

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 01.08.2024

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**Университетский колледж агробизнеса**

-----  
**ППССЗ по специальности 40.02.04 Юриспруденция**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ по учебной дисциплине**

**Физика**

**Специальность: 40.02.04 Юриспруденция**

Ведущий преподаватель (руководитель)  
дисциплины

Е.Д. Жежера

**Омск 2024**

## Пояснительная записка

Методические рекомендации по учебной дисциплине физика предназначены для выполнения самостоятельной работы обучающимися по специальности 40.02.04 Юриспруденция.

Самостоятельная работа выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы является овладение обучающимся умениями работать с источниками, решать физические задачи.

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов содержат материалы для подготовки к практическим занятиям, к формам текущего и промежуточного контроля.

Основная задача обучения физике для среднего профессионального образования заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения обучающимися системой физических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности, а так же закрепление, углубление и расширение знаний учебной дисциплины; приобретение студентами умений и навыков использования современных научно-технических средств, при решении конкретных практических задач.

При выполнении самостоятельной работы обучающийся самостоятельно осуществляет сбор, изучение, систематизацию и анализ информации, а затем оформляет информацию и представляет на оценку преподавателя или группы в зависимости от формы работы.

## Виды самостоятельной работы

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Форма контроля	Максимальное кол-во баллов
1.	Работа с источниками	Устный ответ на занятии	5
2.	Составление опорного конспекта	Опорный конспект	5
3.	Составление сравнительной таблицы	Сравнительная таблица	5
4.	Решение физических задач	Письменный ответ	5
5.	Выполнение самостоятельных работ	Письменный отчет	5
6.	Выполнение контрольных работ	Письменный отчет	5
7.	Итоговая проверка (в виде дифференцированного зачёта)	Промежуточная аттестация	5

### Методические рекомендации по работе с источниками

Работа с источниками осуществляется с целью приобретения обучающимся навыков самостоятельного изучения учебного материала. Работа с источниками является важной составляющей при подготовке к занятиям.

Для подготовки к устному опросу необходимо прочитать текст источника, выделить главное, составить план ответа, повторить текст несколько раз. На учебном занятии полно, точно, доступно, правильно, взаимосвязано и логично изложить материал, иллюстрируя при необходимости примерами.

Итоговый ответ может быть представлен в виде письменного конспекта. На занятии представлен в виде устного ответа.

Проверка и оценка ответа осуществляется преподавателем как в письменной, так и в устной форме.

### Методические рекомендации по составлению сравнительной таблицы

Сравнительная таблица составляется с целью выявления сходств, отличий, преимуществ и недостатков анализируемых объектов.

Критерии для составления сравнительной таблицы предлагает преподаватель. Студент, самостоятельно сформулировавший критерии для сравнения, получает дополнительные баллы.

Проверка и оценка сравнительной таблицы осуществляется преподавателем в письменной форме.

### Методические рекомендации по решению физических задач

При решении физических задач можно выделить несколько этапов:

1. Изучите условия, сделайте краткую запись данных при помощи принятых обозначений. Изучить условие – значит, постараться представить себе явление или процесс, который описан в содержании задачи.
2. Подробно всесторонне рассмотрите физические явления и процессы, о которых идет речь в задаче. Выявите и рассмотрите начальное и конечное состояние процесса и параметры, их характеризующие. Это поможет вам уточнить условие, поставить соответствующие индексы к буквенным обозначениям.
3. Найти (извлечь из памяти) ту закономерность - закон, формулу, правило - которая описывает данное явление или процесс.
4. Сделайте проверку, соответствует ли число полученных уравнений числу неизвестных; все ли величины, входящие в расчетную формулу, определены. Проверьте соответствие размерности искомой величины по расчетной формуле.
5. Вычислите значение искомой величины, дайте анализ полученного ответа.

### Пример оформления задачи по физике.

Текст задачи: На неподвижную тележку массой 100 кг прыгает человек массой 50 кг со скоростью 6 м/с. С какой скоростью начнёт двигаться тележка с человеком?

<p>Дано:</p> <p><math>m_1 = 100 \text{ кг}</math></p> <p><math>m_2 = 50 \text{ кг}</math></p> <p><math>v_1 = 0 \text{ м/с}</math></p> <p><math>v_2 = 6 \text{ м/с}</math></p> <p>Найти:</p> <p><math>v = ?</math></p>	<p>Решение:</p> <p>По закону сохранения импульса в замкнутой системе «тележка-человек» имеем:</p> $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$ <p>Так как тележка в начале покоилась, то:</p> $m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$ <p>Очевидно, что направления скоростей человека и тележки с человеком совпадают, поэтому:</p> $m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$ <p>Отсюда найдём скорость тележки с человеком:</p> $v = \frac{m_2 v_2}{m_1 + m_2}$ $v = \frac{50 \text{ кг} * 6 \text{ м/с}}{100 \text{ кг} + 50 \text{ кг}} = 2 \text{ м/с}$ <p>Ответ: <math>v = 2 \text{ м/с}</math></p>
---	---

## Задания для самостоятельного решения

### Раздел 1. Механика

#### Самостоятельная работа № 1. «Механическое движение. Кинематика»

**Задание 1.** Составить сравнительную таблицу кинематических уравнений при равномерном и равнопеременном движении материальной точки;

**Задание 2.** Решить задачи:

1. Движение двух велосипедистов задано уравнениями  $x(t)=bt$  и  $x(t)=30-4t$ . Найдите координату  $x$  места встречи велосипедистов. Велосипедисты двигаются вдоль одной прямой.
2. Тело движется вдоль координатной оси  $Ox$ . Направления начальной скорости и ускорения совпадают с положительным направлением оси, а их модули равны  $v_0 = 8$  м/с,  $a = 4$  м/с<sup>2</sup>. Определите скорость через 3 с от начала отсчёта времени.
3. Тело разгоняется на прямолинейном участке пути, при этом зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени  $t$  имеет вид:  $S=5t+2t^2$ . Чему равна скорость тела в момент времени  $t = 3$  с при таком движении?
4. Зависимость координаты  $x$  тела от времени  $t$  имеет вид:  $x=1+2t+3t^2$ . Чему равна проекция скорости тела на ось  $Ox$  в момент времени  $t = 5$  с при таком движении?
5. В точке с координатой  $x_0=6$  м тело имело скорость  $v_0 = 10$  м/с, направленную противоположно положительному направлению оси  $Ox$ . Ускорение тела направлено противоположно вектору начальной скорости, а его модуль равен  $5$  м/с<sup>2</sup>. Определите координату тела в моменты времени 2, 3, 6 с от начала отсчёта.
6. Двигаясь по окружности, материальная точка прошла четверть окружности с частотой  $0,5$  с<sup>-1</sup>. Определите время обращения точки.
7. Автомобиль двигался по закруглённой дороге в виде окружности радиусом  $50$  м с центростремительным ускорением  $8$  м/с<sup>2</sup>. Чему равна его скорость?
8. В конце уклона лыжник развил скорость  $8$  м/с. Найдите начальную скорость лыжника и ускорение, с которым он двигался, если длину уклона  $100$  м он прошёл за  $20$ .
9. Зависимость проекции скорости от времени движения тела имеет вид  $v_x = -10 + 3t$ . Напишите уравнение зависимости координаты от времени и найдите её координату через  $15$  с от начала движения. Каково перемещение тела за это время?

#### Самостоятельная работа № 2. «Законы механики Ньютона»

**Задание 1.** Составить сравнительную таблицу по теме «Силы в механике»;

## Задание 2. Составить краткий конспект по теме «Законы Ньютона»;

### Задание 3. Решить задачи:

1. Ящик весит 20 кг. Какая сила тяжести действует на него и какую силу нужно приложить, чтобы сдвинуть его? Коэффициент трения равен 0,4.
2. Два тела шара находятся друг от друга на расстоянии 30 м. Первый имеет массу 5 т, сила тяготения между ними  $3,335 \cdot 10^{-5}$  Н. Определите массу второго шара.
3. Определите силу тяги, развиваемую двигателем, который имеет массу 1,3 т, если он начинает двигаться с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ , а сила сопротивления движению равна 600 Н.
4. Сила 40 Н сообщает телу ускорение  $0,8 \text{ м/с}^2$ . Какую нужно приложить силу, чтобы ускорение стало равным  $1,6 \text{ м/с}^2$ ? Как изменилась сила?
5. Какую скорость приобретает тело через 10 с массой 12 кг под действием силы, равной 48 Н?
6. Определите массу тела, если под действием постоянной силы, равной 28 Н, тело движется прямолинейно так, что зависимость координаты тела от времени описывается уравнением  $x = 6 + 2t + 7t^2$ .
7. Брус массой 25 кг движется с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ . Найти коэффициент сопротивления, если сила тяги равна 140 Н.
8. В лифте поднимается брус массой 13 кг. Чему равен его вес при движении лифта вверх с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ ? Вниз?

### Самостоятельная работа № 3. «Законы сохранения в механике»

#### Задание 1. Решить задачи.

1. Два кубика массами 1 кг и 3 кг скользят навстречу друг другу со скоростями 3 м/с и 2 м/с соответственно. Какова скорость после их абсолютно неупругого удара?
2. Два шара двигались навстречу друг другу со скоростью 4 м/с каждый. После столкновения второй шар получил скорость в направлении движения первого шара, равную 6 м/с, а первый остановился. Найдите массу первого шара, если второй имел массу 1 кг.
3. Груз потянули за собой по горизонтальной поверхности с силой 25 Н, направленной под углом  $30^\circ$  к горизонту. Чему равна работа силы, если груз протянули на расстояние 40 см?
4. Сколько нужно времени, чтобы поднять груз массой 4 т, на высоту 20 м, если мощность подъёмной техники составляет 15 кВт?
5. Человек толкнул с горы ком снега. Сразу после толчка ком приобрёл скорость 4 м/с, а в нижней точке спуска она стала равной 12 м/с. Какова высота горы?
6. Кинетическая энергия тела равна 12,5 Дж, а импульс тела равен 11 кг·м/с. Какова масса и скорость тела?
7. Пружину растянули на 10 см, какова потенциальная энергия упругой деформации, если

коэффициент жесткости пружины равен 5 Н/м? Как изменится энергия (во сколько раз), если пружину растянуть ещё на 20 см?

## **Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.**

### **Самостоятельная работа № 4. «Основы молекулярно-кинетической теории»**

**Задание 1. Составить конспект по теме «Количество теплоты при нагревании, плавлении, парообразовании»;**

**Задание 2. Решить задачи:**

1. Вычислите массу одной молекулы углекислого газа.
2. Определите число молекул, находящихся в 1 кг азота.
3. Чему равна средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы, если число молекул в единице объёма  $3 \cdot 10^{26} \text{ л/м}^3$ , давление газа 200 кПа.
4. Найдите среднюю квадратичную скорость молекул метана при температуре  $0^\circ\text{C}$ .
5. Каково давление сжатого воздуха, находящегося в баллоне вместимостью 20 л при  $12^\circ\text{C}$ , если масса этого воздуха 2 кг? Молярная масса воздуха  $29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ .
6. Добыто 480 г водорода при  $25^\circ\text{C}$  и давлении  $9 \cdot 10^4 \text{ Па}$ . Каков его объём?
7. В сосуде вместимостью  $500 \text{ см}^3$  содержится 0,89 г газа при температуре  $17^\circ\text{C}$  и давлении 2,2 МПа. Какой это газ? Найдите его молярную массу.
8. Воздух объёмом  $1,45 \text{ м}^3$ , находящийся при температуре  $20^\circ\text{C}$  и давлении 100 кПа, превратили в жидкое состояние. Какой объём займёт жидкий воздух, если его плотность  $861 \text{ кг/м}^3$ ?

### **Самостоятельная работа № 5. «Применение первого начала термодинамики. Испарение и конденсация»**

**Задание 1. Решить задачи:**

1. Масса воды 900 г, какое количество теплоты потребуется для превращения её в пар?
2. Внутренняя энергия увеличилась на 100 Дж, при этом идеальный газ получил количество теплоты 730 Дж. Какую работу совершил газ?
3. Количество теплоты 600 Дж, а внешние силы совершили над ним работу 320 Дж? Как изменится внутренняя энергия?
4. Количество теплоты одноатомного газа составляет 7 кДж. При этом температура газа 30 К. Работа, совершаемая газом в этом процессе, равна 4 кДж. Определите число молей газа.
5. Двухатомный идеальный газ в количестве 5 молей поглощает количество теплоты 12 кДж.

При этом температура газа составила 70 К. Какую работу совершил газ?

- Какова относительная влажность воздуха в помещении при температуре 21 °С, а точка росы 12 °С.
- Внутренняя энергия газа, заключенного в баллоне при температуре 0°С, равна 7400Дж. После нагревания газа до комнатной температуры его энергия стала равной 13400Дж. Насколько увеличилась внутренняя энергия газа?

### **Раздел 3. Электродинамика.**

#### **Самостоятельная работа № 6. «Закон Кулона. Электрическое поле. Ёмкость конденсатора»**

##### **Задание 1. Решить задачи:**

- С какой силой взаимодействуют два маленьких шарика в вакууме, если один из них имеет заряд  $6\text{нКл}$ , а второй –  $3\text{нКл}$ ? Расстояние между шариками 5 см.
- Чему равна сила взаимодействия зарядов  $2\text{нКл}$  и  $3\text{нКл}$ , создающих электрическое поле в керосине, если на расстоянии 0,5 м друг от друга.
- На каком расстоянии находятся в керосине два точечных заряда  $4\text{мКл}$  и  $20\text{мКл}$ , если они взаимодействуют с силой  $4\text{Н}$ ?
- Два одинаковых точечных заряда находятся в керосине на расстоянии 10 мм друг от друга и взаимодействуют с силой  $15\text{мН}$ . Найдите величины этих зарядов.
- На заряд  $2 \cdot 10^{-7}\text{Кл}$ , находящийся в некоторой точке электрического поля, действует сила  $15\text{мН}$ . Определите напряжённость поля в этой точке.
- Какую электроёмкость должен иметь конденсатор, чтобы при включении его в цепь постоянного тока с напряжением 220 В получить на обкладках заряды, по модулю равные  $2,2\text{мКл}$ ?
- Какое количество электричества надо сообщить проводнику ёмкостью  $1 \cdot 10^{-8}\text{Ф}$ , чтобы зарядить его до потенциала 30 В?
- Определите ёмкость конденсатора, образованного двумя пластинами площадью  $0,02\text{м}^2$  каждая, между которыми находится слой слюды толщиной 1мм. Диэлектрическая проницаемость слюды равна 6.

#### **Самостоятельная работа № 7. «Законы постоянного тока. Электрический ток в различных средах»**

##### **Задание 1. Составить конспект по теме «Электрический ток в различных средах»;**

## Задание 2. Решить задачи:

1. Два проводника сопротивлением 2,7 Ом и 3,9 Ом соединены параллельно. Определить полное сопротивление участка цепи. Каково будет общее сопротивление, если проводники соединены последовательно?
2. Две лампы соединены параллельно. Напряжение на первой лампе 220 В, сила тока в ней 0,7 А. Сила тока в цепи 2,1 А. Определите силу тока во второй лампе и сопротивление каждой лампы.
3. Рассчитайте силу тока, проходящего по вольфрамовому проводнику длиной 5 м площадью сечения  $1 \text{ мм}^2$  при напряжении на нём 10 В. Удельное сопротивление вольфрама равно  $5,5 \cdot 10^{-2} \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .
4. Из какого материала изготовлен провод длиной 1 км и сечением  $10 \text{ мм}^2$ , если по нему идёт ток 3 А, а напряжение на концах провода 120 В?
5. Электрическая схема составлена из двух параллельно соединённых резисторов сопротивлениями 40 Ом и 10 Ом, подключённых к зажимам аккумулятора, ЭДС которого равна 10 В. Сила тока в общей цепи равна 1 А. Найдите внутреннее сопротивление аккумулятора и силу тока короткого замыкания.
6. Определите стоимость электроэнергии, потребляемой телевизором в течение 2 ч, если стоимость  $1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$  равна 5,25 руб, а потребляемая телевизором мощность от сети – 170 Вт.
7. Определить силу тока в проводнике диаметром 0,002 м, если плотность тока в нём  $5 \text{ А}/\text{м}^2$ .
8. Определить плотность тока в стальном проводе длиной 20 м, если провод находится под напряжением 12 В.
9. При электролизе раствора сернокислого цинка в течение 1 ч выделилось 2,45 г цинка. Найдите величину сопротивления, если вольтметр показывает 6 В.

## Самостоятельная работа № 8. «Электромагнетизм»

**Задание 1. Составить краткий конспект по теме «Правило буравчика. Правило левой руки. Правило Ленца»;**

## Задание 2. Решить задачи:

1. В однородном магнитном поле, индукция которого равна 1,26 мТл, помещён проводник длиной 20 см. Определите силу, действующую на проводник, если по нему течет ток 50 А, а угол между направлениями тока и поля 30°.
2. На провод обмотки якоря электродвигателя при силе тока 20 А действует сила 1 Н. Определите магнитную индукцию в месте расположения провода в данный момент, если длина провода 20 см, а проводник расположен перпендикулярно магнитному полю.

3. В однородном магнитном поле с индукцией 0,8 Тл на проводник с током в 30 А, длина которого 10 см, действует сила 1,5 Н. Под каким углом к магнитному полю расположен проводник?
4. Какая сила действует на электрон, летящий в однородном магнитном поле с индукцией 10 мТл перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью  $3 \cdot 10^6$  м/с. Заряд электрона равен  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
5. Какой магнитный поток пронизывает контур, если при равномерном исчезновении магнитного поля в течение 0,2 с в катушке индуцируется ЭДС, равная 0,02 В. Катушка содержит 200 витков.
6. Определите ЭДС индукции на концах крыльев самолёта, имеющих длину 18 м, если скорость его при горизонтальном полёте 250 м/с, а вертикальная составляющая магнитной индукции земного магнетизма  $5 \cdot 10^{-5}$  Тл.
7. Определите индуктивность катушки, если при силе тока 3 А магнитное поле в ней обладает энергией  $6 \cdot 10^{-2}$  Дж.

#### Раздел 4. Колебания и волны.

##### Самостоятельная работа № 8. «Механические колебания и волны»

###### Задание 1. Решить задачи:

1. Напишите уравнение гармонических колебаний, если амплитуда колебаний 5 см, период колебаний 2 с. Постройте график этих колебаний.
2. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону:  $x=0,02\cos(4\pi t + \pi/2)$ . Определите амплитуду, период, частоту и начальную фазу колебаний.
3. Определите смещение от положения равновесия материальной точки, совершающей косинусоидальные гармонические колебания, по истечении 0,5 с от начала отсчёта времени. Начальная фаза колебаний  $\pi/6$ , амплитуда колебаний 6 см, период колебаний 6 с.
4. Определите период и частоту колебаний груза массой 200 г на пружине жёсткостью 1,8 Н/м.
5. Определить промежуток времени, в течение которого тело массой 3,6 кг совершит 20 колебаний на пружине жёсткостью 10 Н/м.
6. Груз массой 200 г, подвешенный к невесомой пружине, совершает 30 колебаний в минуту. Чему равна жёсткость пружины?
7. Определить ускорение свободного падения на поверхности планеты Марс при условии, что там математический маятник длиной 50 см совершал бы 20 колебаний за 40 с.

##### Самостоятельная работа № 9. «Электромагнитные колебания и волны»

### **Задание 1. Решить задачи:**

1. Вычислите период колебаний в контуре с индуктивностью 2,5 мГн и ёмкостью 0,01 мкФ. Чему равна частота этих колебаний?
2. Частота свободных колебаний в колебательном контуре равна 1,55 кГц, индуктивность катушки 12 мГн. Определить ёмкость конденсатора.
3. Частота свободных колебаний колебательного контура равна 4 кГц, его электроёмкость 8 мкФ. Какова индуктивность контура?
4. За какой промежуток времени в колебательном контуре с индуктивностью 1,5 мГн и ёмкостью 6 нФ совершаются 10000 электромагнитных колебаний?
5. В цепь переменного тока включено активное сопротивление 5,5 Ом. Вольтметр показывает напряжение 220 В. Определить действующее и амплитудное значения силы тока в цепи.
6. Конденсатор включён в цепь переменного тока с частотой 5 кГц и напряжением 20 В. Амплитудное значение силы тока в этой цепи равно 4,4 А. Определить ёмкость конденсатора.

### **Раздел 5. Оптика.**

#### **Самостоятельная работа № 10 «Геометрическая и волновая оптика»**

**Задание 1. Составить конспект по теме «Основные понятия и законы геометрической оптики»;**

#### **Задание 2. Решить задачи:**

1. Тонкий пучок света переходит из воздуха в некоторую жидкость. Найдите показатель преломления жидкости, если угол падения  $30^{\circ}$ , а угол преломления  $15^{\circ}$ .
2. Солнечный свет падает на поверхность воды в сосуде. Каков угол преломления, если угол падения  $25^{\circ}$ ? Каков угол падения, если угол преломления  $42^{\circ}$ ? Каковы углы падения и преломления, если угол отражения  $30^{\circ}$ ?
3. При переходе луча света из стекла (флинт) в глицерин угол преломления оказался равным  $35^{\circ}$ . Определите угол падения луча света на границе раздела двух сред.
4. Найдите оптическую силу и фокусное расстояние двояковыпуклой линзы, если действительное изображение предмета, помещённого в 15 см от линзы, получается на расстоянии 30 см от неё. Найдите увеличение линзы.
5. Предмет находится на расстоянии 12 см от двояковогнутой линзы с фокусным расстоянием – 10 см. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета?
6. Свеча находится на расстоянии 12,5 см от собирающей линзы, оптическая сила которой равна 10дптр. На каком расстоянии от линзы получится изображение и каким оно будет?
7. Изображение предмета, поставленного на расстоянии 40 см от двояковыпуклой линзы, получилось действительным и увеличенным в 1,5 раза. Каково фокусное расстояние линзы?

8. Расстояние от предмета до экрана 90 см. Где надо поместить между ними линзу с фокусным расстоянием 20 см, чтобы получить на экране отчётливое изображение предмета?
9. Расстояние от предмета до экрана равно 3 м. Линзу какой оптической силы надо взять и где следует её поместить, чтобы получить изображение предмета, увеличенное в 5 раз?

## Раздел 6. Элементы квантовой физики.

### Самостоятельная работа № 11. «Квантовая физика»

#### Задание 1. Решить задачи:

1. Какая частота колебаний соответствует красным лучам видимого света, длина волны которых  $7,6 \cdot 10^{-7}$  м?
2. Длина волны жёлтого света в вакууме равна  $5,9 \cdot 10^{-7}$  м. Какова частота колебаний в такой волне?
3. Красная граница фотоэффекта для калия равна 0,56 мкм. Чему равна работа выхода электронов с поверхности калия?
4. Какую максимальную кинетическую энергию имеют вырванные из лития электроны при облучении светом с частотой  $10^{15}$  Гц?
5. Найдите массу, энергию и импульс фотона, соответствующего рентгеновскому излучению с длиной волны  $1,5 \cdot 10^{-10}$  м.
6. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона излучения с длиной волны  $5,2 \cdot 10^{-7}$  м?

### Самостоятельная работа № 12. «Физика атома и атомного ядра»

#### Задание 1. Составить краткий конспект « $\alpha$ -распад и $\beta$ -распад».

#### Задание 2. Решить задачи:

1. Каков состав ядер натрия  ${}_{11}^{23}\text{Na}$ , фтора  ${}_{9}^{19}\text{F}$ , серебра  ${}_{47}^{107}\text{Ag}$ , кюрия  ${}_{96}^{247}\text{Cm}$ , менделевия  ${}_{101}^{257}\text{Md}$ ?
2. Каков состав изотопов неона  ${}_{10}^{20}\text{Ne}$ , неона  ${}_{10}^{21}\text{Ne}$ , неона  ${}_{10}^{22}\text{Ne}$ ?
3. Вычислите энергию связи ядра дейтерия  ${}_{1}^2\text{H}$ . Масса протона равна  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг, масса нейтрона равна  $1,68 \cdot 10^{-27}$  кг, масса электрона равна  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.
4. Найти энергию связи ядра алюминия  ${}_{13}^{27}\text{Al}$ . Масса протона равна  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг, масса нейтрона равна  $1,68 \cdot 10^{-27}$  кг, масса электрона равна  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.
5. Найти удельную энергию связи ядра дейтерия.

6. Написать реакции распада  $\alpha$  - урана  ${}^{238}_{92}\text{U}$  и  $\beta$  – распада свинца  ${}^{209}_{82}\text{Pb}$ .
7. Сколько процентов радиоактивных ядер кобальта останется через месяц, если период полураспада равен 71 дню?
8. Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 дней. Найти период полураспада.

## Раздел 7. Эволюция Вселенной.

### Самостоятельная работа №13.

**Задание 1. Составить подробный конспект по теме вопроса для обсуждения на занятиях.**

#### Темы вопросов:

1. Выдающиеся астрофизики 20 века.
2. Как создавались телескопы.
3. Возможны ли межзвездные полеты.
4. Определение возраста небесных тел.
5. Изучение свойств астероидов астрофизическими методами.
6. Программы защиты Земли от астероидов и комет.
7. Сверхновые звезды и методы их наблюдения.
8. Загадки черных дыр.
9. Спиральная галактика – космический вихрь?
10. Измерение расстояний до далеких галактик.
11. Общая теория относительности Эйнштейна и ее применение для описания строения и эволюции Вселенной. Модель Фридмана расширяющейся Вселенной.
12. Красное смещение. История открытия, интерпретация. Способы определения расстояний до объектов Вселенной по красному смещению и другими способами.
13. Эволюция звезд главной последовательности, карликов и гигантов.
14. Распространенность химических элементов на Земле и в космосе. Образование химических элементов в процессе первичного нуклеосинтеза и в недрах звезд.
15. Сверхновые звезды. История открытия, основные характеристики, Роль сверхновых в синтезе тяжелых элементов.
16. Пульсары: история открытия, основные характеристики.
17. Темная материя и темная энергия во Вселенной. Оценка количества темной материи во Вселенной.
18. Открытие ускоряющегося расширения Вселенной при больших красных смещениях. Темная энергия.
19. Реликтовое излучение. История открытия, характеристики. Эксперименты , «Реликт» и др.

Анизотропия реликтового излучения.

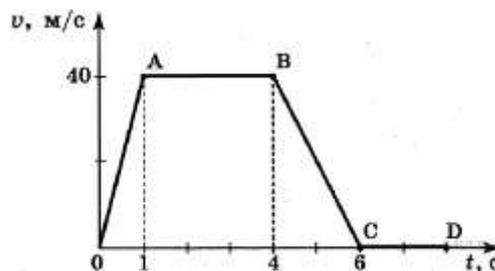
20. Эволюция ранней Вселенной. Эпоха барио- и лептосинтеза. Распространенность легких элементов как следствие нуклеосинтеза: расчеты и сопоставление с результатами наблюдений.
21. Космос и здоровье человека.
22. Современные средства восстановления здоровья человека.

## Тест для подготовки к итоговому тестированию

### Часть А

К каждому заданию части А дано несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, сравните полученный ответ с предложенными. В ответе указать номер задания и соответствующую букву с правильным ответом.

А.1 Нарисунке представлен график зависимости скорости от времени для тела, движущегося прямолинейно. Наибольшее по модулю ускорение тело имело на участке



23. OA

24. AB

25. BC

26. CD

А.2 Какую силу надо приложить к телу массой 200 г, чтобы оно двигалось с ускорением  $1,5 \text{ м/с}^2$  ?

1)  $0,1 \text{ Н}$

2)  $0,2 \text{ Н}$

3)  $0,3 \text{ Н}$

4)  $0,4 \text{ Н}$

А.3 Какова кинетическая энергия автомобиля массой 1000 кг, движущегося со скоростью 36 км/ч?

1)  $36 \cdot 10^3 \text{ Дж}$

2)  $648 \cdot 10^3 \text{ Дж}$

3)  $10^4 \text{ Дж}$

4)  $5 \cdot 10^4 \text{ Дж}$

А.4 Какую мощность развивает двигатель автомобиля при силе тяги 1000 Н, если автомобиль движется равномерно со скоростью 20 м/с?

1) 10 кВт

2) 20 кВт

3) 40 кВт

4) 30 кВт

А.5 При неизменной концентрации молекулы идеального газа средняя квадратичная скорость теплового движения его молекул уменьшилась в 4 раза. При этом давление газа

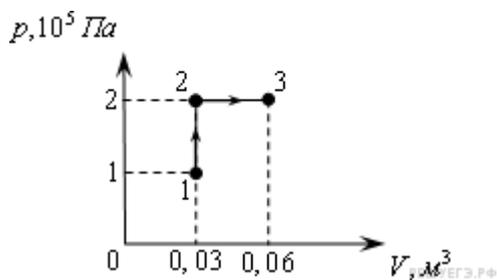
1) уменьшилось в 16 раз

2) уменьшилось в 2 раза

3) уменьшилось в 4 раза

4) не изменилось

А.6 При переходе из состояния 1 в состояние 3 газ совершает работу



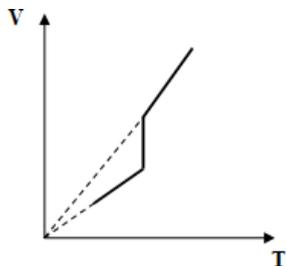
27. 2кДж    2)4кДж    3)6кДж    4)8кДж

А.7 Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора, если площадь обкладок уменьшить в 2 раза, а расстояние между ними увеличить в 2 раза?

28. увеличится в 2 раза  
 29. уменьшится в 2 раза  
 30. не изменится  
 31. уменьшится в 4 раза

Часть В.

В.1 Дан график зависимости объема постоянной массы идеального газа от температуры. Изобразите этот процесс в координатах p-T.



В.2 В однородное электрическое поле со скоростью  $0,5 \cdot 10^7$  м/с влетает электрон и движется по направлению линий напряжённости поля. Какое расстояние пролетит электрон до полной потери скорости, если модуль напряжённости поля равен 3600 В/м?

Ответ \_\_\_\_\_

Вопросы для подготовки к дифференцированному зачёту

1. Какими величинами определяется положение тела (точки) в пространстве? Сколько таких величин?
2. Что такое система отсчёта и может ли координата быть отрицательной величиной?
3. Как, зная начальное положение тела и длину пройденного им пути, найти конечное

- положение тела и как связана скорость тела с изменением его положения при движении?
4. Что такое ускорение и для чего его нужно знать? Чем отличается «замедленное» прямолинейное движение от «ускоренного» и что такое равноускоренное движение?
  5. Какие системы отсчёта используются в механике и что является причиной ускорения тела? Можно ли мгновенно изменить скорость тела и в чём состоит свойство инертности?
  6. Как формулируется второй закон Ньютона, перечислите виды сил в механике.
  7. При каких условиях возникают силы упругости и при каких условиях возникает деформация тела?
  8. В каких случаях тело находится в состоянии невесомости и в чём состоит причина невесомости?
  9. Как изменяется вес тела при его ускоренном движении вверх? Вниз?
  10. При каких обстоятельствах возникает сила трения покоя? Что такое сила трения скольжения? Как её найти?
  11. Что такое импульс силы? Чему равен модуль импульса силы? Как направлен вектор импульса силы?
  12. Что такое замкнутая система тел и в чём состоит закон сохранения импульса?
  13. Что такое кинетическая энергия и в чём состоит теорема о кинетической энергии?
  14. От каких величин зависит работа силы тяжести и чему равна работа силы тяжести на замкнутой траектории?
  15. Как связана потенциальная энергия с работой силы тяжести и как изменяется потенциальная энергия тела при его движении вверх?
  16. Перечислите основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества и опишите явление диффузии.
  17. Чем обусловлено давление газа и какой газ называется идеальным? Какие параметры связывает основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа?
  18. Что называется теплопередачей и дайте определение внутренней энергии системы.
  19. Сформулируйте первый и второй законы термодинамики и что такое парообразование и конденсация?
  20. Что такое испарение, и от каких факторов зависит скорость испарения жидкости, кипение? Зависит ли давление насыщенного пара от объёма? От температуры? От вещества? Что называется абсолютной влажностью воздуха? Относительной влажностью воздуха?
  21. Перечислите основные свойства жидкости и чем отличаются состояния молекул на поверхности и внутри жидкости? Чем обусловлено появление поверхностных сил жидкости, какая жидкость называется смачивающей твёрдое тело? Не смачивающей?
  22. Какое явление называется электризацией тел и как формулируется закон взаимодействия

точечных зарядов? Дайте определение линиям напряжённости электрического поля.

23. Какое электростатическое поле называется однородным и что происходит с проводником при внесении его в электростатическое поле?
24. Сформулируйте закон Ома для участка цепи, и содержащего источник ЭДС.
25. Сформулируй закон Джоуля – Ленца и какая проводимость полупроводников называется собственной и примесной?
26. Что называется магнитной индукцией и какая сила называется силой Ампера? По какому правилу находят её направление?
27. Какая сила называется силой Лоренца? По какому правилу находят её направление?
28. Какие величины, характеризующие колебательное движение, изменяются периодически? От каких величин зависит период колебаний тела на пружине?
29. Какие колебания называются свободными? Собственными? Вынужденными? В чём состоит явление резонанса?
30. Что такое скорость волны? Как связаны между собой скорость, длина волны и период колебаний частиц в волне? Какая волна называется продольной? Поперечной?
31. Какова природа света и какая существует зависимость между электрическими и магнитными свойствами среды и показателем преломления? Что называют интерференцией света? Какие волны называются когерентными?
32. Что такое квант? Чему равна энергия и масса кванта? Что называют явлением внешнего фотоэффекта? Расскажите об опытах Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц и сформулируйте постулаты Бора.
33. В чём заключается явление радиоактивности и какова природа радиоактивного излучения? Какие процессы происходят в ядре при  $\alpha$ -распаде и  $\beta$ -распаде? Перечислите свойства ядерных сил.
34. Что следует понимать под энергией связи ядра? Как определяется дефект массы ядра? Что понимают под искусственной радиоактивностью и какую ядерную реакцию называют цепной?

### Критерии оценки внеаудиторной (самостоятельной) работы

Процент результативности	Балл (оценка)	Критерии оценивания
90-100%	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>— глубокое изучение учебного материала, литературы и нормативных актов по вопросу;</li> <li>— правильность формулировок, точность определения понятий;</li> <li>— последовательность изложения материала;</li> <li>— обоснованность и аргументированность выводов;</li> <li>— правильность ответов на дополнительные вопросы;</li> <li>— своевременность выполнения задания.</li> </ul>
70-89%	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>— полнота и правильность изложения материала;</li> <li>— незначительные нарушения последовательности изложения;</li> <li>— неточности в определении понятий;</li> <li>— обоснованность выводов приводимыми примерами;</li> <li>— правильность ответов на дополнительные вопросы;</li> <li>— своевременность выполнения задания.</li> </ul>
50-69%	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>— знание и понимание основных положений учебного материала;</li> <li>— наличие ошибок при изложении материала;</li> <li>— непоследовательность изложения материала;</li> <li>— наличие ошибок в определении понятий, искажающих их смысл;</li> <li>— несвоевременность выполнения задания.</li> </ul>
0-49%	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>— незнание, невыполнение или неправильное выполнение большей части учебного материала;</li> <li>— ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл;</li> <li>— беспорядочное и неуверенное изложение материала;</li> <li>— отсутствие ответов на дополнительные вопросы;</li> <li>— отсутствие выводов и неспособность их сформулировать;</li> <li>— невыполнение задания.</li> </ul>