}{4}$
Найти: $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon \pi d^2}{4r}$	емкость плоского конденсатора определяется: $C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{r} =$
$C = ?$	$C = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 0,2^2}{4 \cdot 10^{-3}} = 560 \cdot 10^{-12} \text{ Ф} = 560 \text{ пФ}$
Ответ: 560 пФ	

- Площадь каждой пластины плоского конденсатора 401 см². Заряд пластин 1,42мкКл. Найти напряженность поля между пластинами.
- Емкость одного конденсатора 200пФ, а другого – 1мкФ. Сравнить заряды, накопленные на этих конденсаторах при их подключении к полюсам одного и того же источника постоянного напряжения.
- Во сколько раз изменится емкость конденсатора при уменьшении рабочей площади пластин в 2 раза и уменьшении расстояния между ними в 3 раза?
- Найти емкость плоского конденсатора, состоящего из двух круглых пластин диаметром 20 см, разделенных парафиновой прослойкой толщиной 1мм.
- Во сколько раз изменится энергия конденсатора при увеличении напряжения на нем в 4 раза?
- Энергия плоского воздушного конденсатора $W_1 = 2 \cdot 10^{-7}$ Дж. Определите энергию конденсатора после заполнения его диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 2$, если: 1) конденсатор отключён от источника питания; 2) конденсатор подключён к источнику питания.
- Конденсатору емкостью 10мкФ сообщили заряд 4мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?
- При увеличении напряжения, поданного на конденсатор емкостью 20мкФ, в 2 раза энергия поля возросла на 0,3 Дж. Найти начальные значения напряжения и энергии поля.
- Плоский конденсатор состоит из двух пластин площадью 50см² каждая. Между пластинами находится слой стекла. Какой наибольший заряд можно накопить на этом конденсаторе, если при напряженности поля 10МВ/м в стекле происходит пробой конденсатора?

Критерии оценки

- оценка «5» - 5-6 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Тема 3.5 «Электрический ток. Условия существования тока. Закон Ома для участка цепи»

Вопросы

- Что называют электрическим током? (1б)
- Что такое сила тока? (1б)
- Какое направление тока принимают за положительное? (1б)
- Какие условия, необходимы для существования электрического тока? (1б)
- Что такое удельное сопротивление проводника? От чего зависит? В чем измеряется? (1б)

Критерии оценки

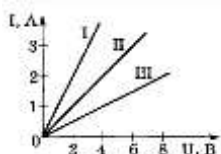
оценка «5» - 5 баллов
оценка «4» - 3-4 баллов
оценка «3» - 2 балла
оценка «2» - 0-1 балла

Решение задач

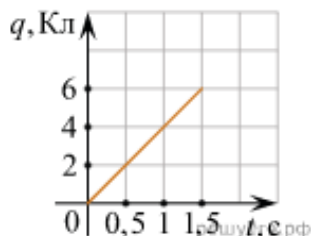
1. Что такое электрический ток?
2. Дайте определение силы тока. Как обозначается? По какой формуле находится?
3. Какова единица измерения силы тока?
4. Каким прибором измеряется сила тока? Как он включается в электрическую цепь?
5. Дайте определение напряжения. Как обозначается? По какой формуле находится?
6. Какова единица измерения напряжения?
7. Каким прибором измеряется напряжение? Как он включается в электрическую цепь?
8. Дайте определение сопротивления. Как обозначается? По какой формуле находится?
9. Какова единица измерения сопротивления?
10. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.

1. По вольфрамовой проволоке длиной 3 м протекает электрический ток силой 0,04 А. Проволока находится под напряжением 5 В. Определите величину площади поперечного сечения проволоки.

2. По графикам зависимости силы тока от напряжения определите сопротивление каждого проводника.



3. По проводнику течёт постоянный электрический ток. Величина заряда, прошедшего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику. Какова сила тока в проводнике? (Ответ дайте в амперах.)



1. Сила тока в цепи, содержащей реостат, 2,5 А. напряжение между клеммами реостата 10 В. Чему равно сопротивление R той части реостата, в которой идет ток?
2. Определите площадь поперечного сечения и длину медного проводника, если его сопротивление 0,2 Ом, а масса 0,2 кг. Плотность меди 8900 кг/м^3 , удельное сопротивление $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Практическое занятие 13

Решение задач по теме «Законы электрического тока. Закон Ома для участка цепи»

Примеры решения задач:

1. Конденсатор емкостью 100 мкФ заряжается до напряжения 500В за 0,5с. Какое среднее значение силы тока?

Решение:

Заряд конденсатора равен $q = cU$.

Т.к. изначально конденсатор был разряжен, то конечный заряд равен изменению заряда:

$$q = \Delta q.$$

$$\text{Сила тока равна: } I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{cU}{\Delta t} = \frac{10^{-4} \cdot 500}{0,5} = 0,1 \text{ А}$$

Ответ: 0,1 А.

2. По медному проводу сечением $S = 1 \text{ мм}^2$ течет ток силой $I = 10 \text{ мА}$. Найдите среднюю скорость упорядоченного движения электронов вдоль проводника, если считать, что на каждый атом меди приходится один электрон проводимости. Молярная масса меди $A = 63,6 \text{ г/моль}$, плотность меди $\rho = 8,9 \text{ г/см}^3$.

Решение:

Сила тока в проводнике равна заряду, протекающему за единицу времени через поперечное сечение проводника

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = nq v S, \quad (1)$$

где n - концентрация электронов, q - заряд одного электрона, v - средняя скорость упорядоченного движения, S - площадь поперечного сечения проводника. Из (1) получим следующее выражение для средней скорости упорядоченного движения электронов:

$$v = \frac{I}{nqS}, \quad (2)$$

Поскольку на каждый атом меди приходится один электрон проводимости, то концентрация электронов проводимости будет равна концентрации атомов меди. Следовательно, концентрация электронов проводимости будет связана с плотностью меди соотношением

$$n = \frac{\rho}{m}, \quad (3)$$

где m - масса одного атома.

$$m = \frac{A}{N_A}, \quad (4)$$

здесь N_A - число Авогадро. Подставляя (4) в (3), получим:

$$n = \frac{\rho N_A}{A}.$$

Тогда скорость упорядоченного движения электронов будет иметь вид:

$$v = \frac{IA}{\rho N_A q S} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ см/с.}$$

$$v = \frac{IA}{\rho N_A q S} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ см/с.}$$

Ответ:

1. Найдите число электронов, прошедших через проводник за 0,1с, если сила тока в нем 0,32 А.
2. Обмотка реостата сопротивлением 84 Ом выполнена из никелиновой проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм^2 . Какова длина проволоки?
3. Определите силу тока в медном проводнике сечением $0,7 \text{ мм}^2$, если длина проводника 110 м, а напряжение на его концах равно 6,6 В.
4. По вольфрамовой проволоке длиной 4 м протекает электрический ток силой 0,03 А. Проволока находится под напряжением 6 В. Определите величину площади поперечного сечения проволоки.
5. Удлинитель длиной 40 м сделан из медного провода диаметром 1,5 мм. Каково сопротивление удлинителя?

6. Участок цепи состоит из стальной проволоки длиной 3 м и площадью поперечного сечения $0,54 \text{ мм}^2$, соединенной последовательно с никелиновой проволокой длиной 1 м и площадью поперечного сечения $0,42 \text{ мм}^2$. Какое напряжение надо подвести к участку, чтобы получить силу тока $0,8 \text{ А}$?

Тема 3.6 «Соединения потребителей. Работа и мощность электрического тока Закон Джоуля – Ленца»

Тесты

Вопрос 1

Последовательное соединение - это

Варианты ответов

- такое соединение, при котором проводники имеют по одной общей точке.
- такое соединение, при котором проводники имеют по две общие точки.
- такое соединение, при котором проводники не имеют общих точек.
- такое соединение, при котором проводники имеют по три общие точки.

Вопрос 2

При последовательном соединении сила тока во всех проводниках

Вопрос 3

Где применяется последовательное соединение проводников?

Варианты ответов

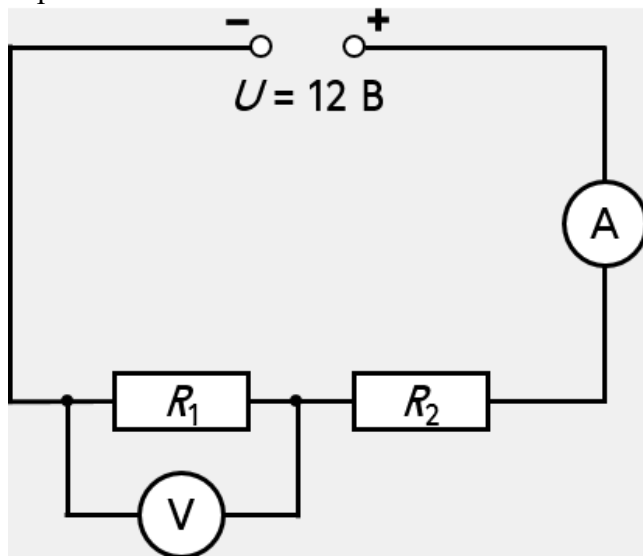
- ёлочная гирлянда
- квартира
- производство
- на космических станциях

Вопрос 4

Сколько лампочек сопротивлением 150 Ом нужно взять для ёлочной гирлянды, питаемой напряжением 220 В , если каждая лампочка рассчитана на силу тока 50 мА ?

Вопрос 5

Определите показания приборов в цепи, схема которой представлена на рисунке. Сопротивления резисторов $R_1 = 40 \text{ Ом}$, $R_2 = 60 \text{ Ом}$. Ответ дайте в системе СИ, записав через точку с запятой без единиц измерения в таком порядке: сила тока, напряжение на первом резисторе.



Вопрос 6

Резистор сопротивлением $8,0 \text{ Ом}$ соединен последовательно с нихромовой проволокой сечением $0,22 \text{ мм}^2$ и длиной 80 см . Определите силу (в А) тока в цепи при подаче на нее напряжения 12 В .

Вопрос 7

Параллельное соединение - это такое соединение, при котором

Варианты ответов

- проводники имеют по две общие точки.
- проводники имеют по одной общей точки.
- проводники не имеют общих точек.
- проводники имеют по три общие точки.

Вопрос 8

Где применяется параллельное соединение проводников?

Варианты ответов

- ёлочная гирлянда
- бытовые помещения
- квартиры
- промышленность

Вопрос 9

В электрической цепи, представленной на рисунке, сопротивление резистора $R_1 = 60 \text{ Ом}$, показания амперметра $A \text{ } I = 0,5 \text{ А}$. Найдите показания амперметра A_1 , полное сопротивление участка ВС и сопротивление второго резистора. Ответ дайте в указанном порядке, записав числа через точку с запятой без единиц измерения.

Вопрос 10

Укажите особенности последовательного и параллельного соединения проводников.

Варианты ответов

- Ток во всех частях последовательно соединённой цепи в каждый данный момент времени одинаков.
- Полное напряжение на обоих проводниках равно сумме напряжений на отдельных проводниках.
- Общее сопротивление участка цепи равно сумме сопротивлений отдельных проводников.
- Напряжение на каждом проводнике одинаково и равно напряжению на всём разветвлённом участке цепи.
- Ток в неразветвлённой части цепи равен сумме токов в ветвях.
- Токи в отдельных ветвях разветвлённой части цепи обратно пропорциональны их сопротивлениям.
- Величина, обратная сопротивлению разветвлённого участка, равна сумме величин, обратных сопротивлению отдельных проводников.
- Общее сопротивление участка цепи, состоящего из n проводников с одинаковым сопротивлением, в n раз меньше сопротивления одного из них.
- Напряжения на проводниках пропорциональны их сопротивлениям.

Критерии оценки

оценка «5» - 9-10 баллов

оценка «4» - 7-8 баллов

оценка «3» - 5-6 балла

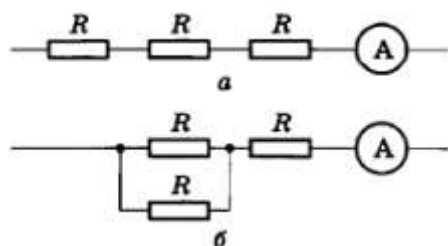
оценка «2» - 0-4 балла

Практическое занятие 14

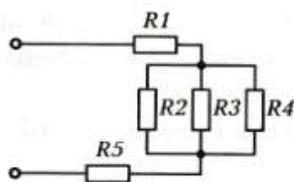
Решение задач по теме «Соединения потребителей. Работа и мощность тока»

1. Цепь состоит из трех последовательно соединенных проводников, подключенных к источнику с напряжением 24В. Сопротивление первого проводника 4 Ом, второго 6 Ом, и напряжение на концах третьего проводника 4В. Найти силу тока в цепи, сопротивление третьего проводника и напряжения на концах первого и второго проводников.

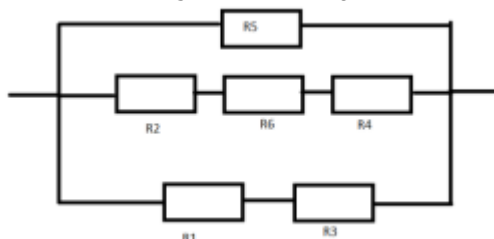
2. Во сколько раз изменятся показания амперметра, если от схемы, приведенной на рис. а, перейти к схеме, показанной на рис. б. Напряжение, поданное на концы цепи, остается прежним.



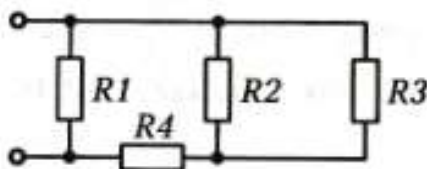
3. Рассчитать эквивалентное сопротивление, если $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$, $R_4 = 3 \text{ Ом}$, $R_5 = 5 \text{ Ом}$



4. Найдите эквивалентное сопротивление в сложной цепи. Если $R_1 = R_2 = 3 \text{ Ом}$; $R_3 = 5 \text{ Ом}$; $R_4 = R_5 = 8 \text{ Ом}$; $R_6 = 10 \text{ Ом}$.



5. Рассчитать эквивалентное сопротивление, если $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 3 \text{ Ом}$.



Критерии оценки

оценка «5» - 5-6 баллов

оценка «4» - 3-4 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Тема 3.7 «ЭДС. Закон Ома для полной цепи»

Вопросы

1. Почему электрическое поле заряженных частиц не способно поддерживать постоянный электрический ток в цепи? (16)

2. Какие силы принято называть сторонними? (16)

3. Что называют электродвижущей силой? (16)

4. От чего зависит знак ЭДС в законе Ома для замкнутой цепи? (16)

5. Чему равно внешнее сопротивление в случаях: а) короткого замыкания; б) разомкнутой цепи? (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 5-6 баллов

оценка «4» - 3-4 баллов

оценка «3» - 2 балла
оценка «2» - 0-1 балла

Задача

Аккумулятор с ЭДС 6,0 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом питает внешнюю цепь с сопротивлением 12,4 Ом. Какое количество теплоты выделится во всей цепи за время 10 мин?

Практическое занятие 15 Решение задач по теме «Законы электрического тока. Закон Ома для полной цепи»

Примеры решения задач:

1. К источнику с ЭДС 12В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключен реостат, сопротивление которого 5 Ом. Найти силу тока в цепи и напряжение на зажимах источника.

Решение:

Закон Ома для полной цепи: $I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{12}{1+5} = 2 \text{ А}$

Падение напряжения на зажимах источника равно разности ЭДС и падения напряжения на внутреннем сопротивлении источника: $U = \varepsilon - Ir = 12 - 2 \cdot 1 = 10 \text{ В}$

Ответ: $I = 2 \text{ А}$, $U = 10 \text{ В}$

2. Вольтметр, подключенный к зажимам источника тока, показал 6В. Когда к тем же зажимам подключили резистор, вольтметр стал показывать 3В. Что покажет вольтметр, если вместо одного подключить два таких же резистора, соединенных последовательно? Параллельно?

Дано: Решение:

$U = 6 \text{ В}$ 1) Резисторы (2 шт.) подключены последовательно $\varepsilon = U = 6 \text{ В}$

$$U_1 = 3 \text{ В} \quad U_1 = I_1 R_1 = \frac{\varepsilon}{R+r} \cdot R \Rightarrow r = \frac{(\varepsilon - U_1)}{U_1} \cdot R = \frac{(U - U_1)}{U_1} \cdot R$$

$U_2 = ?$ $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ – закон Ома для полной цепи

$$U_2 = I_2 R_2 = \frac{\varepsilon}{2R+r} \cdot 2R$$

$$U_2 = \frac{2R}{2R + \frac{(U - U_1)}{U_1} \cdot R} \cdot U = \frac{2U}{2 + \frac{(U - U_1)}{U_1}} = \frac{2 \cdot 6}{2 + 1} = 4 \text{ В}$$

2) 2 резистора подключены параллельно:

$$U_1 = I_1 R_1 = \frac{\varepsilon}{R+r} \cdot R \Rightarrow r = \frac{(\varepsilon - U_1)}{U_1} \cdot R = \frac{(U - U_1)}{U_1} \cdot R$$

$$\text{Общее сопротивление } R_1 = R_2: R = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R \cdot R}{R + R} = \frac{R^2}{2R} = \frac{R}{2}$$

$$U_2 = I_2 R_2 = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{2} + r} \cdot \frac{R}{2}$$

$$U_2 = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{2} + \frac{(U - U_1)}{U_1} \cdot \frac{R}{2}} \cdot \frac{R}{2} = \frac{U}{1 + \frac{2(U - U_1)}{U_1}} = \frac{6}{1 + \frac{2 \cdot 3}{3}} = 2 \text{ В}$$

Ответ: 1) $U_2 = 4 \text{ В}$; 2) $U_2 = 2 \text{ В}$.

Задачи для самостоятельного решения:

1. Четыре лампы, рассчитанные на напряжение в 3 В и силу тока 0,3 А, надо включить параллельно и питать от источника напряжением 5,4 В. Резистор какого сопротивления надо включить последовательно лампам?

2. От генератора с ЭДС 250 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом необходимо протянуть к потребителю двухпроводную линию длиной 100 м. Какая масса алюминия пойдет на изготовление подводящих проводов, если максимальная мощность потребителя 22 кВт и он рассчитан на напряжение 220В?

3. Лампочки, сопротивления которых 3 и 12 Ом, поочередно подключенные к некоторому источнику тока, потребляют одинаковую мощность. Найти внутреннее сопротивление источника.

4. На участок цепи, состоящий из двух последовательно соединенных резисторов, подано напряжение $U = 20$ В ($R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 10$ Ом). Какое напряжение U_2 надо подать на участок, чтобы выделяющаяся на R_1 энергия уменьшилась в 4 раза?

5. К источнику с ЭДС $\varepsilon = 25$ В подключено внешнее сопротивление R_1 , которое затем меняют на R_2 . В обоих случаях полезная мощность оказывается равной 25 Вт.

Отношение напряжений на зажимах источника для двух этих различных подключений $\frac{U_1}{U_2} = 5$.

Чему равен ток короткого замыкания?

Критерии оценки

оценка «5» - 5-6 баллов

оценка «4» - 3-4 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Тема 3.8 «Электрический ток в различных средах. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов»

Вопросы

1. Какие вещества являются хорошими проводниками? (16)

2. Чем отличаются проводники от полупроводников? (16)

3. Что называют электрической диссоциацией? (16)

4. Какую проводимость называют ионной? (16)

5. Найдите информацию по применению электролиза? (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 5 баллов

оценка «4» - 3-4 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах»

1. Проводящая сфера радиусом $R = 5$ см помещена в электролитическую ванну, наполненную раствором медного купороса. Насколько увеличится масса сферы, если отложение меди длится $t = 30$ мин, а электрический заряд, поступающий на каждый квадратный сантиметр поверхности сферы за 1 с, $q = 0,01$ Кл? Молярная масса меди $M = 0,0635$ кг/моль. (26)

2. При никелировании изделия в течение 1 ч отложился слой никеля толщиной $l = 0,01$ мм. Определите плотность тока, если молярная масса никеля $M = 0,0587$ кг/моль, валентность $n = 2$, плотность никеля 8900 кг/м³. (26)

3. Объясните, почему при дуговом разряде при увеличении силы тока напряжение уменьшается. (26)

Критерии оценки

оценка «5» - 5-6 баллов

оценка «4» - 3-4 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Тема 3.9 «Электрический ток в полупроводниках. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах»

Вопросы к лекции

1. Какую связь называют ковалентной? (16)

2. В чем состоит различие зависимости сопротивления полупроводников и металлов от температуры? (16)

3. Какие подвижные носители зарядов имеются в чистом полупроводнике? (16)

4. Что происходит при встрече электрона с дыркой? (16)

5. Почему сопротивление полупроводников сильно зависит от наличия примесей? (16)
6. Какие носители заряда являются основными в полупроводнике с акцепторной примесью? (16)
7. Для какой цели в электронных лампах создают вакуум? (16)
8. Что такое рекомбинация? (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 7-8 баллов

оценка «4» - 5-6 баллов

оценка «3» - 3-4 балла

оценка «2» - 0-2 балла

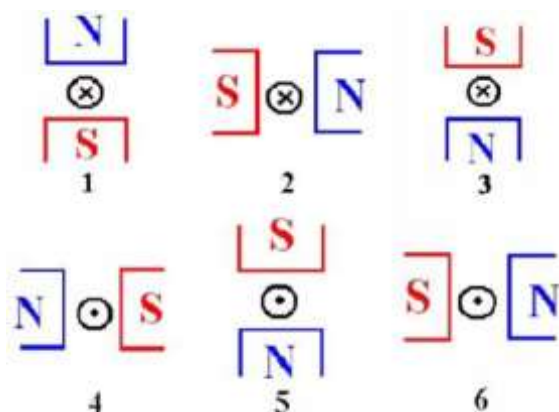
Внеаудиторная самостоятельная работа:

Опорный конспект «Электрический ток в различных средах», Презентация: Применение электрического тока в полупроводниках, металлах, газах, вакууме. Кроссворд Электрический ток в среде.

Тема 3.10 «Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитный поток. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы»

Вопросы и задания

1. Перечислите основные свойства магнитного поля. (16)
2. Что называют линиями магнитной индукции? (16)
3. Как определяется модуль вектора магнитной индукции? (16)
4. Определите направление силы Ампера с помощью правила левой руки (26)



Критерии оценки

оценка «5» - 5 баллов

оценка «4» - 3-4 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

Внеаудиторная самостоятельная работа:

Подготовка презентации по теме: «Магнитное поле Земли». Подготовка реферата по теме: «Электромагниты»

Практическое занятие 16

Решение задач по теме «Постоянное магнитное поле»

1. Участок проводника длиной 15 см находится в магнитном поле индукцией 60 мТл. Сила тока, проходящего по проводнику, равна 15 А. Какое перемещение совершает проводник в

направлении действия силы Ампера, если работа этой силы 0,006 Дж? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. (ответ округлить до тысячных).

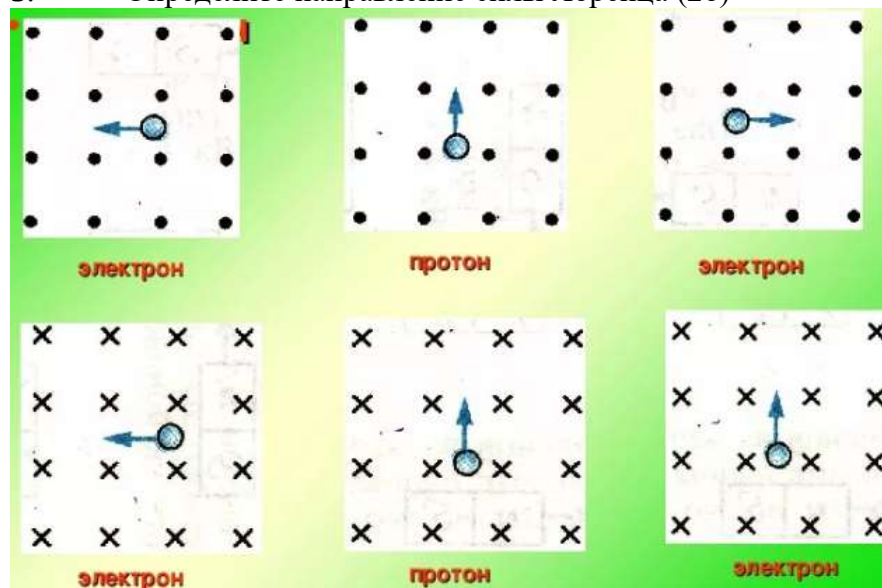
2. Определить силу тока в проводнике длиной 10 см, расположенному перпендикулярно силовым линиям магнитного поля с индукцией 0,03 Тл, если на него со стороны магнитного поля действует сила 0,24 Н.

3. Квадратная рамка с током массой 200 г со стороной, равной 20 см, лежит на горизонтальной поверхности. Индукция магнитного поля, равная 4 Тл, параллельна плоскости рамки. При какой минимальной силе тока одна из сторон рамки не давит на поверхность?

Тема 3.11 «Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Три класса магнитных веществ»

Вопросы

1. Чему равен модуль силы Лоренца? (16)
2. Как движется заряженная частица в однородном магнитном поле, если начальная скорость частицы перпендикулярна линиям магнитной индукции? (16)
3. Определите направление силы Лоренца (26)



4. Какие вещества называют ферромагнетиками, для каких целей их применяют? (16)

Критерии оценки

- оценка «5» - 5 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Практическое занятие №17

Решение задач по теме «Постоянное магнитное поле»

1. Точечный заряд $q = 2 \cdot 10^{-5}$ Кл влетает со скоростью $v_0 = 5$ м/с в однородное магнитное поле с индукцией $B = 2$ Тл. Векторы скорости и магнитной индукции составляют угол $\alpha = 45^\circ$. Определить модуль силы, действующей на заряд. (26)
2. Определите радиус окружности и период обращения электрона в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01$ Тл. Скорость электрона перпендикулярна вектору магнитной индукции равна $v = 10^6$ м/с. Масса электрона $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $q = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. (26)

3. Заряженные частицы, заряд которых $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл, ускоряются в циклотроне в однородном магнитном поле с индукцией 10^{-1} Тл и частотой ускоряющего напряжения 6 МГц. Определите кинетическую энергию частиц в момент, когда они движутся по радиусу 2 м. (2б)

Тема 3.12 «Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля»

Вопросы и задания к лекции

1. В чем заключается явление электромагнитной индукции? (1б)
2. Как должен двигаться замкнутый проводящий контур в однородном магнитном поле, не зависящем от времени: поступательно или вращательно, чтобы в нем возник индукционный ток? (1б)
3. Найдите поток вектора магнитной индукции через поверхность, ограниченную рамкой, площадь которой $0,02 \text{ м}^2$, а плоскость расположена под углом 60° к вектору B , при $B=0,05$ Тл. (1б)
4. Почему закон электромагнитной индукции формулируется для ЭДС, а не для силы тока? (1б)

Критерии оценки

- оценка «5» - 4 баллов
- оценка «4» - 3 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Практическое занятие №18

Решение по теме «Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля»

Пример решения задач:

1. В магнитное поле индукцией $\vec{B} = 0,1 \text{ Тл}$ помещен контур, выполненный в форме кругового витка радиусом $r = 3,4 \text{ см}$. Виток сделан из медной проволоки, площадь поперечного сечения которой $S = 1 \text{ мм}^2$. Нормаль к плоскости витка совпадает с линиями индукции поля. Какой заряд пройдет через поперечное сечение витка при исчезновении поля?

Дано: Решение:

$B = 0,1 \text{ Тл}$ По закону электромагнитной индукции: $\varepsilon = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$ (1)

$r = 3,4 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ по закону Ома $\varepsilon = IR = \frac{q}{\Delta t} \cdot R$ (2), из (1) $\Delta \Phi = \Delta B \cdot S$, т.к.

$S = 1 \text{ мм}^2$ контур круговой, то $S = \pi r^2$, тогда $\Delta \Phi = \Delta B \cdot \pi r^2$

Найти: $\varepsilon = \frac{\Delta B \cdot \pi r^2}{\Delta t} = \frac{q}{\Delta t} \cdot R$; $\Delta B \cdot \pi r^2 = q \cdot R$ (3)

q - ? Сопротивление проводника: $R = \rho \frac{l}{S}$; $l = 2\pi r$

$\rho = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$; $R = \rho \frac{2\pi r}{S}$ (4)

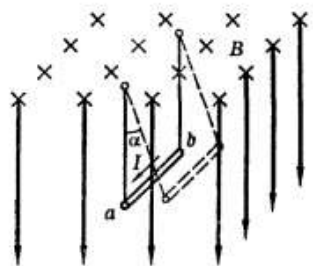
Подставим (4) в (3)

$$\Delta B \cdot \pi r^2 = q \cdot \rho \frac{2\pi r}{S}$$

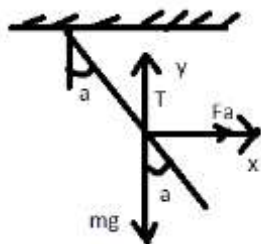
Выразим q : $q = \frac{\Delta B \cdot \pi r^2 \cdot S}{\rho \cdot 2\pi r} = \frac{\Delta B \cdot r S}{2\rho} = \frac{0,1 \cdot 3,4 \cdot 10^{-2} \cdot 1}{0,017} = 0,2 \text{ Кл}$

Ответ: 0,2 Кл

2. Проводник ab , длина которого l и масса m , подвешен на тонких проволочках. При прохождении по нему тока I он отклонился в однородном магнитном поле так, что нити образовали угол α с вертикалью. Какова индукция магнитного поля.



Решение:



$$F_A = BIL$$

$$\frac{F_A}{mg} = \operatorname{tg} \alpha$$

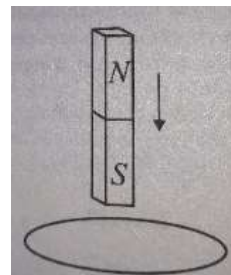
$$\frac{BIL}{mg} = \operatorname{tg} \alpha$$

$$B = \frac{mgtg\alpha}{Il}$$

Ответ: $B = \frac{mgtg\alpha}{Il}$.

Задачи для самостоятельного решения:

1. На рис. изображен магнит, который вдвигают внутрь проводящего кольца. Как будет направлена относительно кольца магнитная индукция поля индукционного тока (*вправо, влево, вниз, от наблюдателя, к наблюдателю*), возникающего в кольце? запишите словом (словами).



вверх,
Ответ

2. Участок проводника длиной 15 см находится в магнитном поле индукцией 60 мТл. Сила тока, проходящего по проводнику, равна 15 А. Какое перемещение совершает проводник направлении действия силы Ампера, если работа этой силы 0,006 Дж? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. (ответ округлить до тысячных).

3. Определить силу тока в проводнике длиной 10 см, расположенному перпендикулярно силовым линиям магнитного поля с индукцией 0,03 Тл, если на него со стороны магнитного поля действует сила 0,24 Н.

4. Квадратная рамка с током массой 200 г со стороной, равной 20 см, лежит на горизонтальной поверхности. Индукция магнитного поля, равная 4 Тл, параллельна плоскости рамки. При какой минимальной силе тока одна из сторон рамки не давит на поверхность?

5. Магнитный поток через контур проводника сопротивлением $3 \cdot 10^{-2}$ Ом за 2 с изменился на $1,2 \cdot 10^{-2}$ Вб. Определите силу тока в проводнике, если изменение потока происходило равномерно.

6. Внутри витка радиусом 5 см магнитный поток изменился на 18,6 мВб за 5,9 мс. Найти напряженность вихревого электрического поля в витке.

7. Увеличение магнитного потока внутри витка 16 мВб, его сопротивление 0,02 Ом. Какой заряд пройдет через него?

Критерии оценки

оценка «5» - 5-6 баллов

- оценка «4» - 3-4 баллов
оценка «3» - 2 балла
оценка «2» - 0-1 балла

Тема 3.13 «Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Электромагнитные колебания. Аналогия электромагнитных и механических колебаний. Генератор незатухающих колебаний»

Вопросы и задания

1. При каких условиях в системе возникают свободные колебания? (16)
2. Чему равно перемещение шарика за одно полное колебание? (16)
3. Как связаны циклическая частота и период колебаний? (16)
4. Груз массой 0,16 кг, подвешенный на легкой пружине, совершает свободные гармонические колебания. Определите массу груза, который надо подвесить к той же пружине, чтобы частота колебаний уменьшилась в 2 раза. (16)
5. Какие колебания называют вынужденными? Приведите примеры вынужденных колебаний. (16)
6. Чему равна энергия контура в произвольный момент времени? (16)
7. Почему при подключении конденсатора к катушке он разряжается постепенно? (16)
8. За счет какого явления электрический ток в колебательном контуре не исчезает сразу, когда напряжение на конденсаторе становится равным нулю, а тело не останавливается, проходя положение равновесия? (16)

Критерии оценки

- оценка «5» - 7-8 баллов
оценка «4» - 5-6 баллов
оценка «3» - 3-4 балла
оценка «2» - 0-2 балла

1. Груз массой 100 г совершает колебания с частотой 2 Гц под действием пружины. Определите жесткость пружины. (26)
2. Шарик на пружине сместили на расстояние 1 см от положения равновесия и отпустили. Какой путь пройдет шарик за 2 с, если частота его колебаний 5 Гц? (Затуханием колебаний можно пренебречь). (26)
3. Тело массой 200 г совершает колебания в горизонтальной плоскости с амплитудой 2 см под действием пружины жесткостью 16 Н/м. Определите циклическую частоту колебаний тела и энергию системы. (26)

Критерии оценки

- оценка «5» - 5-6 баллов
оценка «4» - 3-4 баллов
оценка «3» - 2 балла
оценка «2» - 0-1 балла

Тема 3.14 «Переменный ток. Трансформатор. Производство, передача и потребление электроэнергии. Генератор переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Электрический резонанс»

Вопросы и задания

1. При каких условиях в электрической цепи возникают вынужденные электромагнитные колебания? (16)
2. Что называют действующими значениями силы тока и напряжения? (16)
3. Напряжение на выходных клеммах генератора меняется по закону $u = 280 \cos(100t)$. Действующее значение напряжения в этом случае равно: (16)
А) 396 В Б) 280 В В) 200 В Г) 100 В

4. Чему равна разность фаз между колебаниями силы тока и напряжения при резонансе? (1б)
5. На каком принципе основана работа генераторов переменного тока? (1б)
6. Что понижает или повышает трансформатор? (1б)
7. На сколько больше должно быть число витков во вторичной обмотке трансформатора с коэффициентом трансформации, равном 4, если число витков в первичной обмотке равно 1000? (1б)
8. Как осуществляется передача электроэнергии на большие расстояния? (1б)

Критерии оценки

оценка «5» - 7-8 баллов
 оценка «4» - 5-6 баллов
 оценка «3» - 3-4 балла
 оценка «2» - 0-2 балла

Практическое занятие №19

Решение задач по теме «Переменный электрический ток»

Примеры решения задач:

1. При увеличении напряжения на конденсаторе колебательного контура на 20 В амплитуда силы тока увеличилась в 2 раза. Найти начальное напряжение.

Дано: Решение:

$$\Delta U = 20 \text{ В} \text{ Полная энергия контура: } W = \frac{LI^2}{2} = \frac{CU^2}{2}$$

$$I_2 = 2I_1 \text{ т.к. } L \text{ и } C \text{ не меняются, то найдем отношение } \frac{W_2}{W_1} = \frac{I_2^2}{I_1^2} = \frac{U_2^2}{U_1^2} = 2$$

$$U_1 - ? \text{ Отсюда следует, что } U_2 = 2U_1 \Rightarrow U_2 = U_1 + U_1 \Rightarrow U_1 = \Delta U = 20 \text{ В}$$

Ответ: начальное напряжение равно 20В.

2. Трансформатор, содержащий в первичной обмотке 840 витков, повышает напряжение с 220 до 660В. Каков коэффициент трансформации? Сколько витков во вторичной обмотке?

Дано: Решение:

$N_1 = 840$ шт коэффициент трансформации определяется по формуле:

$$U_1 = 220 \text{ В } k = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{220}{660} = \frac{1}{3}$$

$$U_2 = 660 \text{ В } \frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow N_2 = N_1 \cdot 3 = 840 \cdot 3 = 2520 \text{ шт}$$

$k, N_2 - ?$

Ответ: $k = \frac{1}{3}, N_2 = 2520$ шт

3. Каково индуктивное сопротивление катушки индуктивностью 0,2 Гн при частоте тока 50 Гц? 400 Гц?

Решение:

Сопротивление катушки в цепи переменного тока: $R_L = 2\pi\nu L$

Подставим числовые значения:

$$R_{L1} = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,2 = 63 \text{ Ом}$$

$$R_{L2} = 2 \cdot 3,14 \cdot 400 \cdot 0,2 = 500 \text{ Ом}$$

Ответ: 63 Ом, 500 Ом.

Задачи для самостоятельного решения:

1. Понижающий трансформатор с коэффициентом трансформации, равным 10, включен в сеть напряжением 220В. Каково напряжение на выходе трансформатора, если сопротивление вторичной обмотки 0,2 Ом, а сопротивление полезной нагрузки 2Ом?
2. На какое напряжение надо рассчитывать изоляторы линии передачи, если действующее напряжение 430 кВ?

3. Каково сопротивление конденсатора емкостью 4 мкФ в цепях с частотой переменного тока 50 и 400 Гц?
4. Катушка с ничтожно малым активным сопротивлением включена в цепь переменного тока с частотой 50 Гц. При напряжении 125 В и сила тока 2,5 А. Какова индуктивность катушки?
5. К конденсатору емкостью 0,3 мкФ сообщают заряд 21 мкКл и замыкают его на катушку с индуктивностью 3 мГн. Чему будет равна максимальная сила тока в катушке?

Критерии оценки

- оценка «5» - 5-6 баллов
оценка «4» - 3-4 баллов
оценка «3» - 2 балла
оценка «2» - 0-1 балла

Тема 3.15 «Механические волны. Звуковые волны. Электромагнитные волны. Электромагнитное поле»

Тест

Вариант 1

A1. Как связаны между собой скорость v , длина волны λ и период колебаний T частиц в волне? (16)

- 1) $\lambda = vT$
2) $\lambda = v/T$
3) $\lambda = T/v$
4) $\lambda = 1/vT$

A2. По поверхности воды распространяется волна. Расстояние между ближайшими гребнями волны и впадиной равно 2 м, между ближайшими гребнями волны — 4 м. Какова длина волны? (16)

- 1) 2 м
2) 4 м
3) 6 м
4) 8 м

A3. Наблюдатель находится на расстоянии 85 м от отвесной скалы. Через какое время он услышит эхо от произнесенного им звука? (Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.) (расписать и объяснить) (16)

- 1) 1,5 с
2) 2,5 с
3) 0,5 с
4) 0,05 с

A4. Рыбак заметил, что гребни волны проходят мимо его лодки, стоящей на якоре, через каждые 6 с, а расстояние между соседними гребнями примерно равно 20 см. Какова скорость волны? (16)

- 1) 0,03 м/с
2) 3,3 м/с
3) 3,6 м/с
4) 0,06 м/с

B1. Мимо неподвижного наблюдателя за время t , равное 5,0 с, прошли $N = 3,0$ гребня волн. Каков период колебаний частиц воды T ? (предоставить подробное решение) (26)

C1. Поперечная волна распространяется вдоль натянутого шнура со скоростью $v = 1,8$ м/с при частоте $\nu = 3,0$ Гц. Чему равна разность фаз $\Delta\phi$ колебаний двух точек, стоящих друг от друга на расстояние $\Delta x = 0,20$ м? (предоставить подробное решение) (36)

Вариант 2

A1. Как связаны между собой скорость v , длина волны λ и частота колебаний частиц ν в волне?

- 1) $v = \lambda \nu$
- 2) $v = \lambda / \nu$
- 3) $v = \nu / \lambda$
- 4) $v = 1 / \nu \lambda$

A2. Какого типа механические волны могут распространяться в воздухе и земной коре?

- 1) только продольные
- 2) только поперечные
- 3) продольные и поперечные
- 4) в воздухе — продольные, в земной коре — поперечные и продольные

A3. Волна с частотой колебания 165 Гц распространяется в среде, в которой скорость волны равна 330 м/с. Чему равна длина волны? (расписать и объяснить)

- 1) 1 м
- 2) 2 м
- 3) 3 м
- 4) 3,5 м

A4. Удар грома был услышан через 8 с после того, как сверкнула молния. На каком расстоянии от наблюдателя произошел громовой разряд? (Скорость звука 343 м/с.)

- 1) 3,5 км
- 2) 2,7 км
- 3) 1,37 км
- 4) 4,2 км

B1. Пароход, проходящий по озеру, возбудил волну, которая дошла до берега через $t = 1,0$ мин. Расстояние l между соседними гребнями волны равно 1,5 м, а время T между двумя последовательными ударами волны о берег равно 2,0 с. Каково расстояние от берега до парохода? (предоставить подробное решение)

C1. Скорость звука в воде $v = 1450$ м/с. На каком наименьшем расстоянии l находятся точки, совершающие колебания в противоположных фазах, если частота колебаний ν равна 500 Гц? (предоставить подробное решение)

Критерии оценки

- оценка «5» - 7-9 баллов
- оценка «4» - 5-6 баллов
- оценка «3» - 4 балла
- оценка «2» - 0-3 балла

Тема 3.16 «Свет как электромагнитная волна. Интерференция и дифракция света»

Вопросы

1. Какова природа света? (16)
2. В чем состояла трудность при измерении скорости света? (16)
3. Что такое дисперсия света? (16)
4. Как получают когерентные световые волны? (16)
5. В чем состоит явление интерференции света? (16)
6. Какое явление называют дифракцией? (16)
7. Почему дифракцию морских волн наблюдать легче, чем дифракцию света? (16)

Критерии оценки

- оценка «5» - 6-7 баллов
- оценка «4» - 5 баллов

оценка «3» - 3-4 балла

оценка «2» - 0-2 балла

Тема 3.17 «Законы геометрической оптики»

Вопросы и задания

1. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим лучом и зеркалом равен 20° . Какой угол между падающим и отраженным лучами? (пояснить на рисунке) (16)
2. Каков физический смысл показателя преломления? (16)
3. Синус предельного угла полного отражения на границе стекло-воздух равен 8/13. Чему приблизительно равен абсолютный показатель преломления стекла? (16)
4. Чем отличается относительный показатель преломления от абсолютного? (16)
5. Синус предельного угла полного отражения на границе стекло-вода равен 0,875. Чему равна скорость света в стекле? Скорость света в воде $2,25 \cdot 10^8$ м/с. (16)

Критерии оценки

оценка «5» - 5 баллов

оценка «4» - 3-4 баллов

оценка «3» - 2 балла

оценка «2» - 0-1 балла

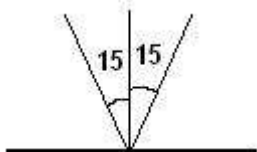
Практическое занятие №20

Решение задач по теме «Геометрическая оптика»

Примеры решения задач:

1. Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен 15° . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

Решение: Согласно законам оптики угол падения равен углу отражения, то есть 15 градусов. Тогда угол между этими двумя лучами будет составлять (см. рисунок)



$$15 + 15 = 30$$

Ответ: 30°

2. Если свет падает из вакуума на оптически прозрачное вещество с показателем преломления 1,5 под углом падения 30° , то чему будет равен синус угла преломления?

Дано: Решение:

$$n = 1,5 \quad \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$$

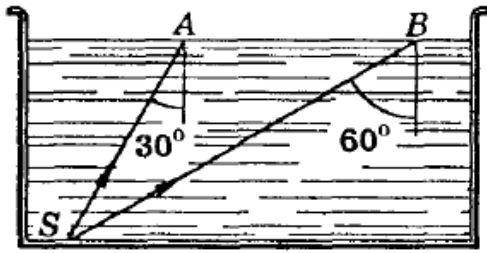
$$\sin \alpha = 30^\circ = \frac{1}{2} \sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n} = \frac{0,5}{1,5} = 0,33$$

$\sin \beta = ?$

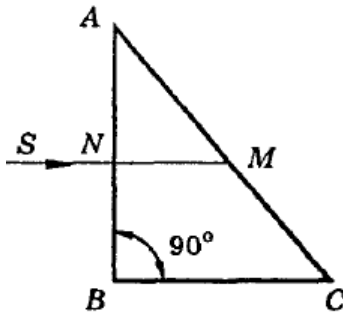
Ответ: $\sin \beta = 0,33$.

Задачи для самостоятельного решения:

1. На какой угол отклонится луч от первоначального направления, упав под углом 45° на поверхность стекла? На поверхность алмаза?
2. Луч падает на поверхность воды под углом 40° . Под каким углом должен упасть луч на поверхность стекла, чтобы угол преломления оказался таким же?
3. Начертить дальнейший ход лучей, падающих в точки А и В от источника S, находящегося на дне сосуда, в который налита вода.



4. При каком наименьшем значении преломляющего угла А стеклянной призмы ВАС луч SM будет претерпевать полное отражение?



5. Угол падения луча на поверхность подсолнечного масла 60° , а угол преломления 36° . Найти показатель преломления масла.

6. Фокусное расстояние собирающей линзы $F=30$ см, расстояние от предмета до фокуса $l=10$ см. Линейные размеры предмета 5 см. Определите размеры изображения Н.

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

Критерии оценки

- оценка «5» - 5-6 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Тема 3.18 «Линза. Оптические приборы»

Вопросы

- 1) На каком расстоянии от собирающей линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было действительным? (1б)
 - а) больше, чем фокусное расстояние
 - б) меньше чем фокусное расстояние
 - в) при любом расстоянии изображение будет действительным
 - г) при любом расстоянии изображение будет мнимым
- 2) Предмет находится между собирающей линзой и ее фокусом. Каким будет изображение предмета? (1б)
- 3) Что такое оптическая сила линзы? В каком случае она положительна/отрицательна? (1б)
- 4) Какие лучи удобно использовать для построения изображения линзы? (1б)
- 5) Что называют увеличением линзы? (1б)

Критерии оценки

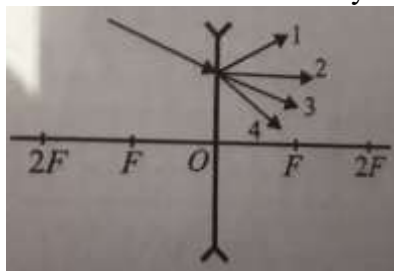
- оценка «5» - 5 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Практическое занятие №21

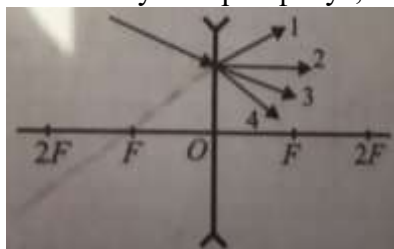
Решение задач по теме «Оптика»

Примеры решения задач:

1. Укажите какой луч соответствует преломленному лучу в рассеивающей линзе.



Решение: исходя из того, что перед нами рассеивающая линза, нужно провести *мнимое* продолжение луча через фокус, находящийся перед линзой.



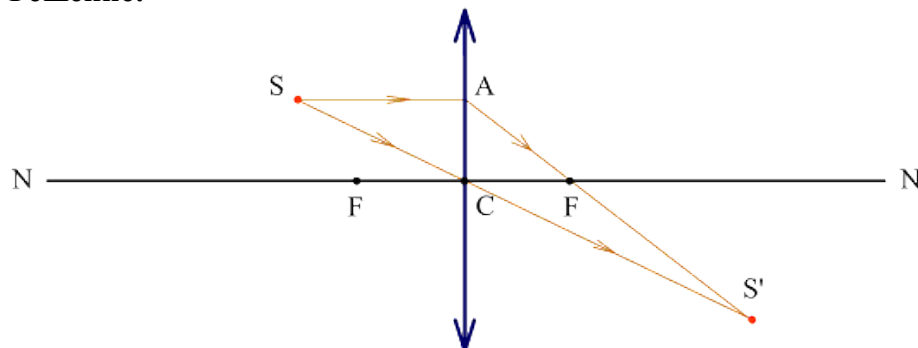
Указано на рисунке.

Соответственно, видно, что продолжением луча является луч 1.

Ответ: 1.

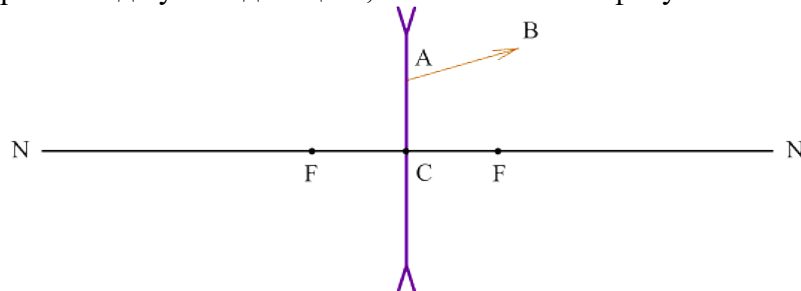
2. Предмет S и его изображение лежат по разные стороны от главной оптической оси NN

Решение:



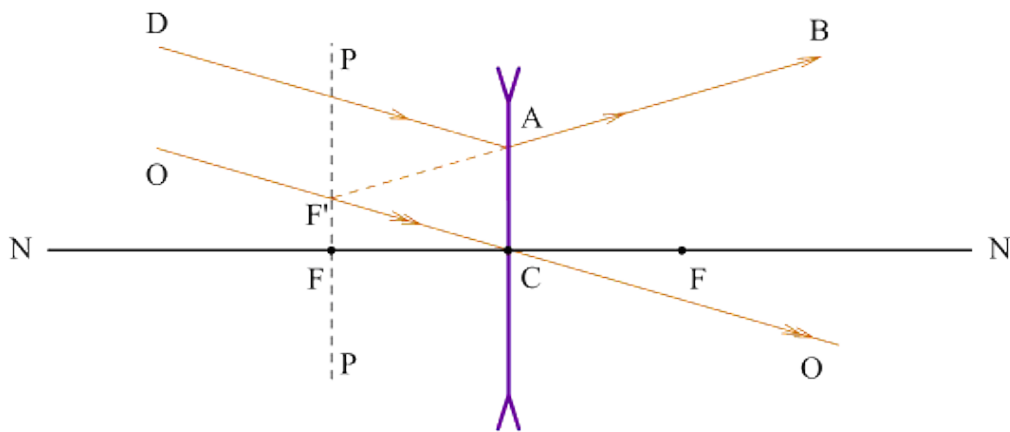
Соединив S и S' , находим положение оптического центра линзы и положение линзы. Луч SA , параллельный NN , преломляется и через фокус F идет в точку S' . Луч через оптический центр идет без преломления.

3. На рисунке изображен луч AB , прошедший сквозь рассеивающую линзу. Постройте ход луча падающего, если положение фокусов линзы известно.



Решение:

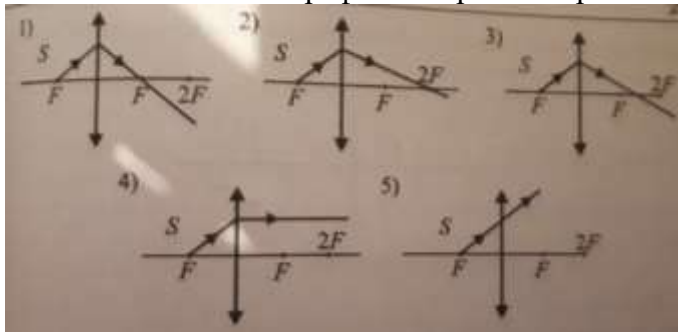
Продолжим луч AB до пересечения с фокальной плоскостью PP в точке F' и проведем побочную ось OO через F' и C



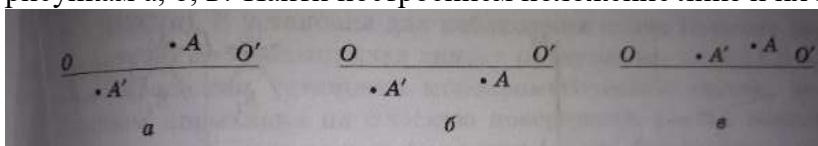
Луч, идущий вдоль побочной оси OO , пройдет, не меняя своего направления, луч DA , параллельный OO , преломляется по направлению AB так, что его продолжение идет через точку F' .

Задачи для самостоятельного решения:

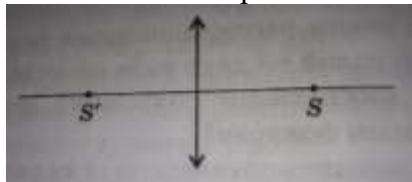
1. Постройте изображение предмета, помещенного перед собирающей линзой, в следующих случаях: 1) $d > 2F$; 2) $d = 2F$; 3) $F < d < 2F$; 4) $d < F$.
2. На каком из графиков верно изображен ход луча после прохождения линзы?



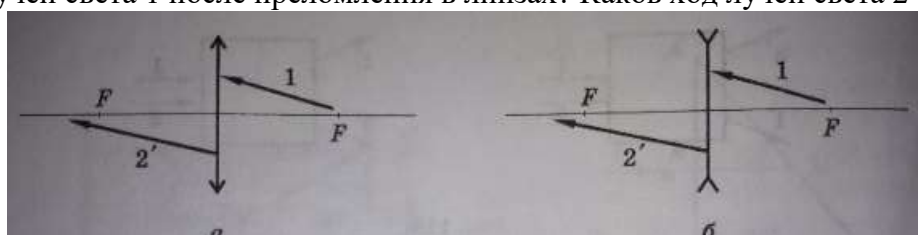
3. Постройте изображение предмета, помещенного перед рассеивающей линзой, в следующих случаях: 1) $d > 2F$; 2) $d = 2F$; 3) $F < d < 2F$; 4) $d < F$.
4. На рисунке показаны положения главных оптических осей OO' , светящихся точек A и их изображений A' . Какие линзы (собирающие или рассеивающие) соответствуют рисункам а, б, в? Найти построением положение линз и их главных фокусов.



5. На рисунке показаны положение линзы, главной оптической оси, светящейся точки S и ее изображения S' . Найти построением положения главных фокусов линзы.



6. Каков ход лучей света 1 после преломления в линзах? Каков ход лучей света 2



до преломления в линзах?

Критерии оценки

- оценка «5» - 5-6 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Тема 4.1 «Возникновение учения о квантах. Фотоэлектрический эффект и его законы. Уравнение фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике»

Вопросы и задания

1. Чему равна постоянная Планка? (1б)
2. В чем состоят основные законы фотоэффекта? (1б)
3. Какие факты свидетельствуют о наличии у света корпускулярных свойств? (1б)
4. Что такое красная граница фотоэффекта? Почему ее так называли? (1б)
5. Отрицательно заряженная цинковая пластинка освещалась монохроматическим светом длиной волны 300 нм. Красная граница для цинка $\lambda_{кр}=332$ нм. Какой максимальный потенциал приобретет цинковая пластинка? (1б)

Критерии оценки

- оценка «5» - 5 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Внеаудиторная самостоятельная работа:

Доклад «Фотоэффект. Применение фотоэффекта»

Тема 4.2 «Фотон, его энергия и импульс. Давление света. Химические действия света. Волновые и квантовые свойства света»

Практическое занятие 29. Фотон, его энергия и импульс

1. Чему равна энергия фотона, соответствующая световой волне частотой $6,3 \cdot 10^{14}$ Гц? (2б)
2. Два источника света излучают волны, длины волн которых $\lambda_1=3,75 \cdot 10^{-7}$ м и $\lambda_2=7,5 \cdot 10^{-7}$ м. Чему равно отношение импульсов $\frac{P_1}{P_2}$ фотонов, излучаемых первым и вторым источниками? (2б)
3. Определите энергию и массу фотонов, соответствующих границам видимого спектра (длины волн 0,76 мкм и 0,38 мкм.) (2б)
4. Определите энергию фотона, соответствующую длине волны $\lambda=5,0 \cdot 10^{-7}$ м. (2б)

Критерии оценки

- оценка «5» - 7-8 баллов
- оценка «4» - 5-6 баллов
- оценка «3» - 3-4 балла
- оценка «2» - 0-2 балла

Практическое занятие №22

Решение задач по теме: «Фотон, его энергия и импульс»

1. Определите массу фотона красного света, длина волны которого $\lambda=6,3 \cdot 10^{-5}$ см. (2б)
2. Определите абсолютный показатель преломления среды, в которой свет с энергией фотона $E=4,4 \cdot 10^{-19}$ Дж имеет длину волны $\lambda=3,0 \cdot 10^{-7}$ м. (2б)

3. Красная граница фотоэффекта $\lambda_{\text{max}}=700$ нм. Отношение скоростей вылетающих электронов при освещении светом с длинами волн λ_1 и λ_2 равно $3/4$. Определите λ_2 , если $\lambda_1=600$ нм. (26)

Критерии оценки

- оценка «5» - 5-6 баллов
- оценка «4» - 3-4 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Тема 4.3 «Модель атома Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Лазеры, их применение в технике»

Вопросы и задания

1. Могут ли отрицательно заряженные частицы атома не оказывать заметного влияния на рассеяние α -частиц? (16)
2. Почему α -частицы не могли бы рассеиваться на большие углы, если бы положительный заряд атома был распределен по всему его объему? (16)
3. В чем заключается противоречия между постулатами Бора и законами классической механики и классической электродинамики? (16)
4. Чем сопровождается переход атома из одного стационарного состояния в другое? (16)
5. Атом испустил фотон с энергией $6 \cdot 10^{-18}$ Дж. Какой импульс приобрел атом? (16)
6. Чему равен импульс, полученный атомом при поглощении фотона частотой $1,5 \cdot 10^{14}$ Гц? (16)
7. Какова энергия фотона, излучаемого при переходе атома из возбужденного состояния с энергией E_1 в основное состояние E_0 ? (16)

Критерии оценки

- оценка «5» - 6-7 баллов
- оценка «4» - 4-5 баллов
- оценка «3» - 2 балла
- оценка «2» - 0-1 балла

Внеаудиторная самостоятельная работа: Составление плана по теме: Излучение и спектры. Презентации «Применение спектрального анализа» Конспект Лазеры, их применение в технике.

4.2. Контрольные задания для промежуточной аттестации

Студентам, не имеющим задолженностей по результатам текущего контроля успеваемости, полностью выполнившим практические задания, а также задания по самостоятельной работе, ставится положительная оценка по предмету.

Тесты

Вопрос 1

Плитка включена в осветительную сеть. Какое количество электричества протекает по ней за 10 минут, если сила тока в подводящем шнуре равна 5 А?

- А) 300 Кл
- Б) 3кКл**
- В) 300 кКл
- Г) 30 мКл

Вопрос 2

При напряжении 220 В на зажимах резистора сила тока равна 0,1 А. Какое напряжение подано на резистор, если сила тока в нем стала равной 0,05 А?

- А) 1,1 кВ**

- Б) 11 В
- В) 110 В**
- Г) 1100 В

Вопрос 3

Какое нужно приложить напряжение к проводнику сопротивлением 0,25 Ом, чтобы сила тока была 30 А?

- А) 7,5 В**
- Б) 75 В
- В) 0,75 В
- Г) 0,7 В

Вопрос 4

К источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом подключен реостат, сопротивление которого 5 Ом. Найти силу тока в цепи (округлите до десятичных).

- А) 0,17 А
- Б) 17 А
- В) 1,8 А
- Г) 1,7 А**

Вопрос 5

Участок цепи состоит из стальной проволоки длиной 2 м и площадью поперечного сечения 0,48 мм², соединенной последовательно с никелиновой проволокой длиной 1 м и площадью поперечного сечения 0,21 мм². Какое напряжение надо подвести к участку, чтобы получить силу тока 0,6 А?

- А) 0,15 В
- Б) 1,5 В**
- В) 150 В
- Г) 15 В

Вопрос 1

При подключении лампочки к батарее элементов с ЭДС 4,5 В вольтметр показывает напряжение на лампочке 4 В, а амперметр – силу тока 0,25 А. Определить внутреннее сопротивление батареи.

- А) 0,2 Ом
- Б) 2 Ом**
- В) 0,4 Ом
- Г) 4 Ом

Вопрос 2

При питании лампочки от элемента с ЭДС 1,5 В сила тока в цепи равна 0,2 А. Найти работу сторонних сил в элементе за 1 мин.

- А) 6 Дж
- Б) 36 Дж
- В) 18 Дж**
- Г) 12 Дж

Вопрос 3

По спирали электроплитки мощностью 600 Вт протекает ток 5 А. Определить сопротивление спирали.

- А) 24 Ом**
- Б) 25 Ом
- В) 120 Ом
- Г) 12 Ом

Вопрос 4

Каково удельное сопротивление проводника, если его длина 10 км, сечение 70 мм² и сопротивление 3,5 Ом?

А) 0,035 Ом·мм²/м

Б) **0,025 Ом·мм²/м**

В) 0,015 Ом·мм²/м

Г) 0,050 Ом·мм²/м

Вопрос 5

Удлинитель длиной 30 м сделан из медного провода диаметром 1 мм. Каково сопротивление удлинителя? Удельное сопротивление меди 0,017 Ом·мм²/м.

А) 6,5 Ом

Б) 65 Ом

В) 7,5 Ом

Г) **0,65 Ом**

Вопрос 1

Магнитное поле с индукцией 5 мТл действует на проводник с силой $4 \cdot 10^{-3}$ Н. Какова сила тока, протекающего по проводнику длиной 2 м, если угол между направлением тока и индукцией 45°?

А) 0,95

Б) 0,78

В) **0,57**

Г) 0,65

Вопрос 2

Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 182 Тл перпендикулярно линиям индукции со скоростью 16000 м/с. Определите силу, действующую на него. (ответ записать $\cdot 10^{-13}$)

А) **4,65**

Б) 8,48

В) 5,89

Г) 2,34

Вопрос 3

Сила тока в катушке с индуктивностью 3 Гн равномерно спадает за 0,1с от 4 А до 0А. Какая при этом возникает ЭДС самоиндукции?

А) 220 В

Б) **120 В**

В) 240 В

Г) 140 В

Вопрос 4

Источник постоянного тока с ЭДС 15 В и внутренним сопротивлением 1,4 Ом питает внешнюю цепь, состоящую из двух параллельно соединенных проводников сопротивлением 2 и 8 Ом. Найти разность потенциалов на зажимах источника тока.

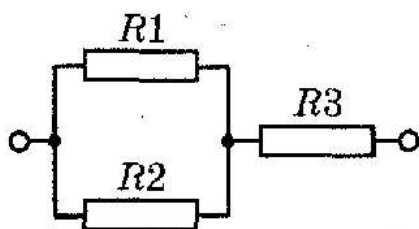
А) 5 В

Б) 20 В

В) 10 В

Г) **8 В**

Вопрос 5



Определите сопротивление участка АВ, изображенного на рисунке. Сопротивления проводников $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$, $R_3 = 7,6 \text{ Ом}$.

- А) 12 Ом
- Б) 13 Ом
- В) **10 Ом**
- Г) 15 Ом

Вопрос 1

Какова разность потенциалов двух точек, если при перемещении между ними заряда $0,012 \text{ Кл}$ полем была совершена работа $0,36 \text{ Дж}$?

- А) **30 В**
- Б) 40 В
- В) 45 В
- Г) 50 В

Вопрос 2

Определить емкость конденсатора, если площадь пластины $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$, расстояние между пластинами 10^{-3} см . Диэлектрик – воздух.

(Ответ записать $\cdot 10^{-10}$)

- А) 20
- Б) 15
- В) 10
- Г) **18**

Вопрос 3

Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

А) Приливы и отливы вызваны совместным действием Луны и Солнца на Землю, при этом Землю можно рассматривать как материальную точку.

Б) Процесс конденсации жидкостей происходит с выделением в окружающую среду большого количества теплоты.

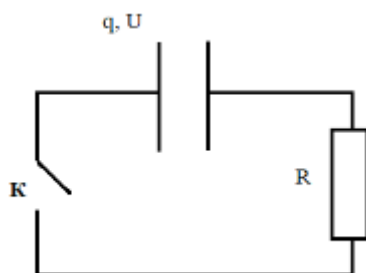
В) Ориентация магнитной стрелки в пространстве какой-либо планеты свидетельствует о наличии у этой планеты магнитного поля.

Г) В однородной и изотропной среде свет распространяется прямолинейно.

Д) Отклонение альфа- и бета-частиц в магнитном поле в противоположные стороны свидетельствует о наличии в спектре излучения частиц с разной массой.

Вопрос 4

На рисунке приведена схема электрической цепи, состоящей из конденсатора ёмкостью C , резистора сопротивлением R и ключа K . Конденсатор заряжен до напряжения $U = 20 \text{ В}$. Заряд на обкладках конденсатора равен $q = 10^{-6} \text{ Кл}$. Какое количество теплоты выделится в резисторе после замыкания ключа K ? Ответ выразите в микроджоулях.



- А) 0,1
- Б) 1
- В) 10**
- Г) 100

Вопрос 5

Модуль напряжённости электрического поля в плоском воздушном конденсаторе ёмкостью 50 мкФ равен 200 В/м. Расстояние между пластинами конденсатора 2 мм. Чему равен заряд этого конденсатора? Ответ выразите в микрокулонах.

- А) 40
- Б) 20**
- В) 30
- Г) 10

Вопрос 1

Чему равен КПД электродвигателя мощностью 360 Вт, если он работает при силе тока 4 А и напряжения от сети 120 В?

- А) 25%
- Б) 75%**
- В) 35%
- Г) 55%

Вопрос 2

В конструкции электрокипятильника используется...

- А) магнитное действие электрического тока.
- Б) световое действие электрического тока.
- В) химическое действие тока.
- Г) тепловое действие электрического тока.**

Вопрос 3

Как называется явление возникновения индукционного тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через контур?

- А) Электростатическая индукция.
- Б) Сила Ампера.
- В) Электролиз.
- Г) Электромагнитная индукция.**

Вопрос 4

Два проводника 10 Ом и 30 Ом включены в сеть напряжением 100В. Какое количество теплоты выделится за 10 мин, если соединить последовательно.

- А) 150 000 Дж**
- Б) 200 000 Дж
- В) 250 000 Дж
- Г) 300 000 Дж

Вопрос 5

Магнитный поток через контур за 0,5 с равномерно уменьшился от 10 мВб до 0 мВб. Каково значение ЭДС в контуре в это время?

- А) 0,08 В
- Б) 0,05 В
- В) **0,02 В**
- Г) 0,30 В

Вопрос 1

Определите напряжение на концах первичной обмотки трансформатора, имеющей $N_1=2000$ витков, если напряжение на концах вторичной обмотки, содержащей $N_2=5000$ витков, равно 50 В. Активными сопротивлениями обмоток трансформатора можно пренебречь.

- А) 50 В
- Б) **20 В**
- В) 200 В
- Г) 500 В

Вопрос 2

Рассчитайте напряжение на зажимах паяльника, если его мощность равна 600 Вт, а заряд, проходящий через него за 40 с, равен 120 Кл.

- А) 250 В
- Б) 220 В
- В) **200 В**
- Г) 260 В

Вопрос 3

Определите работу (в килоджоулях) электрического тока, при работе миксера, мощность которого 1800 Вт, в течение 9 мин.

- А) 548
- Б) **972**
- В) 693
- Г) 354

Вопрос 4

Найдите время (в секундах) работы утюга, включенного в электрическую цепь с напряжением 236 В. Если сила тока в цепи равна 10 А, а совершенная работа электрическим током 401200 Дж.

- А) 270
- Б) 300
- В) **170**
- Г) 500

Вопрос 5

По проводнику идет ток 1,6 А. Сколько электронов пройдет через поперечное сечение проводника за 1 сек.

- А) **10^{19}**
- Б) 10^{22}
- В) 10^{25}
- Г) 10^{15}

Вопрос 1

При электролизе раствора сернокислого цинка в течение 1 ч выделилось 2,45 г цинка. Внешнее напряжение 8,7 В. Электрохимический эквивалент цинка $3,9 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл. Определите сопротивление раствора. Округлить до целого числа.

- А) 15 Ом
- Б) 8 Ом
- В) 10 Ом
- Г) **5 Ом**

Вопрос 2

Электрическое поле — это

А) физическая величина, характеризующая способность тел к электрическим взаимодействиям,

Б) **вид материи, главное свойство которого — действие на заряды с некоторой силой,**

В) физическая величина, характеризующая силу, действующую на заряд в данной точке,

Г) физическая величина, характеризующая работу по перемещению заряда.

Вопрос 3

На провод обмотки якоря электродвигателя при токе 20 А действует сила 1,0 Н. Определите магнитную индукцию в месте расположения провода, если длина провода 20 см.

- А) 0,45 Тл
- Б) **0,25 Тл**
- В) 0,35 Тл
- Г) 0,50 Тл

Вопрос 4

Магнитный поток внутри катушки, имеющий 150 витков за 0,5с изменился от 1,1 до 2,3 Вб. Определить ЭДС индукции.

- А) 220 В
- Б) 200 В
- В) 300 В
- Г) **360 В**

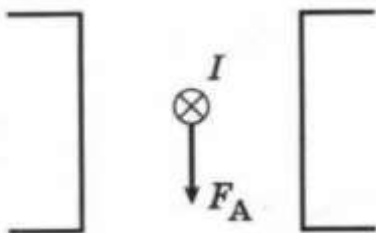
Вопрос 5

Прямолинейный проводник длиной 1,5 м движется со скоростью 20 м/с перпендикулярно к силовым линиям магнитного поля с индукцией 2 Тл. Определите ЭДС индукции, возникающей в проводнике.

- А) 80 В
- Б) **60 В**
- В) 40 В
- Г) 100 В

Вопрос 1

На проводник с током, помещенный в магнитное поле постоянного магнита, действует сила Ампера, направленная так, как показано на рисунке. Укажите направление вектора магнитной индукции.

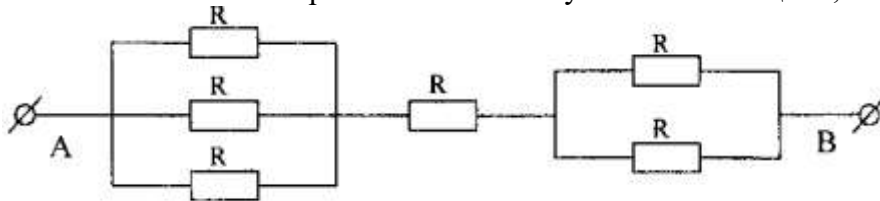


- А) **вправо**
- Б) влево
- В) вверх

Г) вниз

Вопрос 2

Найти сопротивление участка цепи, если $R=3$ Ом.



- А) 13 Ом
- Б) **5,5 Ом**
- В) 10 Ом
- Г) 8,5 Ом

Вопрос 3

Прибор, сопротивление которого можно менять

- А) Резистор
- Б) Транзистор
- В) **Реостат**
- Г) Шунт

Вопрос 4

Какая работа совершается при перемещении заряда 3 мКл в поле между точками с разностью потенциалов 1500 В?

- А) 13 Дж
- Б) 7 Дж
- В) 5,5 Дж
- Г) **4,5 Дж**

Вопрос 5

В направлении, перпендикулярном линиям индукции, влетает в магнитное поле электрон со скоростью 10 Мм/с. Найти индукцию поля, если электрон описал в поле окружность радиусом 1 см. ($m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг)

- А) **5,7 мТл**
- Б) 6,6 мТл
- В) 7,8 мТл
- Г) 2,5 мТл

Вопрос 1

Проводник с током удерживается в магнитном поле в состоянии покоя силой 2 Н. Длина проводника 1 м. Сила тока 0,1 А. индукция магнитного поля 40 Тл. Определите под каким углом к линиям магнитной индукции расположен проводник.

- А) **30°**
- Б) 45°
- В) 60°

Г) 90°

Вопрос 2

Определите заряд на пластинах конденсаторов, если ЭДС 20 В, внутреннее сопротивление 4 Ом, сопротивление на резисторе 16 Ом, емкость первого конденсатора 5 мкФ, емкость второго конденсатора 15 мкФ.

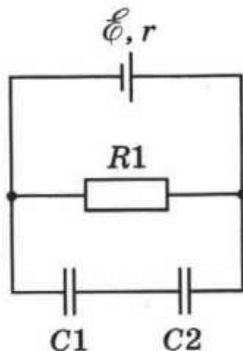


Рис. 150

А) 50 мкКл

Б) **60 мкКл**

В) 65 мкКл

Г) 55 мкКл

Вопрос 3

Определить удельную теплоемкость трансформаторного масла, если для нагревания 5000 кг масла от 70°C до 75°C требуется 50,6 МДж тепла.

А) 1024 Дж/(кг·°C)

Б) 1524 Дж/(кг·°C)

В) **2024 Дж/(кг·°C)**

Г) 2524 Дж/(кг·°C)

Вопрос 4

Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

А) При равномерном движении материальной точки по окружности сила, действующая на неё, всегда направлена по радиусу к центру дуги окружности и сонаправлена ускорению, ею сообщаемому.

Б) Если два газа находятся в тепловом равновесии, то это означает равенство средних кинетических энергий их молекул.

В) Сила тока короткого замыкания определяется только величиной ЭДС источника.

Г) Энергия от Солнца на Землю поступает за счёт высокой теплопроводности вакуума.

Д) Ядро любого атома состоит из положительно заряженных протонов и незаряженных нейтронов, при этом ядро атома заряжено положительно.

Вопрос 5

Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью $0,5 \text{ м}^2$ под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный 0,2 Вб. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля? (Ответ дать в теслах.)

А) 80

Б) 8

В) **0,8**

Г) 0,4