

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

*Б1.Б.08 Физика*

**Направление подготовки (специальность) 06.03.01 Биология**

**Профиль подготовки (специализация) Биоэкология**

**Квалификация выпускника бакалавр**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

**ОПК-2** – способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

### **Знать:**

Этап 1: знать основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.

Этап 2: основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

### **Уметь:**

Этап 1: уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий.

Этап 2: записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

### **Владеть:**

Этап 1: владеть навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.

Этап 2: правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в производственной практике.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности и компетенции	Показатели	Процедура оценивания
--------------------------	-----------------------------------------	------------	----------------------

1	2	3	4
<p><b>ОПК-2</b>  способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях;  прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>	<p>способен использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях;  прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>	<p><i>Знать:</i>  основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;  фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;  назначение и принципы действия важнейших физических приборов  <i>Уметь:</i>  уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;  указать, какие законы описывают данное явление или эффект;  истолковывать смысл физических величин и понятий.  <i>Владеть:</i>  владеть навыками использования основных общефизических законов и принципов в</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p>

		важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Процедура оценивания
1	2	3	4
<b>ОПК-2</b> способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	способен использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	<i>Знать:</i> записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного	Устный опрос, письменный опрос, тестирование

		<p>физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p><i>Уметь:</i> записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p><i>Владеть:</i> правильной</p>	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в производственной практике.	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### 3. Шкала оценивания.

Университет использует шкалы оценивания соответствующего государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Шкалы оценивания и описание шкал оценивания представлены в таблицах 3 и 4.

**Таблица 3 – Шкалы оценивания**

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала	
[95;100]	<b>A</b> – (5+)	отлично – (5)	зачтено
[85;95)	<b>B</b> – (5)		
[70;85)	<b>C</b> – (4)	хорошо – (4)	
[60;70)	<b>D</b> – (3+)	удовлетворительно – (3)	незачтено
[50;60)	<b>E</b> – (3)		
[33,3;50)	<b>FX</b> – (2+)	неудовлетворительно – (2)	
[0;33,3)	<b>F</b> – (2)		

**Таблица 4 - Описание шкал оценивания**

ECTS	Критерии оценивания	Традиционная шкала
<b>A</b>	<b>Превосходно</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным	<b>отлично</b> 0 (зачтен 0)

	материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	
<b>В</b>	<b>Отлично</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	
<b>С</b>	<b>Хорошо</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	хорошо (зачтено)
<b>Д</b>	<b>Удовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	удовлетворительно (зачтено)
<b>Е</b>	<b>Посредственно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	удовлетворительно 0 (незачтено)
<b>FX</b>	<b>Условно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество	неудовлетворительно (незачтено)

	их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	
<b>F</b>	<b>Безусловно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	

**Таблица 5 – Формирование шкалы оценивания компетенций на различных этапах**

Этапы формирования компетенций	Формирование оценки						
	незачтено			зачтено			
	неудовлетворительно		удовлетворительно		хорошо	отлично	
	<b>F(2)</b>	<b>FX(2+)</b>	<b>E(3)*</b>	<b>D(3+)</b>	<b>C(4)</b>	<b>B(5)</b>	<b>A(5+)</b>
	[0;33,3)	[33,3;50)	[50;60)	[60;70)	[70;85)	[85;95)	[95;100)
Этап-1	0-16,5	16,5-25,0	25,0-30,0	30,0-35,0	35,0-42,5	42,5-47,5	47,5-50
Этап 2	0-33,3	33,3-50	50-60	60-70	70-85	85-95	95-100

- 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**



**Таблица 6 - ОПК-2 способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения.**  
Этап 1

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><i>Знать:</i> основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов</p>	<p>1. При увеличении расстояния между двумя точечными зарядами в 3 раза сила взаимодействия между ними ... а) уменьшилась в 9 раз б) уменьшилась в 3 раза в) увеличилась в 9 раз г) увеличилась в 3 раза</p> <p>2. В четырехвалентный кремний добавили первый раз трехвалентный индий, а во второй раз пятивалентный фосфор. Каким типом проводимости в основном будет обладать полупроводник в каждом случае? а) В I –дырочной, во II – электронной б) В I – электронной, во II – дырочной в) В обоих случаях электронной г) В обоих случаях дырочной</p> <p>3. Сила взаимодействия электрических зарядов не зависит ... а) от расстояния между зарядами б) от массы зарядов в) от величины зарядов г) от среды</p>
<p><i>Уметь:</i> уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают</p>	<p>4. Понятие напряжённости электрического поля в данной точке определяет формула: а) <math>\frac{A}{q}</math> б) <math>\frac{q}{U}</math> в) <math>\frac{F}{q}</math> г) <math>\frac{W}{q}</math></p> <p>5. Тело в ходе электризации приобрело заряд <math>q</math>, равный <math>-3,2 \cdot 10^{-19}</math> Кл. Сколько электронов приобрело или потеряло тело? Заряд электрона</p>

<p>данное явление или эффект;          истолковывать смысл физических величин и понятий.</p>	<p><math>-1,6 \cdot 10^{-19}</math> Кл.          а) приобрело 1 электрон          б) потеряло 1 электрон          в) приобрело 2 электрона          г) потеряло 4 электрона</p> <p>6. Ёмкость плоского конденсатора определяется формулой:          а) <math>\frac{q}{U}</math>          б) <math>\frac{A}{q}</math>          в) <math>\frac{U}{d}</math>          г) <math>\frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}</math></p> <p>7. В некоторой точке поля на заряд 4 нКл действует сила 0,4 мкН. Напряжённость поля в этой точке равна ...          а) <math>\frac{1}{2} \cdot 10^{-3}</math> Н/Кл          б) <math>0,5 \cdot 10^2</math> Н/Кл          в) 100 Н/Кл          г) 50 Н/Кл</p> <p>8. Две капли, имеющие заряды <math>+5q</math> и <math>-3q</math>, соединились вместе. Каким стал заряд капли?          а) <math>+8q</math>          б) <math>-2q</math>          в) <math>+2q</math>          г) <math>-8q</math></p> <p>9. Дано: <math>C_1=2</math> мкф; <math>C_2=4</math> мкф; <math>C_3=3</math> мкф. Общая ёмкость батареи конденсаторов, представленной на</p> <div data-bbox="869 1478 1284 1668" data-label="Diagram"> </div> <p>рисунке равна ...          а) <math>9 \cdot 10^{-6}</math> Ф          б) <math>0,5 \cdot 10^6</math> Ф          в) <math>2 \cdot 10^{-6}</math> Ф          г) <math>5 \cdot 10^{-6}</math> Ф</p>
<p><i>Навыки:</i>          владеть навыками использования основных</p>	<p>10. Сила тока определяется формулой:          а) <math>\frac{A}{q}</math></p>

<p>общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.</p>	<p>б) <math>\frac{F}{q}</math>  в) <math>\frac{A}{t}</math>  г) <math>\frac{q}{t}</math></p> <p>11. Электрический ток в вакууме может создаваться ...  а) только положительными и отрицательными ионами  б) только электронами  в) любыми электрически заряженными частицами  г) ток в вакууме не может создаваться никакими частицами</p> <p>12. На лампе накаливания написано: 220 В, 60 Вт. Сопротивление лампы в рабочем режиме равно ...  а) 132 Ом  б) 806 Ом  в) 300 Ом  г) 30 Ом</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Таблица 7 - ОПК-2** способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения.

*Этап 2*

<p>Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>
<p><i>Знать:</i>  записывать уравнения для физических величин в системе СИ;  работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;  использовать различные методики</p>	<p>1. Во сколько раз концентрация воздуха на высоте 3000 м меньше чем на уровне моря?  2. Баллон объемом <math>V=12</math> л наполнен азотом при давлении <math>p=8,1</math> МПа и температуре <math>t=17^\circ\text{C}</math>. Какая масса <math>m</math> азота находится в баллоне?  3. Чему равна энергия магнитного поля катушки индуктивностью 6 Гн, при силе тока 0,3 А?</p>

<p>физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p>	
<p><i>Уметь:</i> записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-</p>	<p>4. Куда направлена равнодействующая всех сил <math>F</math>, действующая на шарик, привязанный к нити и движущийся по окружности в горизонтальной плоскости с постоянной по величине скоростью?</p> <p>5. Какова индукция магнитного поля, в котором на прямой провод длиной 10 см, расположенный перпендикулярно к линиям индукций действует сила 0,4 Н, если ток в проводе 100 мА?</p> <p>6. Постоянная дифракционной решетки, на которую падает свет с длиной волны <math>\lambda = 500</math> нм, равна <math>d = 2000</math> нм. Угол <math>\varphi</math>, под которым наблюдается главный максимум, составляет <math>30^\circ</math>. Каков порядок этого максимума?</p>

математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.	
<i>Владеть:</i> правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в производственной практике.	7. Лабораторная работа. Изучение законов свободных колебаний упруго деформированного тела 8. Лабораторная работа. Определение коэффициента вязкости жидкостей методом Стокса 9. Лабораторная работа. Определение влажности воздуха психрометром

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Многообразие изучаемых тем, видов занятий, индивидуальных способностей студентов, обуславливает необходимость оценивания знаний, умений, навыков с помощью системы процедур, контрольных мероприятий, различных технологий и оценочных средств.

**Таблица 8 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на 1 этапе формирования компетенции**

<b>Виды занятий и контрольных мероприятий</b>	<b>Оцениваемые результаты обучения</b>	<b>Описание процедуры оценивания</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Лекционное занятие (посещение лекций)	Знание теоретического материала по пройденным темам	Проверка конспектов лекций, тестирование
Выполнение	Основные умения и	Проверка отчета, устная

практических (лабораторных) работ	навыки, соответствующие теме работы	(письменная) выполненной тестирование	защита работы,
Самостоятельная работа (выполнение индивидуальных, дополнительных и творческих заданий)	Знания, умения и навыки, сформированные во время самоподготовки	Проверка результатов, письменная тестирование	полученных устная и защита,
Промежуточная аттестация	Знания, умения и навыки соответствующие изученной дисциплине	Экзамен, с учетом результатов текущего контроля, в традиционной форме или компьютерное тестирование	

**Таблица 9 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на 2 этапе формирования компетенции**

<b>Виды занятий и контрольных мероприятий</b>	<b>Оцениваемые результаты обучения</b>	<b>Описание процедуры оценивания</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Лекционное занятие (посещение лекций)	Знание теоретического материала по пройденным темам	Проверка конспектов лекций, тестирование
Выполнение практических (лабораторных) работ	Основные умения и навыки, соответствующие теме работы	Проверка отчета, устная (письменная) защита работы, тестирование
Самостоятельная работа (выполнение индивидуальных, дополнительных и творческих заданий)	Знания, умения и навыки, сформированные во время самоподготовки	Проверка полученных результатов, устная и письменная защита, тестирование
Промежуточная аттестация	Знания, умения и навыки соответствующие изученной дисциплине	Экзамен с учетом результатов текущего контроля, в традиционной форме

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль, контроль самостоятельной работы студентов.

**Текущий контроль** успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторские занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, собеседование, публичная защита, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение, расчетно-проектировочной и расчетно-графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

**Устная форма** позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Проводятся преподавателем с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» по следующим критериям:

Оценка «5» (отлично) ставится, если:

- полно раскрыто содержание материала;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если:

- вопросы излагаются систематизированно и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;

– продемонстрировано усвоение основной литературы.

– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;

допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа,

исправленные по замечанию преподавателя;

допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если:

– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано

общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;

– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;

– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;

– продемонстрировано усвоение основной литературы

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если:

– не раскрыто основное содержание учебного материала;

– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

– не сформированы компетенции, умения и навыки.

**Письменная форма** приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе. Письменные работы могут включать: диктанты, контрольные работы. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме, разделу или всей дисциплины. Контрольная работа – письменное задание, выполняемое в течение заданного времени (в условиях аудиторной работы – от 30 минут до 2 часов, от одного дня до нескольких недель в случае внеаудиторного задания). Как правило, контрольная работа предполагает наличие определенных ответов и решение задач.

Критерии оценки выполнения контрольной работы:



- соответствие предполагаемым ответам;
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению;
- правильность оформления работы.

**Тестовая форма** - позволяет охватить большое количество критериев оценки и допускает компьютерную обработку данных.

Современный тест, разработанный в соответствии со всеми требованиями теории педагогических измерений, может включать задания различных типов.

В обычной практике применения тестов для упрощения процедуры оценивания как правило используется простая схема:

- отметка «3», если правильно выполнено 50 –70% тестовых заданий;
- «4», если правильно выполнено 70 –85 % тестовых заданий;
- «5», если правильно выполнено 85 –100 % тестовых заданий.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	45 мин.
Предлагаемое количество заданий из одного контролируемого подэлемента	30, согласно плана
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Определенная по разделам, случайная внутри раздела
Критерии оценки:	Выполнено верно заданий
«5», если	(85-100)% правильных ответов
«4», если	(70-85)% правильных ответов
«3», если	(50-70)% правильных ответов

**Промежуточная аттестация** – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. Зачет, как правило, выставляется без опроса студентов по результатам контрольных работ, рефератов, других работ выполненных студентами в течение семестра, а также по результатам текущей успеваемости на семинарских занятиях, при условии, что итоговая

оценка студента за работу в течение семестра (по результатам контроля знаний) больше или равна 60%. Оценка, выставляемая за зачет, может быть как качественной типа (по шкале наименований «зачтено»/ «не зачтено»), так и количественной (т.н. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка - «отлично, «хорошо» и т.д.)

Экзамен, как правило, предполагает проверку учебных достижений обучающихся по всей программе дисциплины и преследует цель оценить полученные теоретические знания, навыки самостоятельной работы, развитие творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и их практического применения.

Экзамен в устной форме предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на экзамен, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Экзамен включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, как правило, ему преподаватель задает дополнительные вопросы. Компетентный подход ориентирует на то, чтобы экзамен обязательно включал деятельностный компонент в виде задачи/ситуации/кейса для решения.

В традиционной системе оценивания именно экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента. В условиях балльно-рейтинговой системы балльный вес экзамена составляет 25 баллов.

По итогам экзамена, как правило, выставляется оценка по шкале порядка: «отлично»- 21-25 баллов; «хорошо»- 17,5-21 балл; «удовлетворительно»- 12,5-17,5 баллов; «неудовлетворительно»- 0-12,5 баллов.

## **6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.

1. Тестовые задания (предоставляются в полном объеме)
2. Комплект билетов (предусматриваются для дисциплины формой промежуточной аттестации которых является экзамен.)

### **6.1.1. Вопросы для текущего контроля**

Модуль 1 Механика

1. Физика в системе естественных наук.
2. Общая структура и задачи дисциплины «Физика».
3. Краткая история физических идей, концепций и открытий.
4. Классическая и неклассическая физика.
5. Физика и научно-технический прогресс.
6. Экспериментальная и теоретическая физика.
7. Физические величины, измерение физических величин.

8. Погрешность измерений. Систематические и случайные погрешности.
9. Абсолютная и относительная погрешность. Погрешности косвенных измерений.
10. Системы единиц физических величин. Международная система единиц (СИ).
11. Системы координат.
12. Система отсчета.
13. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение.
14. Нормальное и тангенциальное ускорение.
15. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
16. Инерциальные системы отсчета.
17. Неинерциальные системы отсчета.
18. Первый закон Ньютона.
19. Масса.
20. Сила.
21. Второй закон Ньютона.
22. Третий закон Ньютона.
23. Момент инерции, теорема Штейнера.
24. Момент силы.
25. Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси.
26. Работа.
27. Мощность.
28. Энергия.
29. Закон сохранения энергии.
30. Импульс.
31. Закон сохранения импульса.
32. Момент импульса.
33. Закон сохранения момента импульса.
34. Общие свойства жидкостей и газов.
35. Стационарное течение идеальной жидкости.
36. Уравнение Бернулли.
37. Упругие напряжения и деформации в твердом теле.
38. Закон Гука.
39. Модуль Юнга.
40. Коэффициент Пуассона.

## Модуль 2 Молекулярная физика и термодинамика

1. Основные положения МКТ.
2. Давление газа с точки зрения МКТ.
3. Распределение Максвелла молекул идеального газа.
4. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла.
5. Явления переноса.
6. Теплопроводность.

7. Диффузия.
8. Внутреннее трение.
9. Броуновское движение.
10. Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики.
11. Эмпирическая температурная шкала.
12. Уравнение состояния в термодинамике.
13. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы.
14. Первое начало термодинамики.
15. Теплоемкость. Уравнение Майера. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа.
16. Преобразование теплоты в механическую работу.
17. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.
18. Энтропия.

### Модуль 3 Электричество и магнетизм

1. Электрический заряд, его свойства.
2. Закон Кулона.
3. Напряженность и потенциал электростатического поля.
4. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
5. Сила и плотность тока.
6. Уравнение непрерывности для плотности тока.
7. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
8. Закон Джоуля-Ленца.
9. Закон Видемана-Франца.
10. Электродвижущая сила источника тока.
11. Правила Кирхгофа.
12. Магнитное взаимодействие постоянных токов.
13. Вектор магнитной индукции.
14. Закон Ампера.
15. Сила Лоренца.
16. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.
17. Закон Био-Савара-Лапласа.
18. Теорема о циркуляции (закон полного тока).
19. Феноменология электромагнитной индукции.
20. Правило Ленца.
21. Уравнение электромагнитной индукции.
22. Самоиндукция.
23. Индуктивность соленоида.
24. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
25. Энергия магнитного поля.

### Модуль 4 Колебания и волны, оптика

1. Идеальный гармонический осциллятор.

2. Уравнение идеального осциллятора и его решение.
3. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний.
4. Примеры колебательных движений различной физической природы.
5. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями.
6. Вынужденные колебания.
7. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу).
8. Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний.
9. Связанные колебания.
10. Волновое движение.
11. Плоская гармоническая волны.
12. Длина волны, волновое число, фазовая скорость.
13. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение.
14. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах.
15. Эффект Доплера.
16. Интерференция.
17. Дифракция.
18. Поляризация.
19. Дисперсия.

#### Модуль 5 Квантовая физика

1. Квантовые свойства электромагнитного излучения.
2. Тепловое излучение и люминесценция.
3. Спектральные характеристики теплового излучения.
4. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.
5. Абсолютно черное тело.
6. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа».
- Гипотеза квантов. Формула Планка.
7. Квантовое объяснение законов теплового излучения.
8. Корпускулярно-волновой дуализм света.

#### Модуль 6 Ядерная физика

1. Состав атомного ядра.
2. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.
3. Радиоактивность.
4. Виды и законы радиоактивного излучения.
5. Ядерные реакции.
6. Деление ядер.
7. Синтез ядер.
8. Детектирование ядерных излучений.
9. Понятие о дозиметрии и защите.

## Модуль 7 Физическая картина мира

1. Особенности классической и неклассической физики.
2. Методология современных научно-исследовательских программ в области физики.
3. Основные достижения и проблемы субъядерной физики.
4. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего».
5. Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Теоретические космологические модели.
6. Антропный принцип.
7. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики.
8. Физическая картина мира как философская категория.

### 6.1.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Электрический заряд, его свойства.
2. Закон Кулона.
3. Напряженность и потенциал электростатического поля.
4. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
5. Сила и плотность тока.
6. Уравнение непрерывности для плотности тока.
7. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
8. Закон Джоуля-Ленца.
9. Закон Видемана-Франца.
10. Электродвижущая сила источника тока.
11. Правила Кирхгофа.
12. Магнитное взаимодействие постоянных токов.
13. Вектор магнитной индукции.
14. Закон Ампера.
15. Сила Лоренца.
16. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.
17. Закон Био-Савара-Лапласа.
18. Теорема о циркуляции (закон полного тока).
19. Феноменология электромагнитной индукции.
20. Правило Ленца.
21. Уравнение электромагнитной индукции.
22. Самоиндукция.
23. Индуктивность соленоида.
24. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
25. Энергия магнитного поля.

## 6.2. Тестовые задания

1. При увеличении расстояния между двумя точечными зарядами в 3 раза сила взаимодействия между ними ...
  - а) уменьшилась в 9 раз
  - б) уменьшилась в 3 раза
  - в) увеличилась в 9 раз
  - г) увеличилась в 3 раза
2. В четырехвалентный кремний добавили первый раз трехвалентный индий, а во второй раз пентавалентный фосфор. Каким типом проводимости в основном будет обладать полупроводник в каждом случае?
  - а) В I – дырочной, во II – электронной
  - б) В I – электронной, во II – дырочной
  - в) В обоих случаях электронной
  - г) В обоих случаях дырочной
3. Сила взаимодействия электрических зарядов не зависит ...
  - а) от расстояния между зарядами
  - б) от массы зарядов
  - в) от величины зарядов
  - г) от среды
4. Понятие напряжённости электрического поля в данной точке определяет формула:
  - а)  $\frac{A}{q}$
  - б)  $\frac{q}{U}$
  - в)  $\frac{F}{q}$
  - г)  $\frac{W}{q}$
5. Тело в ходе электризации приобрело заряд  $q$ , равный  $-3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл. Сколько электронов приобрело или потеряло тело? Заряд электрона  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
  - а) приобрело 1 электрон
  - б) потеряло 1 электрон
  - в) приобрело 2 электрона
  - г) потеряло 4 электрона
6. Ёмкость плоского конденсатора определяется формулой:
  - а)  $\frac{q}{U}$
  - б)  $\frac{A}{q}$
  - в)  $\frac{U}{d}$
  - г)  $\frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$

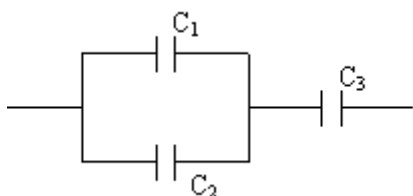
7. В некоторой точке поля на заряд 4 нКл действует сила 0,4 мкН. Напряжённость поля в этой точке равна ...

- а)  $\frac{1}{2} \cdot 10^{-3}$  Н/Кл
- б)  $0,5 \cdot 10^2$  Н/Кл
- в) 100 Н/Кл
- г) 50 Н/Кл

8. Две капли, имеющие заряды  $+5q$  и  $-3q$ , соединились вместе. Каким стал заряд капли?

- а)  $+8q$
- б)  $-2q$
- в)  $+2q$
- г)  $-8q$

9. Дано:  $C_1 = 2$  мкф;  $C_2 = 4$  мкф;  $C_3 = 3$  мкф. Общая ёмкость батареи конденсаторов, представленной на рисунке равна ...



- а)  $9 \cdot 10^{-6}$  Ф
- б)  $0,5 \cdot 10^6$  Ф
- в)  $2 \cdot 10^{-6}$  Ф
- г)  $5 \cdot 10^{-6}$  Ф

10. Сила тока определяется формулой:

- а)  $\frac{A}{q}$
- б)  $\frac{F}{q}$
- в)  $\frac{A}{t}$
- г)  $\frac{q}{t}$

11. Электрический ток в вакууме может создаваться ...

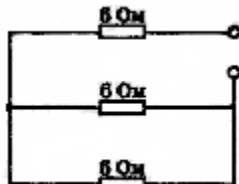
- а) только положительными и отрицательными ионами
- б) только электронами
- в) любыми электрически заряженными частицами
- г) ток в вакууме не может создаваться никакими частицами

12. На лампе накаливания написано: 220 В, 60 Вт. Сопротивление лампы в рабочем режиме равно ...

- а) 132 Ом
- б) 806 Ом
- в) 300 Ом
- г) 30 Ом



13. Общее сопротивление электрической цепи, представленной на



рисунке, равно ...

- а) 18 Ом
- б) 9 Ом
- в) 2 Ом
- г) 0,5 Ом

14. Если за 5 секунд через поперечное сечение проводника проходит заряд 300 мкКл, то сила тока в проводнике равна ...

- а) 1,5 А
- б) 0,06 А
- в) 1,6 А
- г) 2,5 А

15. Электростатика изучает взаимодействие и условия равновесия ... электрически заряженных тел. Вставьте верное слово.

- а) движущихся
- б) движущихся равномерно
- в) покоящихся
- г) движущихся с ускорением

16. Напряжённость поля точечного заряда в вакууме находится по формуле:

- а)  $\frac{kq^2}{r^2}$
- б)  $\frac{F}{q}$
- в)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
- г)  $\frac{U}{d}$

17. На конденсаторе написано 200 пФ; 300В. Этим конденсатором можно накопить заряд ...

- а)  $6 \cdot 10^{-8}$  Кл
- б)  $1,5 \cdot 10^{12}$  Кл
- в)  $\frac{2}{3} \cdot 10^{-12}$  Кл
- г)  $6 \cdot 10^5$  Кл

18. Тело во время скольжения с наклонной плоскости наэлектризовалось. Как это повлияет на время движения и на скорость тела в конце плоскости?

- а) время останется без изменения, скорость уменьшится
- +б) время увеличится, скорость уменьшится
- в) не изменится ни время, ни скорость
- г) время увеличится, скорость останется без изменения

19. Напряжённость электрического поля в данной точке – это ...

- а) энергия единичного положительного заряда в данной точке
- б) сила, действующая на единичный положительный заряд
- в) работа по перемещению единичного положительного заряда
- г) энергия поля в данной точке

20. Разность потенциалов между двумя точками однородного электрического поля, лежащими на одной силовой линии, равна 4 кВ. Расстояние между этими точками 20 см. Напряженность этого поля равна ...

- а)  $0,5 \cdot 10^2$  В/м
- б)  $2 \cdot 10^4$  В/м
- в)  $5 \cdot 10^3$  В/м
- г)  $2 \cdot 10^{-3}$  В/м

21. Какова емкость конденсатора, если при его зарядке до напряжения 1,4 кВ он получает заряд 56 нКл?

- а)  $39,2 \cdot 10^{-6}$  Ф
- б)  $5 \cdot 10^5$  Ф
- в)  $2 \cdot 10^{-6}$  Ф
- г)  $4 \cdot 10^{-11}$  Ф

22. Два конденсатора с емкостями  $C_1 = 6$  мкФ и  $C_2 = 6$  мкФ соединены последовательно, третий конденсатор емкостью  $C_3 = 8$  мкФ подключен к ним параллельно. Общая емкость этой батареи конденсаторов равна ...

- а) 20 мкФ
- б) 4 мкФ
- в) 11 мкФ
- г) 4,8 мкФ

23. Электрическим током называется ...

- а) тепловое движение электрических зарядов
- б) упорядоченное движение заряженных частиц
- в) постоянное движение только электронов
- г) движение только положительных и отрицательных ионов

24. Носителями электрического тока в металлах являются ...

- а) положительные и отрицательные ионы
- б) протоны
- +в) только электроны
- г) электроны, положительные и отрицательные ионы

25. Закон Ома для замкнутой цепи определяется формулой:

- а)  $Q = I^2 R t$
- б)  $P = I \varepsilon$
- +в)  $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$
- г)  $\varepsilon = I(R - r)$

26. Напряжение в сети 220 В. Сколько электрических ламп может быть в ёлочной гирлянде, если каждая лампочка рассчитана на 12 В?

- а) 10
- б) 18

в) 25

г) 20

27. Электрическая цепь состоит из источника тока и электрической лампы. Как нужно подключить амперметр и вольтметр для определения сопротивления лампы?

а) Амперметр и вольтметр последовательно с лампой

б) Амперметр и вольтметр параллельно лампе

в) Амперметр – последовательно, вольтметр – параллельно лампе

г) Вольтметр – последовательно, амперметр – параллельно лампе

28. На электрическом утюге написано 220 В, 500 Вт. Сопротивление нагревательного элемента утюга в рабочем режиме при этом равно ...

а)  $11 \cdot 10^3$  Ом

б)  $44 \cdot 10^{-2}$  Ом

в) 96,8 Ом

г) 4,5 Ом

29. Сила тока в цепи 0,5 А, напряжение на концах участка цепи 2 В. Электрическое сопротивление участка цепи равно ...

а) 1 Ом

б) 2,5 Ом

в) 8 Ом

г) 4 Ом

30. Через поперечное сечение проводника за 5 минут при силе тока в цепи 0,5А прошёл заряд ...

а) 2,5 Кл

б) 150 Кл

в) 0,1 Кл

г) 10 Кл

31. В законе Кулона  $F = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$  величина  $r$  – это ...

а) расстояние между зарядами

б) радиус зарядов

в) расстояние, пройденное зарядом под действием силы

г) коэффициент пропорциональности

32. Напряженность электрического поля в некоторой точке равна  $5 \frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$ . Сила, действующая на заряд 16 нКл, помещенный в эту точку, равна ...

а)  $1,5 \cdot 10^{-9}$  Н

б)  $3,2 \cdot 10^{-9}$  Н

в)  $8 \cdot 10^{-8}$  Н

г)  $3,5 \cdot 10^6$  Н

33. Потенциал данной точки электрического поля – это ...

а) кинетическая энергия заряда в этой точке

б) потенциальная энергия заряда в этой точке

в) работа по перемещению единицы заряда из данной точки поля в бесконечность

г) напряжение данной точки поля

34. Поток вектора напряжённости электрического поля через некоторую поверхность зависит только от ...

а) напряжённости  $E$

б) площади  $S$

в) напряжённости  $E$  и площади  $S$

г)  $E$ ,  $S$  и  $\cos \angle \alpha$

35. Как изменится ёмкость воздушного плоского конденсатора, если в пространство между обкладками поместить слюду ( $\epsilon=6$ )?

а) уменьшится в 3 раза

б) увеличится в 6 раз

в) останется без изменения

г) увеличится в 2 раза

36. При перемещении электрического заряда между точками с разностью потенциалов 6 В силы электрического поля совершили работу 12 Дж. Электрический заряд равен ...

а) 2 Кл

б) 0,5 Кл

в) 72 Кл

г) 5 Кл

37. Ёмкость конденсатора 2 Ф, напряжение между его обкладками 4 В, Энергия электрического поля конденсатора равна ...

а) 8 Дж

б)  $0,5 \cdot 10^{-4}$  Дж

в) 16 Дж

г)  $32 \cdot 10^4$  Дж

38. Укажите верную запись закона Ома в дифференциальной форме

а)  $I = \frac{U}{R}$

б)  $i = \gamma E$

в)  $i = n e v$

г)  $i = \frac{I}{S}$

39. Единица измерения силы тока в СИ –

а) кулон

б) вольт

в) ампер

г) джоуль

40. Сопротивление, оказываемое току металлическим проводником, обусловлено ...

а) взаимодействием свободных электронов с ионами металла

б) взаимодействием электронов друг с другом

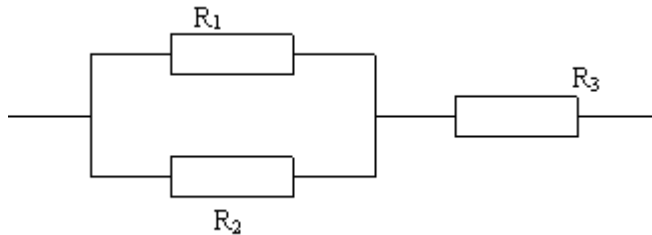
в) взаимодействием движущихся ионов с неподвижными электронами

г) взаимодействием ионов друг с другом

41. Опасная для жизни человека сила тока равна 0,05 А. Сопротивление человеческого тела может опуститься до 800 Ом. Минимальное напряжение, при котором человек может погибнуть равно ...

- а) 50 В
- б) 40 В
- в) 220 В
- г) 16 В

42. На рисунке электрической цепи:  $R_1=6$  Ом;  $R_2=4$  Ом;  $R_3=2,6$  Ом. Общее сопротивление электрической цепи равно ...



- а) 4,6 Ом
- б) 5 Ом
- в) 12,6 Ом
- г) 10,6 Ом

43. Какой из потенциометров можно включить в сеть с напряжением 220 В, если на них написано:

- а) 30 Ом, 5 А
- б) 2000 Ом, 0,2 А
- в) 200 Ом, 0,4 А
- г) 400 Ом, 0,5 А

44. К источнику тока с ЭДС 48 В и внутренним сопротивлением  $r = 1$  Ом подключили резистор  $R=5$  Ом. Сила тока в цепи равна ...

- а) 3 А
- б) 12 А
- в) 8 А
- г) 6 А

45. 100-ваттная лампа накаливания, рассчитанная на напряжение 220 В, имеет сопротивление, равное:

- а) 484 Ом
- б) 220 Ом
- в) 22 Ом
- г) 100 Ом

46. Поток вектора напряжённости через замкнутую поверхность, внутри которой отсутствует заряд, ...

- а)  $N_E > 0$
- б)  $N_E < 0$
- в)  $N_E = 0$
- г) для ответа недостаточно данных

47. Единицей измерения потенциала является ...

- а) джоуль
- б) ньютон
- в) вольт
- г) ампер

48. Электроемкость конденсатора находится по формуле:

- а)  $\frac{A}{q}$
- б)  $\frac{U}{d}$
- в)  $\frac{q}{U}$
- г)  $\frac{F}{q}$

49. Укажите неверную формулу связи напряженности с потенциалом:

- а)  $E = -\frac{\Delta\varphi}{\Delta x}$
- б)  $E = -\text{grad}\varphi$
- в)  $E = -\frac{(\varphi_0 - \varphi_n)}{\Delta x}$
- г)  $E = \text{grad}\varphi$

50. Если напряжение между обкладками конденсатора уменьшить в 4 раза, то энергия электрического поля конденсатора ...

- +а) уменьшится в 16 раз
- б) увеличится в 4 раза
- в) уменьшится в 4 раза
- г) останется без изменения

51. Определить силу взаимодействия двух одинаковых точечных заряда по 1 мкКл, находящихся на расстоянии 30 см друг от друга.

- а) 1 Н
- б) 10 Н
- в) 0,3 Н
- г) 0,1 Н

52. Капля, имеющая отрицательный заряд (-e), при освещении потеряла один электрон. Заряд капли стал равным ...

- а) 0
- б) -2e
- в) +2e
- г) +e

53. К источнику тока с ЭДС 12 В и внутреннем сопротивлением 1 Ом подключен реостат, сопротивление которого 5 Ом. Сил тока в цепи равна ...

- а) 2 А
- б) 0,5 А
- в) 7,2 А
- г) 2,4 А

54. Ток в металлических проводниках – это ...

- а) упорядоченное движение ионов обоих знаков
- б) упорядоченное движение только положительных ионов
- в) упорядоченное движение только отрицательных ионов
- г) направленное движение свободных электронов

55. Плотность тока на электроде, площадь которого  $20 \text{ см}^2$ , равна  $1,6 \text{ А/м}^2$ . Сила тока в подводящем проводе равна ...

- а) 8 мА
- б)  $32 \cdot 10^{-3} \text{ А}$
- в) 72 мА
- г)  $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ А}$

56. При напряжении 12 В через нить лампы проходит ток 2 А в течении 5 минут. При это выделилось тепла ...

- а) 120 Дж
- б) 7200 Дж
- в) 60 Дж
- г) 36 Дж

57. Сопротивление проводника не зависит от ...

- а) длины проводника
- б) площади поперечного сечения проводника
- в) удельного сопротивления проводника
- г) напряженности внутри проводника

58. Закон Ома для участка цепи выражается формулой:

- а)  $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$
- б)  $A = IU \cdot \Delta t$
- в)  $I = \frac{U}{R}$
- г)  $R = \rho \frac{l}{S}$

59. Размерность плотности тока в системе СИ может быть выражена следующим образом:

- а)  $\frac{\text{Кл}}{\text{м}^2}$
- б)  $\frac{\text{Кл}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$
- в)  $\frac{\text{Кл}}{\text{с}}$
- г)  $\frac{\text{А} \cdot \text{м}^2}{\text{с}}$

60. Гальванический элемент с ЭДС 3,2 В и внутренним сопротивлением 0,6 Ом замкнут проводником с сопротивлением 7,4 Ом. Сила тока в цепи равна ...

- а) 0,3 А

б) 0,4 А

в) 2,5 А

г) 6,4 А

61. Размерность удельного сопротивления в системе СИ может быть выражена следующим образом:

а) Ом · м<sup>2</sup>

б) А · В · м

в) Ом · м

г)  $\frac{\text{Ом}}{\text{м}^2}$

62. Если элемент с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом замкнуть на сопротивление 10 Ом, то мощность, выделяемая во внешней цепи, будет равна ...

а) 10 Вт

б) 8 Вт

в) 80 Вт

г) 12 Вт

63. 100-ваттная лампа накаливания, рассчитанная на напряжение 220 В, имеет сопротивление, равное: ...

а) 484 Ом

б) 220 Ом

в) 22 Ом

г) 100 Ом

64. Чистая вода является диэлектриком. Водный раствор соли NaCl является проводником, так как ...

а) соль в воде распадается на заряженные ионы Na<sup>+</sup> и Cl<sup>-</sup>

б) после растворения соли молекулы NaCl переносят заряды

в) в растворе от молекулы NaCl отрываются электроны и переносят заряд

г) при взаимодействии с солью молекулы воды распадаются на ионы водорода и кислорода

65. Отношением работы, совершаемой сторонними силами при перемещении электрического заряда по замкнутой электрической цепи, к величине этого заряда, определяется ...

а) напряжение в цепи

б) сила тока в цепи

в) электродвижущая сила источника тока

г) сопротивление полной цепи

66. Если через поперечное сечение контактного провода за 2 с проходит  $6 \cdot 10^{21}$  электронов, то в проводе протекает ток, равный ...

а) 133 А

б) 480 А

в) 48 А

г) 600 А

67. При напряжении 250 В мощность электрочайника равна 1 кВт. Сопротивление нагревательного элемента равно ...



- а) 0,004 Ом
- б) 0,25 Ом
- в) 4 Ом
- г) 62,5 Ом

68. Носитель элементарного отрицательного электрического заряда – это ...

- а) протон
- б) нейтрон
- в) электрон
- г) позитрон

69. Общее напряжение  $U_{общ}$  и общее сопротивление  $R_{общ}$  при параллельном соединении проводников

а)  $U_{общ} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_n$ ;  $R_{общ} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

б)  $U_{общ} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_n$ ;  $\frac{1}{R_{общ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$

в)  $U_{общ} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$ ;  $R_{общ} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

г)  $U_{общ} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_n$ ;  $R_{общ} = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot \dots \cdot R_n$

70. Имеются четыре заряженные частицы. Частицы 1 и 2 обладают положительными электрическими зарядами, частицы 3 и 4 – отрицательными зарядами. Какие из этих частиц взаимно отталкиваются?

- а) только 1 и 2
- б) только 3 и 4
- в) 1 и 2 между собой и 3 и 4 между собой
- г) все электрически заряженные частицы

71. Формула, не верная для последовательного соединения проводников

а)  $R_{общ} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

б)  $U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_n$

в)  $I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$

г)  $I_{общ} = \frac{U_{общ}}{R_{общ}}$

72. Закон Кулона

а)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$

б)  $F = \frac{N_1 N_2}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$ ; ( $N_1$  и  $N_2$  – поток вектора напряженности)

в)  $F = \frac{\epsilon}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$

г)  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r}$

73. При трении пластмассовой линейки о шерсть линейка заряжается отрицательно. Это объясняется тем, что...

- а) электроны переходят с линейки на шерсть

- б) протоны переходят с линейки на шерсть  
в) электроны переходят с шерсти на линейку  
г) протоны переходят с шерсти на линейку
74. Неверное свойство зарядов – это ...  
а) аддитивность  
б) заряды квантуются  
в) заряды не сохраняются  
г) существуют заряды двух видов
75. Сила взаимодействия электрических зарядов не зависит ...  
а) от расстояния между зарядами  
+б) от массы зарядов  
в) от величины зарядов  
г) от среды
76. Переведите в СИ емкость конденсатора 28 пФ  
а)  $28 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}$   
б)  $28 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$   
в)  $28 \cdot 10^{-8} \text{ Ф}$   
г)  $28 \cdot 10^{-4} \text{ Ф}$
77. Конденсатор емкостью 0,01Ф заряжен до напряжения 20 В. Энергия конденсатора равна ...  
а) 0,1 Дж  
б) 0,2 Дж  
в) 2 Дж  
г) 4 Дж
78. Заряд электрона равен ...  
а)  $-1,6 \cdot 10^{-17} \text{ Кл}$   
б)  $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$   
в)  $-1,6 \cdot 10^{-21} \text{ Кл}$   
г)  $-1,6 \cdot 10^{-10} \text{ Кл}$
79. Два точечных электрических заряда  $q$  и  $2q$  на расстоянии  $r$  друг от друга притягиваются с силой  $F$ . С какой силой будут притягиваться заряды  $2q$  и  $2q$  на расстоянии  $2r$ ?  
а)  $F$   
б)  $2F$   
в)  $\frac{1}{2} F$   
г)  $\frac{1}{4} F$
80. При увеличении температуры электрическое сопротивление металлов ...  
а) увеличивается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки

- б) уменьшается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки
- в) увеличивается из-за увеличений концентрации свободных носителей электрического заряда
- г) уменьшается из-за увеличения скорости движения электронов

81. Какой тип проводимости полупроводниковых материалов без примесей?

- а) электронная
- б) дырочная
- в) электронная и дырочная
- г) ионная

82. Результаты измерения силы тока в резисторе при разных напряжениях на его клеммах показаны в таблице.

U, В	0	1	2	3	4	5
I, А	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

При

напряжении 3,5 В показания амперметра...

- а) установить невозможно
- б) равны 6,5 А
- в) равны 7,0 А
- г) равны 7,5 А

83. Напряженность электрического поля в некоторой точке равна  $4 \frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$ . Сила,

действующая на заряд 6 нКл, помещенный в эту точку, равна ...

- а)  $1,5 \cdot 10^{-9}$  Н
- б)  $\frac{2}{3} \cdot 10^{-9}$  Н
- в)  $24 \cdot 10^{-9}$  Н
- г)  $24 \cdot 10^6$  Н

84. Общее напряжение  $U_{\text{общ}}$  и общее сопротивление  $R_{\text{общ}}$  при последовательном соединении проводников

- а)  $U_{\text{общ}} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots U_n$ ;  $R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n$
- б)  $U_{\text{общ}} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots U_n$ ;  $R_{\text{общ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \frac{1}{R_n}$
- в)  $U_{\text{общ}} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots U_n$ ;  $R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n$
- г)  $U_{\text{общ}} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots U_n$ ;  $R_{\text{общ}} = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot \dots R_n$

85. Потенциал  $\phi$  электрического поля – ...

- а) векторная и силовая характеристика поля
- б) скалярная и энергетическая характеристика поля
- в) скалярная и силовая характеристика поля
- г) векторная и энергетическая характеристика поля

86. Через поперечное сечение проводника за 1 минуту при силе тока в цепи 0,2 А прошел заряд ...

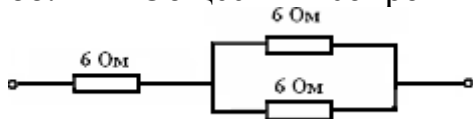
- а) 0,2 Кл

- б) 300 Кл
- в) 12 Кл
- г) 1,2 Кл

87. Потенциал данной точки электрического поля – физическая величина определяемая ...

- а) кинетической энергией положительного единичного заряда в этой точке
- б) полной энергией положительного единичного заряда в этой точке
- в) потенциальной энергией положительного единичного заряда в этой точке
- г) напряжением и работой данной точки поля

88. Общее сопротивление участка электрической цепи,



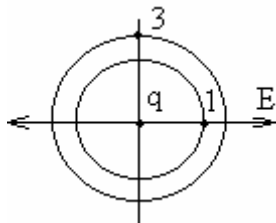
представленного на рисунке, равно ...

- а) 18 Ом
- б) 9 Ом
- в) 2 Ом
- г) 1,5 Ом

89. Расстояние между пластинами плоского конденсатора увеличили в 2 раза, при этом его емкость...

- а) не изменилась
- б) у в 2 раза
- в) уменьшилась в 2 раза
- г) уменьшилась в 4 раза

90. Как соотносятся между собой потенциалы  $\varphi$  электрического поля



в точках 1 и 3?

- а)  $\varphi_1 = \varphi_3$
- б)  $\varphi_1 < \varphi_3$
- в)  $\varphi_1 > \varphi_3$
- г)  $\varphi_1 = \varphi_3 = 0$

91. Результаты измерения силы тока в резисторе при разных напряжениях на его клеммах показаны в таблице.

U, В	0	1	2	3	4	5
I, А	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

При

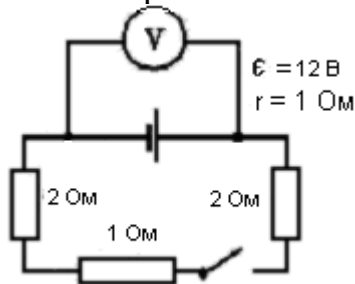
напряжении 1,5 В показания амперметра...

- а) установить невозможно
- б) равны 5 А
- в) равны 3 А
- г) равны 4 А

92. В первом случае трехвалентный индий, а во втором – пятивалентный фосфор добавили в четырехвалентный кремний. Какой тип проводимости полупроводника в каждом случае?

- а) В I – дырочный, во II – электронный
- б) В I – электронный, во II – дырочный
- в) В обоих случаях электронный
- г) В обоих случаях дырочный

93. Вольтметр с большим внутренним сопротивлением включен в цепь так,



как показано на рисунке.

Каковы показания

вольтметра?

- а) 10 В
- б) 2 В
- в) 6 В
- г) 12 В

94. Носители электрического тока в газах – это ...

- а) только электроны
- б) электроны и протоны
- в) электроны и положительные ионы
- г) электроны, положительные и отрицательные ионы

95. Напряженность электрического поля в данной точке это ...

- а) энергия единичного положительного заряда в данной точке
- б) сила действующая на единичный положительный заряд
- в) работа по перемещению единичного положительного заряда
- г) энергия поля в данной точке

96. Плотность электрического тока равна  $0,06 \frac{mA}{mm^2}$ , что соответствует

значению в СИ ...

- а)  $0,06 \cdot 10^3 \frac{A}{m^2}$
- б)  $60 \frac{A}{m^2}$
- в)  $600 \frac{A}{m^2}$
- г)  $6 \cdot 10^{-2} \frac{A}{m^2}$

97. Напряжённость E электрического поля – это ...

- а) векторная и силовая характеристика поля
- б) скалярная и энергетическая характеристика поля
- в) скалярная и силовая характеристика поля

г) векторная и энергетическая характеристика поля

98. Конденсатор емкостью  $0,1 \text{ Ф}$  заряжен до напряжения  $20 \text{ В}$ . Энергия конденсатора

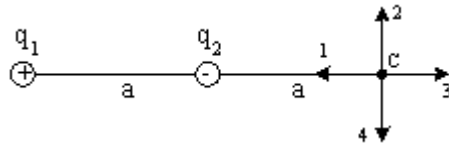
а)  $0,1 \text{ Дж}$

б)  $0,2 \text{ Дж}$

в)  $20 \text{ Дж}$

г)  $4 \text{ Дж}$

99. Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными



зарядами  $q_1$  и  $q_2$ .

Если  $q_1 = +q, q_2 = -q$ , а расстояние между зарядами и от  $q_2$  до точки С равно  $a$ , то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении...

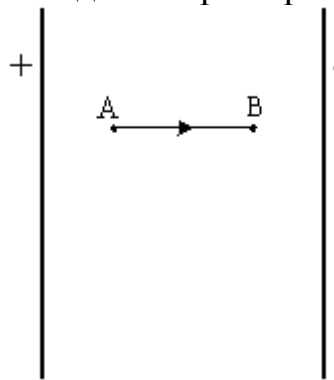
а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

100. В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд  $+q$  в



направлении, указанном стрелкой. Тогда работа сил поля на участке АВ...

Тогда работа сил

а) положительна;

б) отрицательна;

в) равна нулю

г) зависит от траектории

101. Работа электрического поля по переносу заряда из одной точки в другую находится по выражениям ...

а)  $A = q\Delta\varphi$

б)  $A = qE\Delta r$

в)  $A = k \frac{q}{r^2}$

г)  $A = \frac{E}{q}$

102. Сила электростатического взаимодействия между двумя одинаковыми зарядами по  $1 \text{ мкКл}$  на расстоянии  $10 \text{ см}$  друг от друга равна ...

а)  $9 \text{ Н}$

- б) 90 Н
- в) 0,09 Н
- г) 0,9 Н

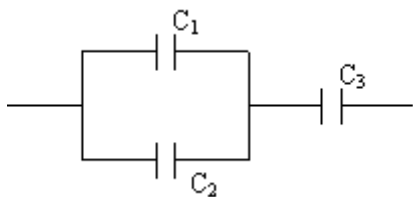
103. На конденсаторе написано 200 пФ; 300 В. Какой заряд можно накопить на этом конденсаторе?

- а)  $6 \cdot 10^{-8}$  Кл
- б)  $1,5 \cdot 10^{12}$  Кл
- в)  $\frac{2}{3} \cdot 10^{-12}$  Кл
- г)  $6 \cdot 10^5$  Кл

104. Разность потенциалов между двумя точками однородного электрического поля, лежащими на одной силовой линии, равна 4 кВ. Расстояние между этими точками 20 см. Какова напряженность электрического поля?

- а)  $0,5 \cdot 10^2$  В/м
- б)  $2 \cdot 10^4$  В/м
- в)  $5 \cdot 10^3$  В/м
- г)  $2 \cdot 10^{-3}$  В/м

105. Дано:  $C_1 = 2$  мкф;  $C_2 = 4$  мкф;  $C_3 = 3$  мкф. Чему равна общая ёмкость батареи конденсаторов представленной на рисунке?



- а)  $9 \cdot 10^{-6}$  Ф
- б)  $0,5 \cdot 10^6$  Ф
- в)  $2 \cdot 10^{-6}$  Ф
- г)  $5 \cdot 10^{-6}$  Ф

106. Поток вектора напряжённости через замкнутую поверхность, внутри которой отсутствует заряд, ...

- а)  $N_E > 0$
- б)  $N_E < 0$
- +в)  $N_E = 0$
- г) для ответа недостаточно данных

107. Между обкладками заряженного конденсатора сосредоточено ...

- а) магнитное поле
- б) электростатическое поле
- в) вихревое электрическое поле
- г) электрическое и магнитное поле

108. Чему равен электрический заряд, если при его перемещении между точками с разностью потенциалов 6 В силы электрического поля совершили работу 12 Дж?

- а) 2 Кл
- б) 0,5 Кл

в) 72 Кл

г) 5 Кл

109. Чему равно напряжение между точками, находящимися в однородном электрическом поле на расстоянии 20 см, если напряжённость  $E$  равна 30 В/м?

а) 300 В

б) 150 В

в) 6 В

г) 0,66 В

110. Чему равна энергия электрического поля конденсатора ёмкостью 2 Ф, если напряжение между его обкладками 4 В?

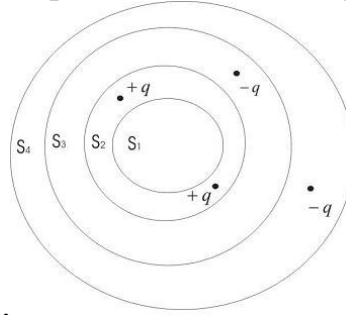
а) 8 Дж

б)  $0,5 \cdot 10^{-4}$  Дж

в) 16 Дж

г)  $32 \cdot 10^4$  Дж

111. Сравните поток вектора напряжённости электростатического поля  $\vec{E}$



через поверхности сфер  $S_1$  и  $S_4$ .

а) через  $S_1$  больше, чем  $S_4$

б) через  $S_1$  меньше, чем  $S_4$

в) потоки равны

г) для ответа недостаточно данных

112. Работа, совершаемая над электрическим зарядом силами электрического поля, равна ...

а) произведению заряда на напряжённость электрического поля

б) произведению заряда на разность потенциалов электрического поля в начальной и конечной точках

в) отношению напряжённости электрического поля к величине заряда

г) отношению дипольного момента к напряжённости электрического поля

д) произведению заряда на потенциал электрического поля

113. Потенциал поля точечного заряда  $q$  на расстоянии  $r$  от заряда:

а)  $\varphi = qr^2$

б)  $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$

в)  $\varphi = \frac{4\pi q^2}{\epsilon\epsilon_0 r^2}$



г)  $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}$

114. Заряд электрического конденсатора равен:

а)  $q = CU$

б)  $q = \frac{CU^2}{2}$

в)  $q = \frac{C}{U}$

г)  $q = \frac{UC^2}{2}$

115. При последовательном соединении конденсаторов их полная емкость равна:

а)  $C = \sum_{i=1}^n C_i$

б)  $\frac{1}{C} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$

в)  $C = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$

г)  $C = \sqrt{\sum_{i=1}^n C_i^2}$

116. В металлическом проводнике с током 32 мкА через поперечное сечение проводника проходит  $2 \cdot 10^5$  электронов за время, равное ...

а)  $10^{-9}$  с

б)  $10^{-7}$  с

в)  $10^{-6}$  с

г)  $10^{-3}$  с

117. Опасная для жизни человека сила тока равна 0,05 А. Сопротивление человеческого тела между его руками изменяется и может опуститься до 800 Ом. При каком минимальном напряжении человек может погибнуть?

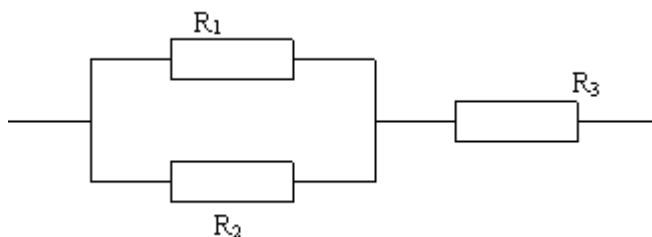
а) 75 В

б) 30 В

в) 375 В

г) 40 В

118. Каково общее сопротивление электрической цепи представленной на рисунке, если:  $R_1=6$  Ом;  $R_2=4$  Ом;  $R_3=2,6$  Ом.



- а) 4,6 Ом
- б) 5 Ом
- в) 12,6 Ом
- г) 10,6 Ом

119. Второе правило Кирхгофа имеет вид:

а)  $\sum_{l=1}^n J_l R_l = \sum_{l=1}^n \varepsilon_l$

б)  $\sum_{l=1}^n \varepsilon_l R_l = \sum_{l=1}^n J_l$

в)  $\sum_{l=1}^n J_l = \sum_{l=1}^n \varepsilon_l$

г)  $\sum_{l=1}^n J_l = 0$

120. Два резистора, сопротивление которых  $R_1=6$  Ом,  $R_2=2$  Ом соединены последовательно, а третий резистор сопротивлением  $R_3= 2$  Ом подключен к ним параллельно. Общее сопротивление этой цепи равно ...

- а) 10 Ом
- б) 3,5 Ом
- в) 1,6 Ом
- г) 3,2 Ом

121. Размерность удельного сопротивления в системе СИ может быть выражена следующим образом:

- а) Ом · м<sup>2</sup>
- б) А · В · м
- в) Ом · м
- г)  $\frac{\text{Ом}}{\text{м}^2}$

122. Найти диаметр медного провода, при котором при допустимой плотности тока в 1 А/мм<sup>2</sup> сила тока в нем была 314 А

- а) 2 мм
- б) 2 см
- в) 1 см
- г) 1 мм

123. При последовательном соединении  $n$  одинаковых источников тока с одинаковыми  $\varepsilon$  каждый и одинаковыми внутренними сопротивлениями  $r$  каждый полный ток в цепи с внешним сопротивлением  $R$  будет равен:

а)  $I = \frac{\varepsilon}{R + \frac{r}{n}}$

б)  $I = \frac{\varepsilon}{R + nr}$

в)  $I = \frac{n\varepsilon}{R + r}$

г)  $I = \frac{n\varepsilon}{R + nr}$

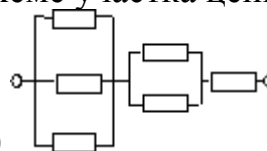
124. Плотность тока на электроде, площадь которого  $20 \text{ см}^2$ , равна  $1,6 \text{ А/м}^2$ . Какова сила тока в подводящем проводе?

- а) 8 мА
- б)  $32 \cdot 10^{-3} \text{ А}$
- в) 72 мА
- г)  $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ А}$

125. Как изменилась сила тока в цепи, если скорость направленного дрейфа электронов увеличилась в 2 раза?

- а) Не изменилась
- б) Увеличилась в 2 раза
- в) Увеличилась в 4 раза
- г) Уменьшилась в 2 раза

126. Общее сопротивление изображенного на схеме участка цепи равно ...



(все сопротивления  $R$  одинаковы и равны 1 Ом)

- а)  $1/2 \text{ Ом}$
- б)  $11/6 \text{ Ом}$
- в)  $5/6 \text{ Ом}$
- г)  $5/3 \text{ Ом}$

127. Если э.д.с. источника тока 8 В, его внутреннее сопротивление  $1/8 \text{ Ом}$  и к источнику подключены параллельно два сопротивления  $1,5 \text{ Ом}$  и  $0,5 \text{ Ом}$ , то полный ток в цепи равен ...

- а) 16 А
- б) 8 А
- в) 4 А
- г) 2 А
- д) 1 А

128. Два сопротивления  $R_1 = 3R_0$  и  $R_2 = 2R_0$  подключены параллельно к источнику постоянного напряжения. На каком из сопротивлений выделяется большая мощность и во сколько раз?

- а) на первом, в 3 раза
- б) на первом, в 1,5 раза
- в) на втором, в 2 раза
- г) на втором, в 1,5 раза

129. В результате какого процесса в основном возникают свободные заряженные частицы при развитии грозового электрического разряда (молнии)?

- а) В результате нагревания воздуха электрическим током происходит термическая ионизация
- б) Молекулы газа ионизируются ударами электронов, разгоняемых электрическим полем

в) Молекулы газа ионизируются ударами ионов, разгоняемых электрическим полем

г) Под действием электрического поля высокой напряженности

130. Коэффициент полезного действия источника тока может быть вычислен по формуле:

а)  $\eta = \frac{\varepsilon \cdot R^2}{(R+r)}$

б)  $\eta = \frac{\varepsilon \cdot R^2}{(R+r)^2}$

в)  $\eta = \frac{\varepsilon \cdot R}{R+r}$

г)  $\eta = \frac{R}{R+r}$

131. Два проводника с сопротивлением  $R_1$  и  $R_2$  ( $R_1 > R_2$ ) включены в электрическую сеть сначала последовательно, затем параллельно. На каком из сопротивлений выделится большая тепловая мощность в том и другом случае?

а) Последовательно:  $P_1 > P_2$ , параллельно:  $P_1 < P_2$

б) Последовательно:  $P_1 < P_2$ , параллельно:  $P_1 > P_2$

в) в обоих случаях  $P_1 = P_2$

г) Последовательно:  $P_1 = P_2$ , параллельно:  $P_1 < P_2$

132. Причиной вылета электронов из катода вакуумной лампы диода является:

а) фотоэффект

б) электрическое поле между катодом и анодом

в) химическая реакция окисления катода

г) термоэлектронная эмиссия

133. Какая из этих формул не является формулой теплоты, выделяемой электрическим током?

а)  $U^2 \cdot \frac{t}{R}$

б)  $\frac{qU}{2}$

в)  $I^2 R t$

г)  $\mu \mu_0 H$

134. Четыре сопротивления по 300 Ом каждое соединили сначала последовательно, затем параллельно. Как при этом изменилось общее сопротивление?

а) Увеличилось в 4 раза

б) увеличилось в 16 раз

в) уменьшилось в 16 раз

г) уменьшилось в 4 раза

135. Согласно классической электронной теории проводимости металлов, величина  $i/en$  представляет собой ...

- а) удельное сопротивление  $\rho$
- б) удельную проводимость  $\sigma$
- в) среднюю скорость направленного движения электронов
- г) силу тока на участке цепи

136. Сколько энергии израсходовала электрическая лампа накаливания при постоянном напряжении 12 В, если по ней протекло 600 Кл электричества?

- а) 7,2 кДж
- б) 72 кДж
- в) 50 Дж
- г) 72 Дж

137. Катушка замкнута на гальванометр. А. В катушку вдвигают постоянный магнит. Б. Катушку надевают на постоянный магнит. Электрический ток возникает ...

- а) только в случае А
- б) только в случае Б
- в) в обоих случаях
- г) ни в одном из перечисленных случаев

138. В схеме, состоящей из конденсатора и катушки, происходят свободные электромагнитные колебания. Энергия конденсатора в произвольный момент времени  $t$  определяется выражением ...

- а)  $\frac{q^2(t)}{2C}$
- б)  $\frac{LI^2(t)}{2}$
- в)  $\frac{mv^2(t)}{2}$
- г)  $LI(t)$

139. Заряженная частица движется в однородном магнитном поле. Величина силы Лоренца  $F$ , действующей на частицу, не зависит ...

- а) от заряда частицы  $q$
- б) от скорости частицы  $\vec{V}$
- в) от массы частицы
- г) от величины вектора магнитной индукции  $\vec{B}$

140. Сила Лоренца – это сила, действующая со стороны ... поля на ... заряд. Вставьте верные слова.

- а) электрического, движущийся
- б) магнитного, движущийся
- в) магнитного, покоящийся
- г) электромагнитного, покоящийся

141. Укажите верную запись закона Фарадея

- а)  $\varepsilon = \frac{d\Phi}{dt}$
- б)  $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$

в)  $\varepsilon = \Phi \cdot dt$

г)  $\varepsilon = t \cdot d\Phi$

142. Плоский виток провода площадью  $S=2 \text{ см}^2$  расположен в однородном магнитном поле с индукцией  $B=3 \text{ мТл}$  угол между вектором  $B$  и нормалью к плоскости витка равен  $\alpha=0$ . Магнитный поток  $\Phi$  через виток равен ...

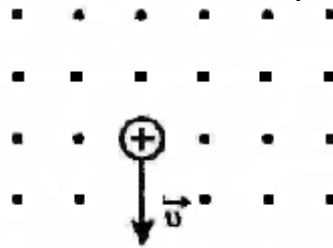
а)  $7 \cdot 10^{-6} \text{ Вб}$

б)  $6 \cdot 10^{-7} \text{ Вб}$

в)  $6 \cdot 10^{-5} \text{ Вб}$

г)  $7 \cdot 10^{-5} \text{ Вб}$

143. Заряженная частица движется в однородном магнитном поле так, как



показано на рисунке. Линии магнитной индукции направлены к наблюдателю. Сила, действующая на положительно заряженную частицу, направлена ...

а) Вниз

б) Вверх

в) Вправо

г) Влево

144. Контур, в котором изменяется ток, индуцирует ток не только в других, соседних контурах, но и в самом себе. Это явление называется ...

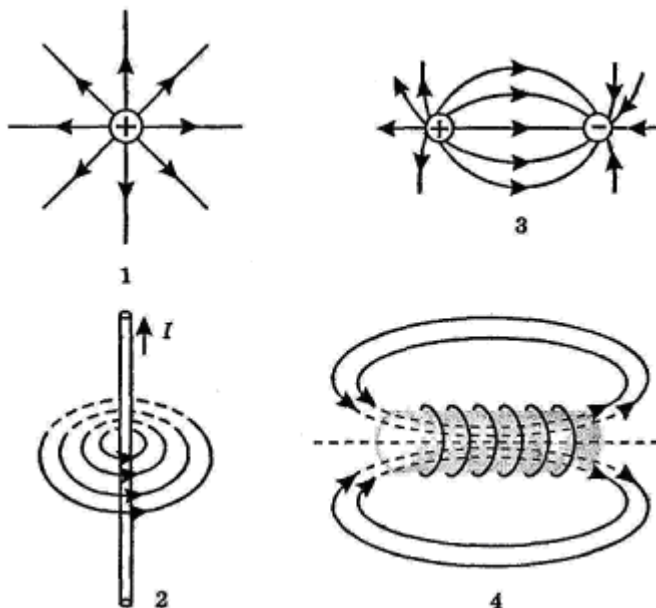
а) взаимной индукцией

б) электромагнитной индукцией

в) самоиндукцией

г) индукцией

145. На рисунке изображены электрические и магнитные поля с помощью



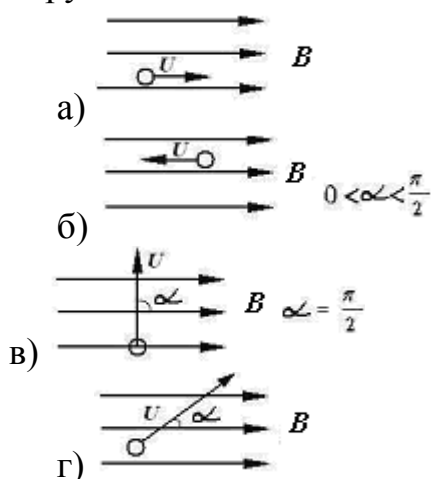
силовых линий.  
 рисунках изображены магнитные поля?

- а) На рисунках 1 и 3
- б) На рисунках 2 и 4
- в) Только на рисунке 1
- г) Только на рисунке 3

146. При применении правила левой руки не используется ...

- а) направление тока
- б) величина тока
- в) направление линий индукций магнитного поля
- г) направление силы

147. В каком случае траекторией заряженной частицы будет являться окружность?

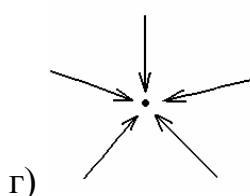
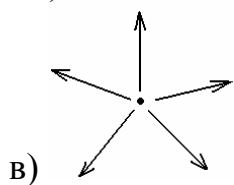
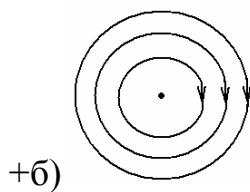
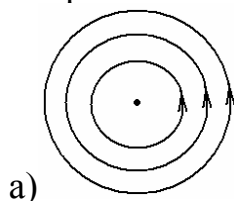


148. Источником магнитного поля не является ...

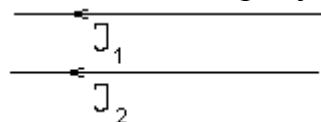
- а) электрический ток
- б) движущийся электрический заряд
- в) покоящийся электрический заряд
- г) постоянный магнит

На каких

149. Электрический ток в прямолинейном проводнике направлен перпендикулярно плоскости рисунка и входит в него. Какое расположение и направление имеют линии магнитной индукции?



150. На рисунке изображены 2 проводника с током.



Проводники ...

- а) притягиваются
- б) отталкиваются
- в) стремятся повернуть друг друга
- г) не взаимодействуют

151. Напряжение вторичной катушки  $U_2$  больше напряжения первичной катушки  $U_1$  трансформатора, то в этом случае трансформатор ...

- а) понижающий
- б) повышенный
- в) повышающий
- г) пониженный

152. Ток, возбуждаемый магнитным полем в замкнутом контуре, называется ...

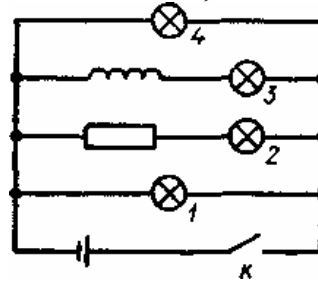
- а) индукционный ток
- б) электрический ток
- в) магнитный ток
- г) переменный ток

153. Укажите порядок расположения видов электромагнитного излучения по убыванию длины волны



- а) инфракрасное → ультрафиолетовое → видимый свет → радиоволны → гамма-излучение → рентгеновское  
 б) гамма-излучение → рентгеновское → ультрафиолетовое → видимый свет → инфракрасное → радиоволны  
 в) видимый свет → радиоволны → гамма-излучение → ультрафиолетовое → рентгеновское → инфракрасное  
 г) радиоволны → инфракрасное → видимый свет → ультрафиолетовое → рентгеновское → гамма-излучение

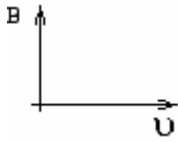
154. На рисунке представлена электрическая схема, составленная из



источника тока, катушки и четырех ламп. В какой из ламп этой схемы после замыкания ключа  $K$  сила тока достигнет максимального значения позже всех остальных?

- а) 1  
 б) 2  
 в) 3  
 г) 4

155. На рисунке представлены направления вектора скорости  $\upsilon$  положительно заряженной частицы и вектора  $B$  индукции магнитного поля.

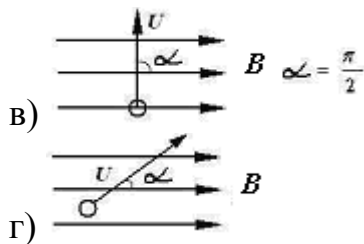


Оба вектора лежат в плоскости рисунка. Каково значение и направление вектора силы  $F$ , действующей на положительный заряд со стороны магнитного поля?

- а)  $qvB$ ; перпендикулярно векторам  $B$  и  $\upsilon$  и выходит из плоскости рисунка  
 б)  $\frac{q}{\upsilon B}$ ; перпендикулярно векторам  $B$  и  $\upsilon$  и входит в плоскость рисунка  
 в)  $\frac{q\upsilon}{B}$ ; по диагонали между векторами  $B$  и  $\upsilon$   
 г)  $\frac{B}{q\upsilon}$ ; по вектору  $B$

156. В каком случае траекторией заряженной частицы будет являться спираль?

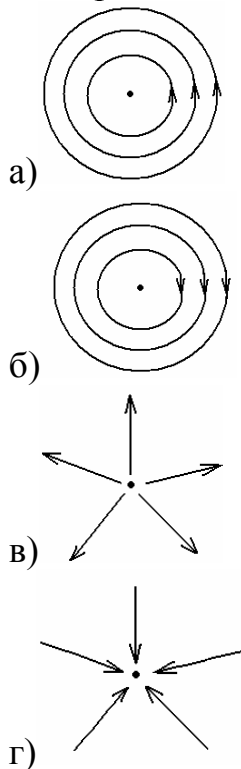
- а)
- б)



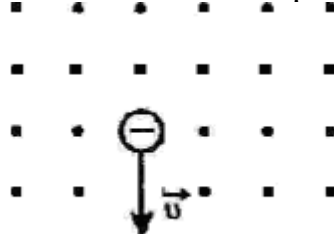
157. Скорость изменения магнитного потока через контур характеризует величина ...

- а) индуктивность контура
- б) магнитная индукция
- в) ЭДС индукции
- г) ЭДС самоиндукции

158. Электрический ток в прямолинейном проводнике направлен перпендикулярно плоскости рисунка и выходит из него. Какое расположение и направление имеют линии магнитной индукции?



159. Заряженная частица движется в однородном магнитном поле так, как



показано на рисунке. Линии магнитной индукции направлены к наблюдателю. Сила, действующая на отрицательно заряженную частицу, направлена ...

- а) Вниз
- б) Вверх
- в) Вправо

г) Влево

160. Сила, действующая в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл на прямолинейный проводник длиной 4 м, расположенным под углом  $30^\circ$  к полю, равна 1 Н, если пропустить ток, равный ...

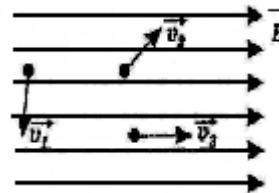
а) 5 А

б) 4 А

в) 0,2 А

г) 0,4 А

161. В однородное магнитное поле помещены три электрона, движущиеся



так, как показано на рисунке.

На какой из электронов не действует сила со стороны магнитного поля (сила Лоренца)?

а) 1

б) 2

+в) 3

г) 1 и 2

162. Если параллельно магнитной стрелке расположить провод, а затем пропустить по нему ток, то магнитная стрелка отклоняется от своего первоначального положения ...

а) под действием силы притяжения Земли

б) под действием кулоновских сил

в) под действием магнитного поля электрического тока

г) под действием электрического поля проводника с током

163. Относительная магнитная проницаемость среды  $\mu$  диамагнетика ...

а)  $\mu > 1$

б)  $\mu = 0$

в)  $\mu < 1$

г)  $\mu = 1$

164. Формула, связывающая напряженность  $H$  и индукцию  $B$  магнитного поля:

а)  $H = \mu\mu_0 B$

б)  $B = \frac{H}{\mu\mu_0}$

в)  $B = \mu\mu_0 H$

г)  $B = \frac{H \cdot S}{\mu\mu_0}$

165. Направление вектора силы  $\vec{F}$ , действующей со стороны магнитного поля  $\vec{B}$  на неподвижный положительный электрический заряд ...

а) Совпадает с направлением вектора  $\vec{B}$

- б) Противоположно вектору  $\vec{B}$
- в) Перпендикулярен вектору  $\vec{B}$
- г)  $\vec{F} = 0$

166. Вещество, обладающее магнитной проницаемостью  $\mu \gg 1$ , называется

...

- а) диэлектрик
- б) диамагнетик
- в) парамагнетик
- г) ферромагнетик

167. В СИ единицей измерения магнитной индукции  $B$  является ...

- а) Вб
- б) Тл / м<sup>2</sup>
- в) Тл
- г) Вб / м<sup>2</sup>

168. Проводник расположен перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. На его активную часть длиной 5 см действует сила 50 мН, ток в проводнике 0,5 А. Какова индукция магнитного поля?

- а) 10 Тл
- б) 2 Тл
- в) 4 Тл
- г) 5 Тл

169. Единица измерения потока магнитной индукции – это ...

- а) Вб
- б) Тл
- в) В
- г) Вт

170. Сила тока, равная 2А, создает в контуре магнитный поток в 6,4 Вб. Какова индуктивность контура?

- а) 3,2 генри
- б) 2,3 гаусс
- в) 1,3 вебер
- г) 4,2 тесла

171. В теории электромагнетизма величина  $\mu_0$  называется ...

- а) магнитной постоянной
- б) магнитной проницаемостью
- в) диэлектрической проницаемостью
- г) электрической постоянной

172. Что учитывает знак минус в законе электромагнитной индукции

Фарадея  $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$  ?

- а) уменьшение магнитного потока
- б) уменьшение времени
- в) направление линий индукции
- г) направление индукционного тока

173. Плотность энергии магнитного поля находится по выражению ...

а)  $\frac{\mu\mu_0 H^2}{2}$

б)  $\frac{LI^2}{2}$

в)  $\frac{CU^2}{2}$

г)  $\frac{\epsilon E^2}{2}$

174. Постоянный магнит вдвигается в металлическое кольцо северным полюсом. Притягивается кольцо к магниту или отталкивается от него? Какое направление имеет индукционный ток в кольце, если смотреть со стороны вдвигаемого магнита?

а) Притягивается. По часовой стрелке

б) Притягивается. Против часовой стрелки

в) Отталкивается. По часовой стрелке

г) Отталкивается. Против часовой стрелки

175. Как изменится радиус кривизны траектории движения заряженной частицы в масс-спектрографе при увеличении в 2 раза скорости частицы и уменьшении в 2 раза индукции магнитного поля?

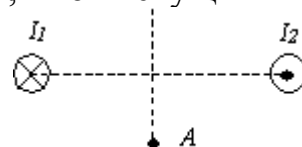
а) Уменьшится в 4 раза

б) Уменьшится в 2 раза

в) Не изменится

г) Увеличится в 4 раза

176. Вектор магнитной индукции поля, созданного двумя параллельными одинаковыми по величине прямолинейными токами, но текущими в



противоположных направлениях, как показано на схеме, в точке  $A$  будет ...

а) направлен вверх

б) направлен вниз

в) равен нулю

г) направлен влево

177. Сила тока, равная 1 А, создает в контуре магнитный поток в 1 Вб. Какова индуктивность контура?

а) 1 гаусс

б) 1 генри

в) 1 вебер

г) 1 тесла

178. Четыре одинаковые катушки включены последовательно в электрическую цепь постоянного тока. Одна из катушек не имеет

сердечника, в других имеются ферромагнитный, диамагнитный и парамагнитный сердечники. Магнитные потоки в катушках 1, 2, 3, 4 удовлетворяют неравенству  $\Phi_1 > \Phi_2 > \Phi_3 > \Phi_4$ . В какой из катушек нет сердечника?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

179. Как изменилась сила тока в контуре, если энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза?

- а) Уменьшилась в 16 раз
- б) Увеличилась в 4 раза
- в) Уменьшилась в 2 раза
- г) Увеличилась в 2 раза

180. При каком значении силы тока в контуре индуктивностью 2 Гн магнитный поток через контур равен 4 Вб?

- а) 0,5 А
- б) 2 А
- в) 4 А
- г) 8 А

181. Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле, при увеличении индукции магнитного поля в 3 раза и увеличении силы тока в 3 раза? Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции.

- а) Уменьшится в 9 раз
- б) Уменьшится в 3 раза
- в) Не изменится
- г) Увеличится в 9 раз

182. Энергия магнитного поля катушки индуктивностью 6 Гн, при силе тока 0,3 А равна ...

- а) 0,2 Дж
- б) 0,27 Дж
- в) 1,8 Дж
- г) 0,9 Дж

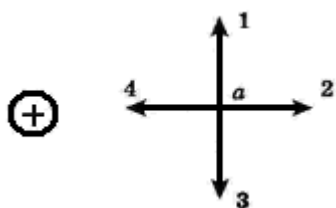
183. В формуле  $H = \frac{I}{2R}$ , R – это ...

- а) сопротивление проводника
- б) длина провода
- в) радиус витка провода с током
- г) радиус поперечного сечения провода

184. Сила Ампера действует на ...

- а) проводник с током
- б) движущуюся заряженную частицу
- в) неподвижную заряженную частицу
- г) проводник без тока

185. На рисунке изображен проводник с током. Ток в проводнике направлен от наблюдателя. Какое направление имеет вектор магнитной индукции поля



в точке  $a$ ?

- а) Только 1
- б) Только 2
- в) 1 или 3
- г) Только 3

186. Единицей измерения напряжённости  $H$  магнитного поля является ...

- а) Генри
- б) Вебер
- в) А/м
- г) Тесла

187. Энергия магнитного поля находится по формуле:

- а)  $w = \frac{\mu\mu_0 H^2}{2}$
- б)  $w = \frac{LI^2}{2}$
- в)  $w = \frac{CU^2}{2}$
- г)  $w = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2}$

188. Величина ЭДС индукции зависит от ...

- а) величины индукции  $B$
- б) величины магнитного потока  $\Phi$
- в) индуктивности контура  $L$
- г) скорости изменения магнитного потока, пронизывающего контур

189. Относительная магнитная проницаемость среды  $\mu$  не может быть ...

- а)  $\mu > 1$
- б)  $\mu = 0$
- в)  $\mu < 1$
- г)  $\mu = 1$

190. Направление силы Ампера может быть определено с помощью ...

- а) правила буравчика
- б) правила правой руки
- в) правила левой руки
- г) правила Ленца

191. Какова индукция магнитного поля, в котором на прямой провод длиной 10 см, расположенный перпендикулярно к линиям индукций, действует сила 0,4 Н, если ток в проводе 100 мА?

- а) 4 Тл

- б) 40 Тл
- в) 100 Тл
- г) 25 Тл

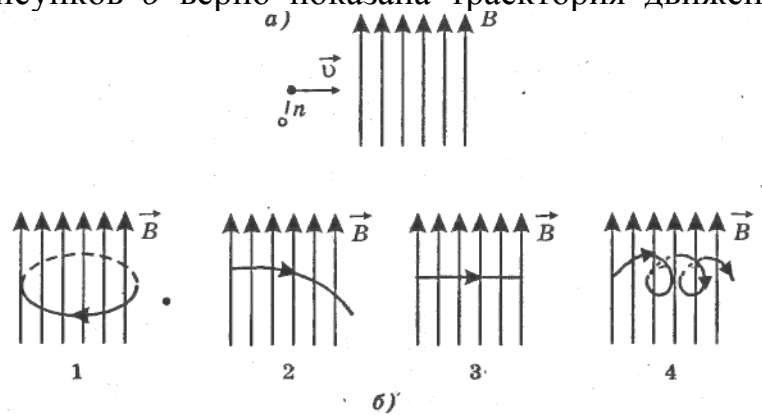
192. Сила магнитного взаимодействия на 1 м длины двух длинных параллельных прямолинейных проводников на расстоянии 1 м друг от друга в вакууме при силе тока в проводниках 1А равна ...

- а) 1 Н
- б)  $2 \cdot 10^{-7}$  Н
- в)  $4\pi/\mu$  Н
- г)  $9 \cdot 10^9$  Н

193. Чтобы изменить полюса магнитного поля катушки с током необходимо ...

- а) ввести в катушку сердечник
- б) изменить направление тока в катушке
- в) отключить источник тока
- г) увеличить силу тока

194. Нейтрон влетает в однородное магнитное поле так, как показано на рисунке *а*. На каком из рисунков *б* верно показана траектория движения



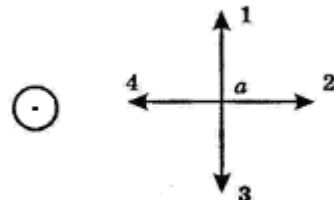
частицы в магнитном поле?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

195. Линейный проводник длиной 60 см при силе тока в нем 3 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Если проводник расположен по направлению линий индукции магнитного поля, то на него действует сила, модуль которой равен:

- а) 0,18 Н
- б) 18 Н
- в) 2 Н
- г) 0





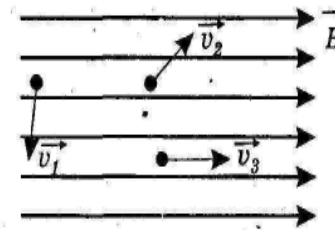
196. На рисунке изображен проводник с током.

направление имеет вектор магнитной индукции поля в точке  $a$ ?

Какое

- а) Только 1
- б) Только 2;
- в) 1 или 3
- г) Только 4

197. В однородное магнитное поле помещены три электрона, движущиеся так, как показано на рисунке. На какой из электронов действует сила со



стороны магнитного поля (сила Лоренца)?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 1 и 2

198. Один из исследователей предсказал существование электромагнитных волн, второй открыл их экспериментально, третий применил их на практике. Какой порядок фамилий соответствует такому распределению вклада учёных в исследование электромагнитного поля?

- а) Максвелл, Герц, Попов
- б) Герц, Максвелл, Попов
- в) Попов, Герц, Максвелл
- г) Максвелл, Попов, Герц

199. Электрон влетает в магнитное поле со скоростью  $V$ , направленной вдоль линий индукции магнитного поля. Траектория движения электрона имеет вид

...

- а) прямой
- б) окружности
- в) параболы
- г) винтовой линии

200. Свойство, абсолютно не присущее электромагнитным волнам, — ...

- а) перенос энергии
- б) перенос вещества
- в) периодичность в пространстве и времени
- г) огибание препятствий

201. Формула Томсона имеет вид ...

- а)  $F = Q \cdot U \cdot B \cdot \sin \alpha$
- б)  $M = Pm \cdot B \cdot \sin \alpha$

в)  $T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$

г)  $\phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$

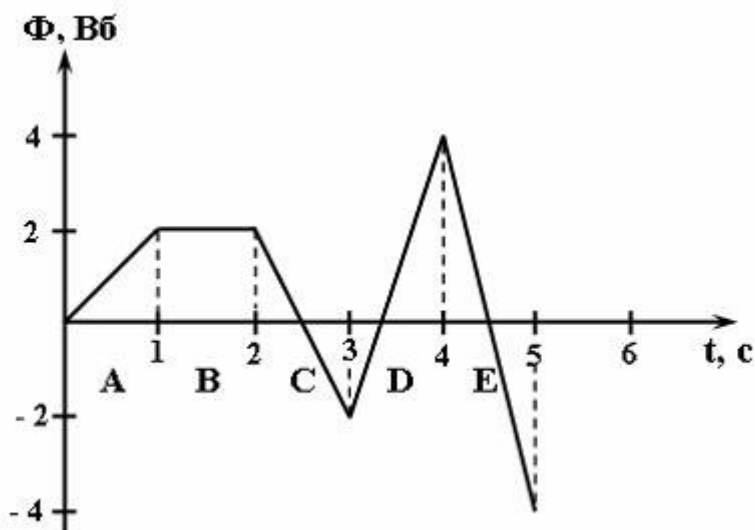
202. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если  $I_1=2I_2$ , то вектор магнитной индукции результирующего поля в



точке  $A$  направлен...

- а) вверх
- б) вниз
- в) вправо
- г) влево

203. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре не возникает на интервале...



- а) А
- б) В
- в) С
- г) D
- д) E

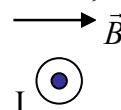
204. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность в вакууме ...

- а) определяется алгебраической суммой зарядов, находящихся внутри этой поверхности
- б) определяется алгебраической суммой токов, пересекающих эту поверхность
- в) во всех случаях равен нулю
- г) определяется скоростью изменения вектора магнитной индукции

205. В каком из указанных случаев вокруг движущегося электрона возникает магнитное поле? 1. Электрон движется равномерно и прямолинейно. 2. Электрон движется равномерно по окружности. 3. Электрон движется равноускоренно прямолинейно.

- а) Только 1
- б) Только 2
- в) Только 3
- г) 1, 2 и 3

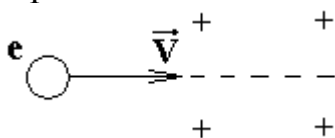
206. Сила Ампера, действующая на проводник с током, расположенный в



магнитном поле, как показано на рисунке, направлена ...

- а)  $\leftarrow \vec{F}_A$
- б)  $\rightarrow \vec{F}_A$
- в)  $\uparrow \vec{F}_A$
- г)  $\downarrow \vec{F}_A$

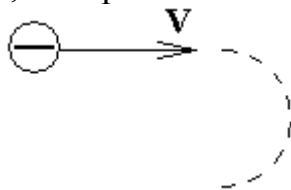
207. Если электрон влетает в область, занятую однородным магнитным полем, перпендикулярно силовым линиям, то кинетическая энергия электрона с течением



времени ...

- а) равномерно возрастает
- б) равномерно убывает
- в) изменяется по периодическому закону
- г) остается неизменной

208. Если электрон, влетевший в область однородного магнитного поля, движется по траектории, изображенной на рисунке, то вектор магнитной индукции поля



направлен ...

- а) перпендикулярно чертежу от наблюдателя
- б) перпендикулярно чертежу к наблюдателю
- в) вниз
- г) вверх

209. Энергия магнитного поля катушки электромагнита с индуктивностью  $L=0,2$  Гн составляет  $W=5$  Дж. Определите ЭДС самоиндукции  $\varepsilon$ , возникающей в катушке, при равномерном уменьшении силы тока до 0 за время  $t=0,1$  с

- а)  $\approx 0,71$  В
- б)  $\approx 5$  В
- в)  $7,05$  В

г)  $\approx 14,1$  В

210. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \oint_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \oint_{(S)} \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV$$

$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \oint_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \oint_{(S)} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = 0$$

$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

справедлива для переменного электромагнитного поля ...

а) при наличии заряженных тел и токов проводимости

б) в отсутствие токов проводимости

в) в отсутствие заряженных тел

г) в отсутствие заряженных тел и токов проводимости

211. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \oint_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \oint_{(S)} \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV$$

$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \oint_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \oint_{(S)} \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = 0$$

$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

справедлива для переменного электромагнитного поля ...

- а) при наличии заряженных тел и токов проводимости
- б) в отсутствие токов проводимости
- в) в отсутствие заряженных тел
- г) в отсутствие заряженных тел и токов проводимости

212. На проводник с током в магнитном поле действует ...

- а) сила Кулона
- б) сила Ампера
- в) сила Лоренца
- г) центростремительная сила
- д) центробежная сила

213. Закон Био-Савара-Лапласа в скалярной форме имеет вид:

- а)  $H = \mu\mu_0 B$
- б)  $B = qvH$
- в)  $B = P_m H$

г)  $H = \frac{j}{4\pi} \int \frac{\sin \alpha dl}{r^2}$

214. Напряженность магнитного поля, созданного прямым бесконечно длинным проводником с током  $I$ , на расстоянии  $d$  от него, находится по выражению:

- а)  $H = I/4\pi d$
- б)  $H = Id$
- в)  $H = I/2d$
- г)  $H = I/2\pi d$

215. Индуктивность соленоида объемом  $V$  с числом витков на единицу длины  $n$  равна:

- а)  $L = nV$
- б)  $L = \mu\mu_0 nV$
- в)  $L = \mu\mu_0 n^2 V$
- г)  $L = \mu\mu_0 / nV$

216. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течёт ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции  $B = 0,2$  Тл. Проводник расположен под углом  $30^\circ$  к вектору  $\vec{B}$ . Сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, равна...

- а) 0,075 Н
- б) 0,3 Н
- в) 0,6 Н

г) 120 Н

217. При наложении двух однородных магнитных полей с магнитными индукциями соответственно 0,3 Тл и 0,4 Тл друг на друга так, что силовые линии полей взаимно перпендикулярны, модуль магнитной индукции результирующего поля равен ...

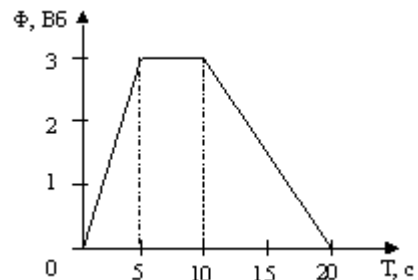
а) 0,7 Тл

б) 0,1 Тл

в) 0,5 Тл

г) 0,2 Тл

218. Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем так, как показано на рисунке. В каком промежутке времени модуль ЭДС



индукции имеет максимальное значение?

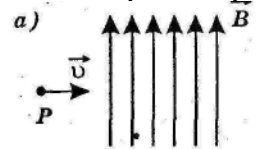
а) от 0 до 5 с

б) от 5 до 10 с

в) от 10 до 20 с

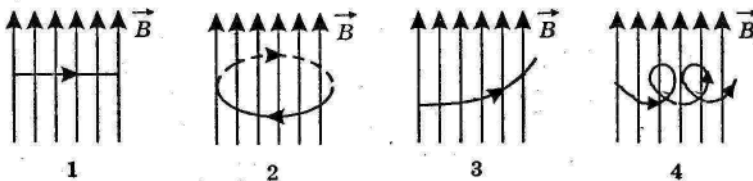
г) от 5 до 20 с

219. Протон влетает в однородное магнитное поле со скоростью  $v$  так, как показано на рисунке *а*. На каком из рисунков *б* верно изображена траектория



движения

частицы?



а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

220. Электрон (заряд  $-e$ , масса  $m$ ), ускоренный электрическим полем при разности потенциалов  $U$ , влетел в однородное магнитное поле, перпендикулярно вектору магнитной индукции  $B$ . Радиус  $R$  окружности, по которой будет двигаться электрон, равен:

а)  $R = B \sqrt{\frac{2mU}{e}}$

б)  $R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2mU}{e}}$

$$в) R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2eU}{m}}$$

$$г) R = B \sqrt{\frac{2eU}{m}}$$

221. Два электрона влетают со скоростями  $10^4$  м/с в однородное магнитное поле: первый – под углом  $90^\circ$ , второй – под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции  $B=0,01$  Тл. Соотношение сил, действующих на них со стороны магнитного поля, равно ...

а) 3;

б) 2

в) 1

г) 0

222. Чему равна индуктивность катушки, если за 0,5 с ток в цепи изменился от 20 до 5 А? При этом ЭДС самоиндукции на концах катушки равна 24 В.

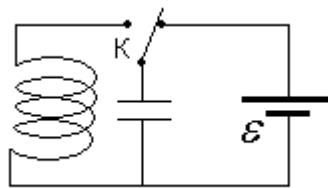
а) 0,4 Гн

б) 1,2 Гн

в) 0,6 Гн

г) 0,8 Гн

223. В колебательном контуре после зарядки конденсатора от источника с ЭДС  $\varepsilon$  его заряд меняется по закону  $q=10^{-6} \cos(10^5 t)$  Кл. Если зарядить конденсатор от источника с ЭДС  $2\varepsilon$ , то заряд на конденсаторе будет меняться



по закону ...

а)  $q=2 \cdot 10^{-6} \cos(10^5 t)$

б)  $q=10^{-6} \cos(2 \cdot 10^5 t)$

в)  $q=10^{-6} \cos(5 \cdot 10^4 t)$

г)  $q=2 \cdot 10^{-6} \cos(2 \cdot 10^5 t)$

224. Если нейтрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции, то соотношение сил, действующих на нейтрон и протон со стороны магнитного поля, в этот момент времени равно ...

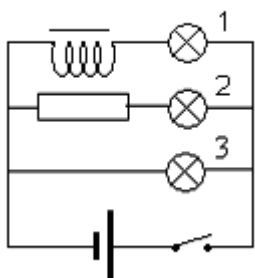
а) 0

б)  $\approx 1$

в) 1

г)  $\gg 1$

225. На рисунке изображена схема электрической цепи. В какой последовательности зажигаются электрические лампочки при замыкании



цепи?

- а) все лампочки зажигаются одновременно
- б) 1, 2, 3
- в) 3, 2, 1
- г) 2 и 3 одновременно, а 1 с запозданием

226. При протекании тока через раствор медного купороса на катоде выделяется медь. Это явление называется ...

- а) диффузия
- б) конвекция
- в) электролиз
- г) электролитическая диссоциация

227. В однородном магнитном поле с индукцией 0,25 Тл находится прямолинейный проводник длиной 1,4 м, на который действует со стороны поля сила 2,1 Н. Определить угол между направлением тока в проводнике и направлением поля, если сила тока в проводнике 12 А.

- а)  $60^\circ$
- б) 0
- в)  $30^\circ$
- г)  $90^\circ$

228. ЭДС индукции, возникающая в замкнутом контуре, если магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 10 Вб до 2 Вб за 2 с, численно равна ...

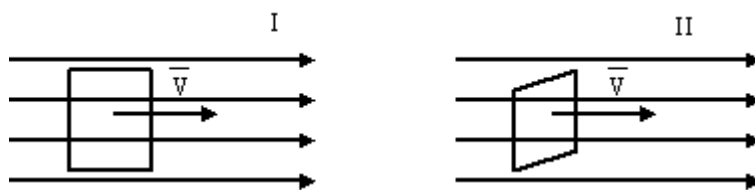
- а) 4В
- б) 2 В
- в) 8 В
- г) 0,4 В

229. Физическая величина, которую в системе СИ можно представить как  $(В \cdot с)/А$ , называется ...

- а) Дж
- б) Тл
- в) Гн
- г) Вт



230. Металлическую рамку двигают в однородном магнитном поле с постоянной скоростью двумя способами (см. рисунок). В каких случаях в



рамке возникает ток?

- а) только в I
- б) только во II
- в) и в I, и во II
- г) ни в I, ни во II

231. Электрон и протон влетают в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции ( $B = 0,01$  Тл) на расстоянии  $10^{-3}$  м друг от друга со скоростями, равными  $10^4$  м/с. Отношение сил, действующих на них со стороны магнитного поля в этот момент времени, равно...

- а) 0
- б)  $\approx 1$
- в) 1
- г)  $\gg 1$

232. Чему равна энергия магнитного поля катушки индуктивностью 6 Гн при силе тока 0,3 А?

- а) 0,2 Дж
- б) 0,27 Дж
- в) 1,8 Дж
- г) 0,9 Дж

233. Чему равен магнитный поток, пронизывающий поверхность площадью  $3000 \text{ см}^2$ , если индукция однородного магнитного поля 5 Тл, причём  $B \perp S$ .

- а) 600 Вб
- б) 1,5 Вб
- в) 16 Вб
- г)  $15 \cdot 10^3$  Вб

234. Конденсатор электроёмкостью 100 мкФ зарядили до 0,4 Кл и замкнули на катушку, индуктивность которой равна 4 Гн. Чему равна максимальная сила тока в катушке?

- а) 0,05 А
- б) 10 А
- в) 20 А
- г) 1000 А

235. На пути пучка белого света поставлены два поляризатора, оси поляризаторов ориентированы параллельно. Как ориентированы векторы  $E$  и  $B$  в пучке света, выходящем из второго поляризатора?

- а) Взаимно перпендикулярно и перпендикулярно направлению распространения света
- б) Параллельно друг другу и по направлению распространения света

в) Параллельно друг другу и перпендикулярно направлению распространения света

г) Модули векторов  $E$  и  $B$  равны нулю

236. Интенсивность света при поглощении его веществом ...

а) увеличивается

б) уменьшается

в) остается неизменной

г) многократно увеличивается

237. Какие явления впервые получили объяснение на основе волновой теории света?

а) Интерференция, дифракция и поляризация

б) Фотоэффект

в) Интерференция и дифракция

г) Фотоэффект и поляризация

238.  $I_0$  в законе Бугера  $I = I_0 e^{-ka}$  — ...

а) интенсивность света, падающего на пластину

б) интенсивность света, прошедшего через пластину

в) сила тока, поступающего на пластину

г) сила тока, прошедшего через пластину

б. Элементарным излучателем видимого света является ...

а) солнце

б) молекула

в) атом

г) заряженная частица

239. Угол падения луча света на зеркальную поверхность равен 55 градусам.

Каков угол между отражённым лучом и зеркальной поверхностью?

а)  $90^0$

б)  $35^0$

в)  $45^0$

г)  $60^0$

240. С помощью какого из оптических приборов можно разложить белый свет на спектр?

а) поляризатор

б) анализатор

в) микроскоп

г) дифракционная решётка

241. Какая картина будет наблюдаться, если через дифракционную решётку смотреть на красный свет?

а) сплошной красный цвет

б) чередование красных и чёрных полос

в) чередование красных и белых полос

г) чередование чёрных и белых полос

242. Один и тот же металл поочерёдно осветили жёлтым, красным, синим, ультрафиолетовым светом. Какие из них вызовут фотоэффект, если красной границей для данного металла является частота голубого света?

- а) жёлтый, ультрафиолетовый
- б) синий, ультрафиолетовый
- в) красный, синий
- г) только ультрафиолетовый

243. Квант какого света из перечисленных обладает наибольшей энергией?

- а) красного
- б) ультрафиолетового
- в) жёлтого
- г) зелёного

244. Условие максимума интерференционной картины определяется равенством:

- а)  $d \cdot \sin \varphi = k \cdot \lambda$ ;
- б)  $\Delta = 2k \cdot \lambda/2$ ;
- в)  $\Delta = (2k - 1) \cdot \lambda/2$ ;
- г)  $\sin \alpha / \sin \beta = n_2/n_1$ .

245. На основе использования каких физических явлений можно получить разложение белого света на простые цвета: 1 — радиолокации, 2 — интерференции, 3 — дифракции, 4 — дисперсии, 5 — электризации?

- а) 1, 5
- б) 1, 2, 5
- в) 2, 3, 4
- г) 3, 4, 5

246. Появление цветных радужных колец на поверхности лужи, покрытой тонкой бензиновой плёнкой, объясняет явление ...

- а) дисперсия света
- б) дифракция света
- в) фотоэффект
- г) интерференция

247. Какое из перечисленных ниже излучений имеет самую большую длину волны?

- а) ультрафиолетовое
- б) инфракрасное
- в) видимый свет
- г) рентгеновские лучи

248. При переходе электрона с нижнего уровня на верхний происходит ...

- а) поглощение кванта света
- б) испускание кванта света
- в) квант света не поглощается и не испускается
- г) такой переход невозможен

249. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта выражается формулой вида ...

- а)  $h\nu = A + \frac{m\nu^2}{2}$
- б)  $h\nu = \frac{m\nu^2}{2}$

в)  $h\nu = A$

г)  $h\nu = mc^2 + A$

250. Определить красную границу фотоэффекта для калия, если работа выхода электронов для него равна  $3,52 \cdot 10^{-19}$  Дж

а) 700 нм

б) 380 нм

в) 564 нм

г) 760 нм

251. Дифракционная решетка с периодом  $d$  освещается нормально падающим световым пучком с длиной волны  $\lambda$ . Угол  $\varphi$ , под которым наблюдается второй главный максимум, определяется выражением:

а)  $\sin \varphi = \frac{2\lambda}{d}$

б)  $\sin \varphi = \frac{d}{2\lambda}$

в)  $\cos \varphi = \frac{2\lambda}{d}$

г)  $\cos \varphi = \frac{d}{2\lambda}$

252. Скрещенное состояние поляроидов означает:

а) поляризатор и анализатор перпендикулярны друг другу

б) оптические оси анализатора и поляризатора параллельны друг другу

в) оптические оси анализатора и поляризатора перпендикулярны друг другу

г) поляризатор и анализатор параллельны друг другу

253. Какое оптическое явление объясняет утверждение: свет + свет могут дать не только свет, но и темноту?

а) дисперсия

б) интерференция

в) дифракция

г) поляризация

254. В сторону каких длин волн смещается максимум энергии излучения абсолютно чёрного тела при увеличении температуры:

а) длинных

б) коротких

в) не изменяется

г) зависит от химического состава тела

255. Скорость света в вакууме  $3 \cdot 10^8$  м/с. Показатель преломления стекла  $n=1,6$ . Скорость света в стекле равна ...

а)  $2 \cdot 10^8$  м/с

б)  $4,8 \cdot 10^8$  м/с

в)  $1,875 \cdot 10^8$  м/с

г)  $0,5 \cdot 10^8$  м/с

256. Энергия фотона определяется по формуле:

а)  $\varepsilon = mgh$

б)  $\varepsilon = \frac{kx^2}{2}$

в)  $\varepsilon = hv$

г)  $\varepsilon = \frac{3}{2}kT$

257. Один и тот же металл поочередно осветили красным, фиолетовым, зелёным, ультрафиолетовым светом. Какие из перечисленных цветов дадут фотоэффект, если красной границей для данного металла является синий цвет?

- а) красный, фиолетовый
- б) фиолетовый, ультрафиолетовый
- в) зелёный, ультрафиолетовый
- г) красный, зелёный

258. Кинетическая энергия фотоэлектронов, вылетевших с поверхности металлической пластины при ее освещении светом, зависит от ...

- а) интенсивности падающего света
- б) частоты падающего света
- в) работы выхода электронов из металла
- г) частоты света и работы выхода электронов из металла

259. Скорость света в вакууме  $3 \cdot 10^8$  м/с, показатель преломления спирта  $n=1,4$ . Скорость света в спирте равна ...

- а)  $4,2 \cdot 10^8$  м/с
- б)  $0,45 \cdot 10^8$  м/с
- в)  $2,15 \cdot 10^8$  м/с
- г)  $3 \cdot 10^8$  м/с

260. В центральной части спектра, полученного на экране при освещении дифракционной решётки белым светом, наблюдается белая полоса, так как угол дифракции для всех длин волн видимого света равен ...

- а)  $\varphi=90^0$
- б)  $\varphi=0$
- в)  $90^0 > \varphi > 0^0$
- г)  $\varphi=180^0$

261. Условие минимума интерференционной картины определяется равенством...

- а)  $d \cdot \sin \varphi = k \cdot \lambda$
- б)  $\Delta = 2k \cdot \lambda/2$
- в)  $\Delta = (2k - 1) \cdot \lambda/2$
- г)  $\sin \alpha / \sin \beta = n_2/n_1$

262. Самую короткую длину волны из перечисленных излучений имеет ...

- а) ультрафиолетовое
- б) рентгеновское
- в) инфракрасное
- г) видимое

263. Если работа выхода электрона с поверхности металла равна  $A$ , то при освещении его монохроматическим светом с частотой  $\nu$  разность  $h\nu - A$  определяет ...

- а) красную границу фотоэффекта
- б) среднюю кинетическую энергию фотоэлектронов
- в) максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов
- г) максимальную скорость фотоэлектронов

264. Расположить в порядке уменьшения длины волны следующие виды электромагнитных излучений: 1) видимый свет; 2) радиоволны; 3) инфракрасное излучение; 4) ультрафиолетовое излучение; 5) рентгеновские лучи

- а) 2, 3, 1, 4, 5
- б) 2, 1, 3, 4, 5
- в) 1, 3, 2, 5, 4
- г) 5, 4, 3, 1, 2

265. Источниками света являются: 1 – два прожектора, 2 – звезды, 3 – отражённый от двух зеркал свет, идущий от одной электрической лампы. В каких случаях происходит интерференция?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 1 и 2

266. Основная формула, позволяющая рассчитать положение главных максимумов при дифракции света на дифракционной решётке, имеет вид:

- а)  $d \sin \varphi = k\lambda$
- б)  $\lambda \sin \varphi = kd$
- в)  $d \sin \varphi = (2k+1)\lambda$
- г)  $d \operatorname{tg} \varphi = k\lambda$

267. Какое из перечисленных оптических явлений обусловлено поперечностью световых волн?

- а) интерференция света
- б) дифракция света
- в) поляризация света
- г) дисперсия света

268. Кинетическая энергия фотоэлектронов при внешнем фотоэффекте увеличивается, если ...

- а) увеличивается работа выхода электронов из металла
- б) уменьшается работа выхода электрона из металла
- в) уменьшается энергия кванта падающего света
- г) увеличивается интенсивность светового потока

269. Какова длина волны красной границы фотоэффекта для цинка, если работа выхода для него  $A = 3,74$  эВ?

- а)  $5,3 \cdot 10^{-7}$  м
- б)  $4,3 \cdot 10^{-7}$  м

в)  $3,3 \cdot 10^{-7}$  м

г)  $2,3 \cdot 10^{-7}$  м

270. Фотоэффектом называется ...

а) возникновение разности потенциалов при изменении магнитного потока, пронизывающего контур

б) увеличение сопротивления проводника при повышении его температуры

в) выбивание электронов с поверхности металлов под действием света

г) взаимное проникновение соприкасающихся веществ вследствие беспорядочного движения составляющих их частиц

271. Работа выхода равна  $A$ . Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, вылетающих с поверхности металла под действием фотонов с частотой  $\nu$ , равна ...

а)  $h\nu$

б)  $h\nu + A$

в)  $h\nu - A$

г)  $A - h\nu$

272. Красная граница фотоэффекта может быть рассчитана по формуле:

а)  $\lambda_k = hc/A_{\text{вых}}$

б)  $\nu_k = h/A_{\text{вых}}$

в)  $\lambda_k = A_{\text{вых}}/(hc)$

г)  $\nu_k = A_{\text{вых}}/(hc)$

273. Из перечисленных ниже излучений наибольшую частоту имеет ...

а) Радиоизлучение

б) ультрафиолетовое

в) рентгеновское

г) инфракрасное

274. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта представляет собой применение к данному явлению ...

а) закона сохранения импульса

б) закона сохранения энергии

в) закона преломления и отражения света

г) закона сохранения заряда

275. Сетчатка глаза начинает реагировать на желтый цвет с длиной волны 600 нм при мощности падающего на нее излучения  $1,98 \cdot 10^{-18}$  Вт. Количество фотонов, падающих при этом на сетчатку каждую секунду, равно ...

а) 500

б) 3000

в) 6

г) 100

276. На сегодняшний день считается, что свет – это ...

а) только электромагнитная волна, распространяющаяся в среде

б) только поток корпускул (частиц), падающий на вещество

в) только поток электронов, способных к дифракции

г) сложный процесс, обладающий как волновыми, так и корпускулярными свойствами

277.  $I$  в законе Бугера  $I = I_0 e^{-ka}$  ...

- а) интенсивность света, падающего на пластину
- б) интенсивность света, прошедшего через пластину
- в) сила тока, поступающего на пластину
- г) сила тока, прошедшего через пластину

278. На стеклянную призму в воздухе падает световой луч. По какому направлению луч света выходит из призмы?



- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) свет не выходит из призмы

279. Формула Вульфа-Брэггов, характеризующая дифракцию рентгеновских лучей на кристалле:

- а)  $d \sin \varphi = m\lambda$
- б)  $d = m\lambda \cdot \sin \varphi$
- в)  $2d \sin \varphi = m\lambda$
- г)  $dm = \lambda \cdot \sin \varphi$

280. Факторы, влияющие на величину угла поворота плоскости поляризации света, проходящего через раствор оптически активного вещества, — это ...

- а) интенсивность света
- б) концентрация раствора и длина пути в растворе
- в) концентрация раствора
- г) длина пути в растворе

281. При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется тем, что белый свет состоит из электромагнитных волн с разной длиной волны, которые каплями воды по-разному ...

- а) поглощаются
- б) отражаются
- в) поляризуются
- г) преломляются

282. Дифракция света наблюдается при условии, что ...

- а) размер преграды соизмерим с длиной волны
- б) размер преграды больше длины волны
- в) размер преграды не имеет значения
- г) размер преграды намного больше длины волны

283. Интерференция световых волн возможна при условии ...

- а) волны вторичные
- б) волны когерентные
- в) волны низкочастотные



г) волны с большой длиной волны

284. В оптически более плотной среде по сравнению с воздухом скорость света ...

а) больше, чем скорость света в воздухе

б) меньше, чем скорость света в воздухе

в) равна скорости света в воздухе

г) равна скорости света в вакууме

285. Угол падения луча света на зеркальную поверхность равен  $70^\circ$ . Угол между отраженным лучом и зеркальной поверхностью

а)  $90^\circ$

б)  $80^\circ$

в)  $20^\circ$

г)  $40^\circ$

286. Самую короткую длину волны имеют излучения ...

а) ультрафиолетовые

б) инфракрасные

в) видимый свет

г) рентгеновские лучи

287. Энергия фотона света с частотой  $\nu$  находится по выражению ...

а)  $h\nu$

б)  $h\nu c$

в)  $h\nu^3$

г)  $\frac{h\nu}{c}$

288. Величина  $n$ , показывающая, во сколько раз скорость света в среде  $u$  меньше, чем в вакууме  $c$ , называется ...

а) относительный показатель преломления

б) магнитная проницаемость среды

в) диэлектрическая проницаемость среды

г) абсолютный показатель преломления

289. Скорость света в вакууме равна ...

а)  $3 \cdot 10^8$  км/с

б)  $3 \cdot 10^6$  м/с

в)  $3 \cdot 10^8$  м/с

г)  $3 \cdot 10^6$  км/с

290. Линза, не существующая в природе, — ...

а) собирающая

б) рассеивающая

в) выпуклая

г) тонковидная

291. Длины волн красного  $\lambda_{\text{кр}}$  и фиолетового  $\lambda_{\text{ф}}$  света соотносятся между собой ...

а)  $\lambda_{\text{кр}} > \lambda_{\text{ф}}$

б)  $\lambda_{\text{кр}} < \lambda_{\text{ф}}$

в)  $\lambda_{\text{кр}} = \lambda_{\text{ф}}$

г)  $\lambda_{\text{кр}} \approx \lambda_{\text{ф}}$

292. Угол падения луча света на зеркальную поверхность равен  $30^\circ$ . Угол между отраженным лучом и зеркальной поверхностью равен ...

а)  $90^\circ$

б)  $80^\circ$

в)  $60^\circ$

г)  $40^\circ$

293. Изображение предмета, находящегося в двойном фокусе собирающей линзы, ...

а) действительное, уменьшенное

б) действительное, увеличенное

в) мнимое увеличенное

г) действительное, такое же по размерам

294.  $D$  в формуле по определению предела разрешающей способности

телескопа  $R = \frac{D}{1,22\lambda}$  ...

а) диаметр объектива

б) диаметр наблюдаемых звезд

в) расстояние от телескопа до наблюдаемых звезд

г) расстояние между двумя соседними звездами

295. Зависимость показателя преломления среды от длины волны света называется ...

а) дисперсия света

б) дифракция света

в) интерференция света

г) поляризация света

296. Совокупность разноцветных полос называется ...

а) дифракционная решетка

б) металлическая решетка

в) дисперсионный спектр

г) фраунгоферовы линии

297. Угол  $\beta$  в законе преломления света  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$  называется ...

а) угол отражения

б) угол падения

в) угол полного отражения

г) угол преломления

298. Какие из перечисленных излучений обладают способностью к дифракции?

а) Видимый свет, инфракрасные лучи

б) Видимый свет, радиоволны, рентгеновские лучи

- в) Видимый свет, рентгеновские лучи, инфракрасные лучи  
г) Видимый свет, радиоволны, рентгеновские лучи, инфракрасные лучи  
299. Расстояние от оптического центра линзы до фокуса называется ...

- а) фокусное расстояние линзы  
б) оптическое расстояние линзы  
в) фокальное расстояние линзы  
г) спектральное расстояние линзы

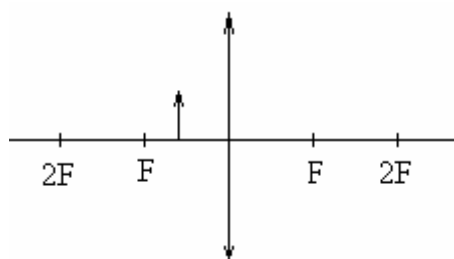
300. Постоянная Планка  $h$  равна ...

- а)  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж · с  
б)  $h = 8,31 \cdot 10^{-30}$  Дж · с  
в)  $h = 9,1 \cdot 10^{-31}$  Дж · с  
г)  $h = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж · с

301. Оптическим инструментом не является ...

- а) лупа  
б) микроскоп  
в) глаз человека  
г) рентгеноскоп

302. На рисунке показано положение главной оптической оси линзы, ее



главных фокусов и предмета.  
предмета ...

Изображение

- а) Действительное, уменьшенное  
б) Действительное, увеличенное  
в) Мнимое, уменьшенное  
г) Мнимое, увеличенное

303. Для определения концентрации вещества в растворе можно использовать приборы ...

- а) рефрактометр  
б) фотокалориметр  
в) микроскоп  
г) интерферометр

304. Какой из перечисленных цветов больше других отклоняется призмой спектроскопа?

- а) фиолетового  
б) красного  
в) зеленого  
г) синего

305. В настоящее время широко распространены лазерные указки, авторучки, брелоки. При неосторожном обращении с таким (полупроводниковым) лазером можно ...

- а) вызвать ожог кожи тела
- б) прожечь костюм
- в) получить опасное облучение организма
- г) повредить сетчатку глаза

306. Вид спектра, не существующий в природе, – ...

- а) линейчатый
- б) сплошной
- в) полосатый
- г) сферический

307. Оптическая разность хода лучей в случае максимального ослабления света при интерференции ...

а)  $\Delta \ell = m\lambda$

б)  $\Delta \ell = (2m + 1)\frac{\lambda}{2}$

в)  $\Delta \ell = 2m\frac{\lambda}{2}$

г)  $\Delta \ell = 3m\frac{\lambda}{2}$

308. Минимальная частота  $\nu$  света, при которой еще наблюдается фотоэффект, называется ...

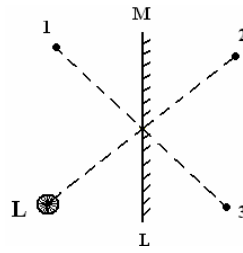
- а) «красная» граница фотоэффекта
- б) «фиолетовая» граница фотоэффекта
- в) «фотограница» фотоэффекта
- г) «инфракрасная» граница фотоэффекта

309. Явление, не характерное для дифракции света, – ...

- а) отклонение от законов геометрической оптики
- б) разложение белого света в спектр при прохождении через дифракционную решетку
- в) невозможность четкого изображения в оптический микроскоп объектов размеров меньше 0,3 мкм
- +г) изменение длины монохроматической волны при прохождении ее вблизи препятствий

310. Угол между падающим и отражённым лучами равен  $30^\circ$ . Чему равен угол отражения?

- а)  $15^\circ$
- б)  $30^\circ$
- в)  $45^\circ$
- г) 0



311. Где расположено изображение источника света  $L$  в плоском зеркале  $ML$ ?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 1, 2 и 3

312. Корпускулярный характер электромагнитного излучения проявляется в физическом явлении ...

- а) интерференция
- б) дифракция
- в) фотоэффект
- г) поляризация

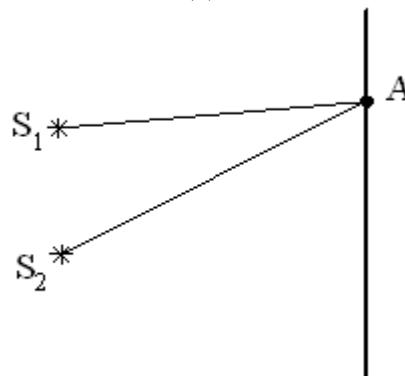
313. На препятствиях какого размера дифрагируют рентгеновские лучи?

- а) Рентгеновские лучи не дифрагируют
- б) 1 м
- в) 1 нм
- г) 1 см

314. Луч (свет), у которого электрические колебания совершаются все время в одной и той же плоскости, называется ...

- а) поляризованным
- б) естественным
- в) плоскостным
- г) дисперсионным

315. Для точки  $A$  оптическая разность хода лучей от двух когерентных источников  $S_1$  и  $S_2$  равна 1,2 мкм. Если длина волны в вакууме 600 нм, то в

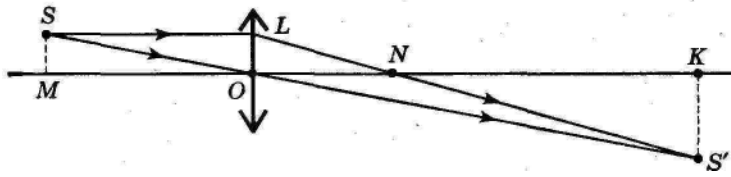


точке  $A$  будет наблюдаться...

- а) максимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволен
- б) максимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволен
- в) минимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволен

г) минимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволин

316. На рисунке показаны линза  $L$ , источник света  $S$  и его изображение  $S'$ . Какой отрезок является главным фокусным расстоянием линзы?

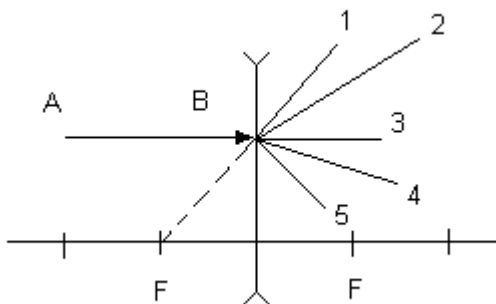


- а)  $SS'$
- б)  $OS'$
- в)  $OK$
- г)  $ON$

317. Для того, чтобы получить изображение предмета в натуральную величину, его следует расположить от собирающей линзы с оптической силой 5 дптр на расстоянии ...

- а) 0,1 м
- б) 0,2 м
- в) 0,4 м
- г) 0,8 м

318. Какой из лучей 1-5, изображённых на рисунке, правильно показывает ход луча  $AB$  после прохождения рассеивающей тонкой линзы?



- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

319. Нормальное падение лучей монохроматического света означает ...

- а) угол падения  $90^\circ$ , свет одноцветный
- б) угол падения  $0^\circ$ , свет белый
- в) угол падения  $0^\circ$ , свет одноцветный,  $\lambda = \text{const}$
- г) угол падения  $90^\circ$ , свет белый

320. Длинноволновая (красная) граница фотоэффекта для серебра 0,29 мкм. Определить работу выхода электронов. Постоянная Планка  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с

- а)  $18 \cdot 10^{-19}$  Дж
- б)  $5,4 \cdot 10^{-20}$  Дж
- в)  $60 \cdot 10^{-20}$  Дж
- г)  $6,64 \cdot 10^{-19}$  Дж

321. На дифракционную решётку с периодом 3 мкм падает монохроматический свет с длиной волны 650 нм. Чему равен наибольший порядок дифракционного максимума?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

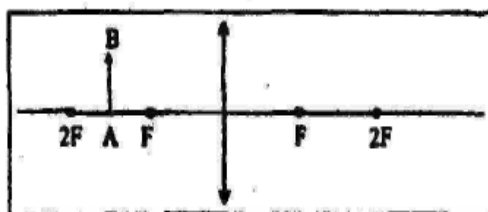
322. На пути пучка белого света поставлены два поляризатора, оси поляризаторов ориентированы взаимно перпендикулярно. Как ориентированы векторы  $E$  и  $B$  в пучке света, выходящем из второго поляризатора?

- а) Взаимно перпендикулярно и перпендикулярно направлению распространения света
- б) Параллельно друг другу и по направлению распространения света
- в) Параллельно друг другу и перпендикулярно направлению распространения света
- г) Модули векторов  $E$  и  $B$  равны нулю

323. Во сколько раз энергия фотона рентгеновского излучения с  $\lambda_1 = 10^{-10}$  м больше энергии фотона видимого излучения с  $\lambda_2 = 4 \cdot 10^{-7}$  м? Постоянная Планка  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с

- а) в 8 раз
- б) в 4000 раз
- в) в 32 раза
- г) энергия фотонов одинакова

324. На рисунке изображены: собирающая линза, положение ее главной оптической оси, главных фокусов и предмета АВ. Какое получится



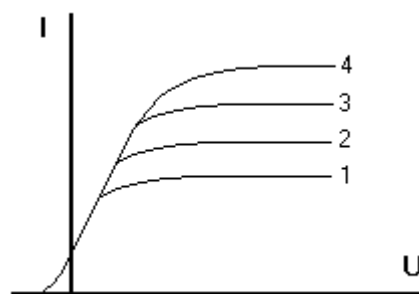
изображение предмета?

- а) действительное, уменьшенное, прямое
- б) действительное, увеличенное, обратное
- в) мнимое, уменьшенное, обратное
- г) мнимое, увеличенное, обратное

325. Дифракционная решётка освещается зелёным светом. При освещении решётки красным светом картина дифракционного спектра...

- а) сузится
- б) расширится
- в) исчезнет
- г) не изменится

326. Снимаются вольт-амперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Максимальному числу фотонов, падающих на фотокатод за единицу



времени, соответствует характеристика ...

- а) 1, 2, 3 и 4
- б) 1
- в) 2
- г) 3
- д) 4

327. Какое изображение дает собирающая линза с фокусным расстоянием  $F$ , если предмет находится от нее на расстоянии  $3F$ ?

- а) Действительное, увеличенное
- б) Действительное, уменьшенное
- в) Мнимое, увеличенное
- г) Мнимое, уменьшенное

328. Можно ли с помощью рассеивающей линзы получить действительное изображение предмета? Если да, то где его нужно расположить?

- а) нет, нельзя
- б) да, между линзой и фокусом
- в) да, между фокусом и двойным фокусом
- г) да, в двойном фокусе

329. Чему равна длина волны красной границы фотоэффекта для цинка? Работа выхода для цинка  $A = 3,74$  эВ

- а)  $5,3 \cdot 10^{-7}$  м
- б)  $4,3 \cdot 10^{-7}$  м
- в)  $3,3 \cdot 10^{-7}$  м
- г)  $2,3 \cdot 10^{-7}$  м

330. Во сколько раз энергия фотона рентгеновского излучения с  $\lambda_1 = 10^{-10}$  м больше энергии фотона видимого излучения с  $\lambda_2 = 4 \cdot 10^{-7}$  м?

- а) в 4 раза
- б) в 4000 раз
- в) в 16 раз
- г) энергия фотонов одинакова

331. Закон взаимосвязи массы и энергии в теории относительности имеет вид:

- а)  $E = m_0 c^2 + \frac{mV^2}{2}$
- б)  $E = hv$



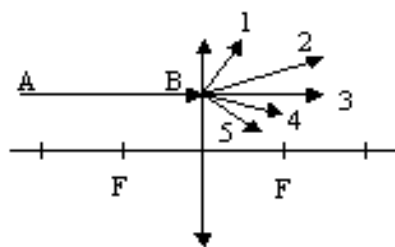
$$в) m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$г) E = m c^2$$

332. Излучение какой длины волны поглотил атом водорода, если полная энергия электрона в атоме увеличилась на  $3 \cdot 10^{-19}$  Дж?

- а) 0,46 мкм
- б) 0,66 мкм
- в) 0,58 мкм
- г) 0,32 мкм

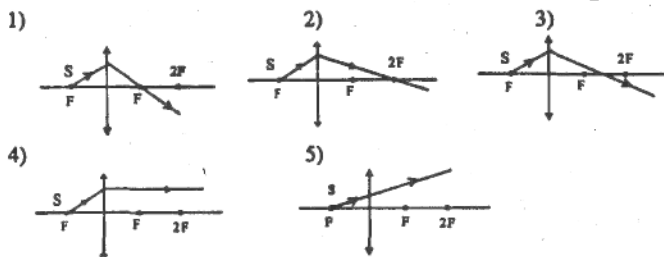
333. Ход луча АВ после прохождения собирающей линзы совпадает с



лучом...

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

334. Укажите номер рисунка, на котором правильно изображен ход светового луча от источника S после прохождения собирающей линзы.



- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

335. Дифракционная решетка с периодом  $d$  освещается нормально падающим световым пучком с длиной волны  $\lambda$ . Какое из приведенных ниже выражений определяет угол  $\varphi$ , под которым наблюдается второй главный максимум?

- а)  $\sin \varphi = 2\lambda/d$
- б)  $\sin \varphi = d/2\lambda$
- в)  $\cos \varphi = 2\lambda/d$
- г)  $\cos \varphi = d/2\lambda$

336. Свет, отражённый от поверхности воды, является частично поляризованным. Как убедиться в этом, имея поляририд?

- а) Положить поляроид на поверхность воды
- б) Вращать поляроид перпендикулярно поверхности воды
- в) Вращать поляроид параллельно поверхности воды
- г) Погрузить поляроид в воду

337. Найти массу фотона для инфракрасных лучей с частотой  $\nu=10^{12}$  Гц. Постоянная Планка  $h=6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с. Скорость света в воздухе  $3 \cdot 10^8$  м/с.

- а)  $0,54 \cdot 10^{-38}$  кг
- б)  $1,5 \cdot 10^{-40}$  кг
- в)  $73 \cdot 10^{-40}$  кг
- г)  $8 \cdot 10^{-38}$  кг

338. Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта:

- а)  $\lambda_0 = h\nu$
- б)  $\lambda_0 = hc/A$
- в)  $\lambda_0 = A/h$
- г)  $\lambda_0 = h/A$

339. Величина, определяемая соотношением  $h\nu/c$  (где  $h$  – постоянная Планка;  $\nu$  – частота излучения;  $c$  – скорость света в вакууме), называется ...

- а) временем жизни фотона
- б) массой фотона
- в) импульсом фотона
- г) энергией фотона

340. Масса фотона находится по выражению:

- а)  $m_\phi = h\nu/c^2$
- б)  $m_\phi = h/\lambda$
- в)  $m_\phi = h\nu/\lambda$
- г)  $m_\phi = h\nu/c$

341. Какое из трёх типов излучения ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) обладает наибольшей проникающей способностью?

- а)  $\alpha$ -излучение
- б)  $\beta$ -излучение
- в)  $\gamma$ -излучение
- г) все примерно одинаковы

342. Сколько возможных квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электрон находится на четвертой стационарной орбите?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 6

343. Радиактивность – это ...

- а) атомный процесс
- б) ядерный процесс
- в) молекулярный процесс
- г) химический процесс

344. Сколько квантовых чисел вводится для характеристики энергетического состояния электрона в атоме?

- а) 5
- б) 4
- в) 3
- г) 6

345. Знак заряда атомного ядра ...

- а) отрицательный
- б) заряд равен нулю
- в) положительный
- г) у разных ядер разный

346. Атомное ядро ...

- а) это элементарная положительно заряженная частица
- б) это элементарная нейтральная частица
- в) имеет сложное строение
- г) это элементарная отрицательно заряженная частица

347.  $\gamma$ -лучи – это ...

- а) положительно заряженные частицы
- б) отрицательно заряженные частицы
- в) электромагнитные волны высокой частоты
- г) нейтральные частицы

348.  ${}_1\text{H}^2 + {}_Z\text{H}^A = {}_2\text{He}^4 + {}_0\text{n}^1 + E_{\text{связи}}$ . Какие значения  $Z$  и  $A$  должны быть в данной ядерной реакции?

- а)  $Z=3, A=6$
- б)  $Z=1, A=3$
- в)  $Z=4, A=1$
- г)  $Z=0, A=5$

349. При переходе атома из возбуждённого состояния в стационарное энергия ...

- а) поглощается
- б) излучается
- в) не поглощается и не излучается
- г) поглощается и излучается

350. Два ядра гелия  ${}_2^4\text{He}$  слились в одно и при этом был выброшен протон. Ядро какого элемента при этом образовалось?

- а)  ${}_3^8\text{Li}$
- б)  ${}_4^7\text{Be}$
- в)  ${}_3^6\text{Li}$
- г)  ${}_3^7\text{Li}$

351. Ядро бериллия  ${}_4\text{Be}^9$ , поглотив дейтрон  ${}_1\text{H}^2$ , превращается в ядро бора  ${}_5\text{B}^{10}$ . При этом выбрасывается ...

- а)  $p$
- б)  $n$
- в)  $\alpha$
- г)  $e^-$

352. При бомбардировке ядер изотопа азота  ${}^7\text{N}^{14}$  нейтронами образуется изотоп бора  ${}^5\text{B}^{11}$ . Какие ещё частицы образуются в этой реакции?

- а) протон
- б)  $\alpha$  - частица
- в) два нейтрона
- г) два протона

353. Изотоп урана  ${}_{92}\text{U}^{239}$  испытывает  $\beta$  - распад. При этом образуется ...

- а) альфа – частица
- б) изотоп нептуния  ${}_{93}\text{Ne}^{239}$
- в) нейтрон
- г) позитрон

354. Для регистрации  $\alpha$  - частиц используется прибор ...

- а) спектрограф
- б) циклотрон
- в) фотоэлемент
- г) камера Вильсона

355. Сколько возможных квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электроны находятся на третьей стационарной орбите?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

356. Заряд ядра бериллия равен 4, а его массовое число равно 9. Из чего состоит ядро?

- а) 4 протона и 5 нейтронов
- б) 5 протонов и 4 нейтрона
- в) 9 протонов и 4 нейтрона
- г) 4 протона и 9 нейтронов

357. Масса системы из свободных протонов и нейтронов после соединения их в ядро ...

- а) не изменяется
- б) увеличивается
- в) уменьшается
- г) может увеличиться или уменьшиться

358. Закон радиоактивного распада:

- а)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$
- б)  $N = N_0 e^{-2\pi \cdot t}$
- в)  $N = N_0 \ln \frac{2\pi}{T} \cdot t$
- г)  $N = N_0 e^{-\frac{\lambda}{t}}$

359. Линейчатые спектры излучаются ...

- а) отдельными невозбуждёнными атомами

б) отдельными возбуждёнными атомами

в) отдельными возбуждёнными молекулами

г) отдельными невозбуждёнными молекулами

360. С помощью постулатов Бора можно объяснить ...

а) строение атома водорода

б) спектров многоэлектронных атомов

в) строение ядра атома

г) взаимодействие нуклонов

361. Превращение протона  $p$  в нейтрон  $n$ .  $p \rightarrow n + \dots$ . В результате такого превращения происходит ...

а)  $\alpha$  – распад

б) электронный  $\beta$  – распад

в) позитронный  $\beta$  – распад

г) ядерная реакция деления

362. Число протонов  $z$  и нейтронов  $N$  в ядре изотопа кислорода  ${}^{17}_8\text{O}$  равно ...

а)  $z = 8$   $N = 17$

б)  $z = 8$   $N = 9$

в)  $z = 17$   $N = 8$

г)  $z = 9$   $N = 8$

363.  $\alpha$  – излучение – это ...

а) поток электронов

б) поток протонов

в) поток ядер атомов гелия

г) поток квантов электромагнитного излучения

364. Энергия при делении тяжелого ядра на ядра с массовыми числами 100 и более ...

а) выделяется

б) поглощается

в) остается неизменной

г) такой процесс невозможен

365. Энергия, необходимая для разобращения нуклонов, составляющих ядро, называется ...

а) энергия связи ядра

б) энергия связи атома

в) энергия связи нуклонов

г) энергия связи

366. Процесс превращения атомных ядер, обусловленный воздействием на них быстрых элементарных частиц, называется ...

а) химической реакцией

б) ядерной реакцией

в) фотохимической реакцией

г) атомной реакцией

367. У каких элементов масса ядра меньше суммы масс свободных протонов и нейтронов?

- а) Только у стабильных
- б) Только у  $\alpha$  – радиоактивных
- в) Только у  $\beta$  – радиоактивных
- г) У любых атомных ядер

368. Силы, с которыми взаимодействуют нуклоны в ядре, называются ...

- а) кулоновские силы
- б) ядерные силы
- в) лоренцевы силы
- г) атомные силы

369. Какое излучение не входит в состав радиоактивного излучения?

- а)  $\alpha$  – лучи
- б)  $\beta$  – лучи
- в)  $\gamma$  – лучи
- г) z – лучи

370. Периодом полураспада  $T$  называется время, в течении которого количество атомов исходного элемента уменьшается ...

- а) вдвое
- б) втрое
- в) в  $e$  раз
- г) до нуля

371. Атом в целом имеет ... заряд

- а) положительный
- б) отрицательный
- в) нейтральный
- г) как положительный, так и отрицательный

372. Нуклоны в ядре взаимодействуют ...

- а) ядерными силами
- б) силой Ампера
- в) силой Лоренца
- г) атомными силами

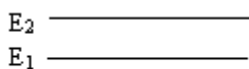
373. Ионы – это ...

- а) атомы с избытком или недостатком электронов
- б) атомы с избытком электронов
- в) нейтральные атомы
- г) атомы с недостатком электронов

374. Из трех типов излучений  $\alpha, \beta, \gamma$  наименьшей проникающей способностью обладает ...

- а)  $\alpha$  - излучение
- б)  $\beta$  - излучение
- в)  $\gamma$  - излучение
- г) все примерно одинаковы

375. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней



атома. Переход между какими из этих уровней происходит с излучением фотона с максимальной частотой?

- а)  $E_0 \rightarrow E_1$
- б)  $E_1 \rightarrow E_0$
- в)  $E_2 \rightarrow E_0$
- г)  $E_1 \rightarrow E_2$

376. Диаметр атома  $d$  имеет порядок ...

- а)  $d = 10^{-5}$  м
- б)  $d = 10^{-10}$  м
- в)  $d = 10$  м
- г)  $d = 1$  м

377. Ядро атома имеет заряд ...

- а) отрицательный
- б) нейтральный
- в) положительный
- г) ядра атома не существует

378. В состав атомного ядра входят ...

- а) электроны и протоны
- б) электроны и нейтроны
- в) только протоны
- г) нейтроны и протоны

379. На какую стационарную орбиту переходят электроны в атоме водорода при испускании видимых лучей?

- а)  $n=3$
- б)  $n=2$
- в)  $n=1$
- г) на любые дозволённые орбиты

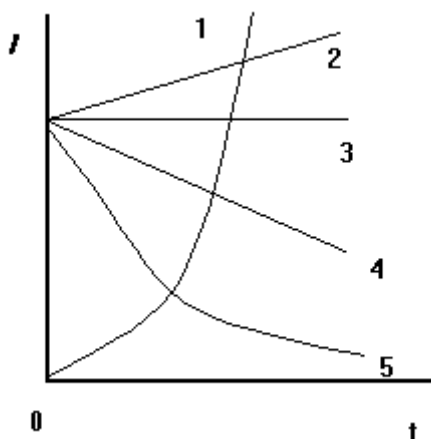
380. Ядро тория  ${}_{90}\text{Th}^{230}$  превратилось в ядро радия  ${}_{88}\text{Ra}^{226}$ . Какую частицу испустило при этом ядро тория?

- а) электрон
- б) протон
- в) нейтрон
- г)  $\alpha$  - частицу

381. В реакции термоядерного синтеза два ядра изотопов водорода  ${}_{1}\text{H}^2$  и  ${}_{1}\text{H}^3$  соединяются в одно ядро  ${}_{2}\text{He}^4$ . Какая частица при этом испускается?

- а) электрон
- б) протон
- в) нейтрон
- г)  $\alpha$  - частица

382. Какой из графиков правильно отражает зависимость интенсивности  $\gamma$  - излучения радиоактивного элемента от времени  $I=I(t)$ ?



- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

383. С какой стационарной орбиты на какую переходит электрон в атоме водорода при испускании волны с наименьшей частотой в видимой области спектра?

- а) со второй на первую
- б) с третьей на первую
- в) с третьей на вторую
- г) с четвертой на первую

384. В результате захвата ядром нептуния  ${}_{93}\text{Np}^{234}$  электрона из электронной оболочки атома с последующим испусканием  $\alpha$  - частицы образовалось ядро

...

- а)  ${}_{91}\text{Pa}^{231}$
- б)  ${}_{91}\text{Pa}^{230}$
- в)  ${}_{92}\text{U}^{231}$
- г)  ${}_{94}\text{Pu}^{234}$

385. Каков состав ядра изотопа железа  ${}^{56}\text{Fe}_{26}$ ?

- а) 56 протонов и 26 нейтронов
- б) 26 протонов и 30 нейтронов
- в) 26 электронов и 30 протонов
- г) 30 протонов и 26 нейтронов

386. Ядро бериллия  ${}_{4}\text{Be}^9$ , поглотив дейтрон  ${}_{1}\text{H}^2$ , превращается в ядро бора  ${}_{5}\text{B}^{10}$ . какая частица при этом выбрасывается?

- а) p
- б) n
- в)  $\alpha$
- г)  $e^-$

387. Каков состав ядра изотопа радия  ${}_{88}\text{Ra}^{226}$  ?



- а) 226 протонов и 88 нейтронов
- б) 88 протонов и 138 нейтронов
- в) 88 электронов и 138 протонов
- г) 138 протонов и 88 нейтронов

388. Если в ядре изотопа гелия  ${}^3_2\text{He}$  все протоны заменить нейтронами, а нейтроны - протонами, то получится ядро:

- а)  ${}^2_3\text{He}$
- б)  ${}^2_1\text{H}$
- в)  ${}^3_1\text{H}$
- г)  ${}^4_2\text{He}$

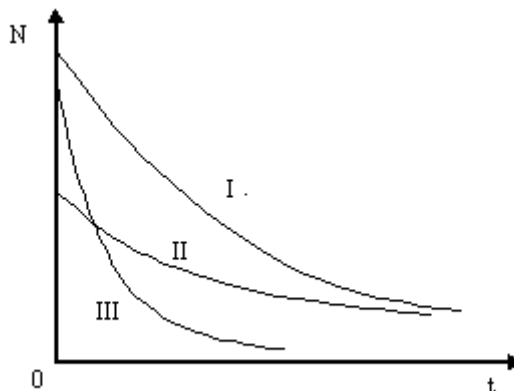
389. Источник испускает электромагнитные волны, длина которых соответствует рентгеновскому излучению  $\lambda = 10^{-10}$  м. Чему равна масса фотона?

- а)  $2,2 \cdot 10^{32}$  кг
- б)  $2,2 \cdot 10^{-32}$  кг
- в) 33 кг
- г) нулю

390. Второй продукт ядерной реакции  ${}_4\text{Be}^9 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_5\text{B}^{10} + X$  представляет собой ...

- а) протон
- б)  $\alpha$  - частицу
- в) электрон
- г) нейтрон

391. На рисунке приведена зависимость числа не распавшихся ядер  $N$  в процессе радиоактивного распада для трёх изотопов. Для какого из них



период полураспада минимален?

- а) I
- б) II
- в) III
- г) у всех одинаков
- д) для ответа данных не достаточно

392. Резерфорд в первой осуществлённой ядерной реакции, в которой ядра азота  ${}^14_7\text{N}$  захватывали  $\alpha$  - частицу и испускали протон, обнаружил как продукт реакции ядро элемента ...

- а)  ${}^16_9\text{F}$

б)  ${}_8\text{O}^{16}$

в)  ${}_7\text{N}^{17}$

г)  ${}_8\text{O}^{17}$

393. Условие квантования орбит имеет вид:

а)  $ze^2/4\pi\epsilon_0 r_n^2 = nh$

б)  $mv_n r_n = n h/2\pi$

в)  $mv_n r_n = (2n+1)h/2\pi$

г)  $mv_n^2 = nh$

394. Второй постулат Бора имеет вид:

а)  $E = h\nu$

б)  $h\nu = E_n + E_k$

в)  $h\nu = E_n - E_k$

г)  $E = mc^2$

395. Формула Бальмера имеет вид:

а)  $\nu = R \cdot c Z^2 (1/n^2 + 1/k^2)$

б)  $\nu = \lambda Z^2 (1/n^2 + 1/k^2)$

в)  $\nu = R \cdot c Z^2 (1/n^2 - 1/k^2)$

г)  $\nu = \lambda c Z^2 (1/n^2 - 1/k^2)$

396. В атомном ядре  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  содержится количество нейтронов, равное ...

а) 84

б) 126

в) 210

г) 294

397. Изменение энергии при ядерной реакции определяется соотношением:

а)  $\Delta E = c (\sum m_1 - \sum m_2)^2$

б)  $\Delta E = c^2 / (\sum m_1 + \sum m_2)$

в)  $\Delta E = c (\sum m_1 + \sum m_2)$

г)  $\Delta E = c^2 (\sum m_1 - \sum m_2)$

398. Период полураспада  $T_{1/2}$  связан с постоянной радиоактивного распада  $\lambda$  следующим образом:

а)  $T_{1/2} = e^\lambda$

б)  $T_{1/2} = \ln \lambda$

в)  $T_{1/2} = e^{-\lambda}$

г)  $T_{1/2} = \ln 2 / \lambda$

399. Активность изотопа определяется по формуле ( $\lambda$  – постоянная радиоактивного распада;  $N$  – число нераспавшихся атомов):

а)  $\alpha = \ln 2 / \lambda N$

б)  $\alpha = \lambda N$

в)  $\alpha = \ln \lambda / N$

г)  $\alpha = \ln \lambda N^2$

400. Радиус  $n$ -й орбиты электрона определяется следующей формулой:

а)  $r_n = nh^2 \epsilon_0 / \pi m^2 e^2 Z$

б)  $r_n = Ze^2 / 4\pi \epsilon_0 m^2$

$$в) r_n = n^2 h^2 \epsilon_0 / \pi m Z e^2$$

$$г) r_n = h^2 / 4 \pi \epsilon_0 m^2$$

### 6.3. Типовые контрольные задания

1. Трос подъемного устройства выдерживает силу натяжения  $F = 8,5$  кН. Определить массу груза, которую он может поднять с ускорением  $a = 2,45$  м/с<sup>2</sup>.

2. Определить массу прицепа, который трактор ведет с ускорением  $a = 0,2$  м/с<sup>2</sup>. Сила сопротивления движению  $F_{тр} = 1,5$  кН, сила тяги на крюке трактора  $F = 1,6$  кН.

3. К саням массой  $m = 350$  кг приложена сила  $F = 500$  Н. Определить коэффициент трения саней о лед, если сани движутся с ускорением  $a = 0,8$  м/с<sup>2</sup>.

4. Под углом  $\alpha = 45^\circ$  к стенке движется шар массой  $m = 0,2$  кг. Скорость шара  $v = 2,5$  м/с. Определить импульс, полученный стенкой при упругом взаимодействии.

5. Вычислить, на какой высоте от поверхности Земли сила тяжести уменьшится вдвое. Радиус Земли  $R = 6370$  км.

6. Баллон вместимостью  $V = 50$  л наполнен кислородом. Определить массу кислорода, находящегося в баллоне при температуре  $t = 47^\circ\text{C}$  и давлении  $p = 0,11$  МПа.

7. Определить температуру водорода, имеющего плотность  $\rho = 6$  кг/м<sup>3</sup> при давлении  $p = 12,1$  МПа.

8. Определить давление газа с количеством вещества  $\nu = 2$  моль, занимающего объем  $V = 6$  л при температуре  $t = -38^\circ\text{C}$ .

9. В баллон накачали водород, создав при температуре  $t = 6^\circ\text{C}$  давление  $p = 7,73$  МПа. Определить плотность газа в баллоне.

10. Определить плотность водорода, создающего при температуре  $t = 27^\circ\text{C}$  давление  $p = 24,5$  МПа.

11. Точечный заряд  $q$  создает в точке, находящейся на расстоянии  $r = 10$  см от заряда, поле с напряженностью  $E = 1$  кВ/м. Найти потенциал поля в этой точке и силу, действующую на заряд  $q = 2$  нКл, помещенный в эту точку поля.

12. Заряд  $q = 10$  нКл создает электрическое поле. Какую работу совершат силы этого поля, если оно переместит заряд  $q_1 = 1$  нКл вдоль силовой линии из точки, находящейся от заряда на расстоянии  $r_1 = 8$  см, до расстояния  $r_2 = 1$  м?

13. Поле создано точечным зарядом  $q$ . В точке, отстоящей от заряда на расстоянии  $r = 30$  см, напряженность поля  $E = 2$  кВ/м. Определить потенциал  $\phi$  в этой точке и заряд  $q$ .

14. Заряженная частица с начальной скоростью, равной нулю, пройдя некоторую разность потенциалов, приобрела скорость  $v = 2$  Мм/с. Какую разность потенциалов прошла частица, если удельный заряд ее (отношение заряда к массе)  $\frac{Q}{m} = 47$  МКл / кг ?

15. Между пластинами плоского конденсатора находится плотно прилегающая к ним эбонитовая пластинка. Конденсатор заряжен до разности потенциалов  $U = 60$  В. Какой будет разность потенциалов, если вытащить эбонитовую пластинку из конденсатора?

16. Разность потенциалов на пластинах плоского конденсатора  $U = 300$  В. Площадь каждой пластины  $S = 100$  см<sup>2</sup> и заряд  $q = 10$  нКл. Определить расстояние между пластинами.

17. Два источника тока, ЭДС которых  $E_1 = 1,6$  В,  $E_2 = 2$  В, а внутреннее сопротивление  $r_1 = 0,3$  Ом и  $r_2 = 0,2$  Ом, соединены последовательно и дают во внешнюю цепь силу тока  $I = 0,4$  А. Определить сопротивление внешней цепи.

18. Два элемента с одинаковыми ЭДС  $E = 1,6$  В и внутренними сопротивлениями  $r_1 = 0,2$  Ом и  $r_2 = 0,8$  Ом соединены параллельно и включены во внешнюю цепь, сопротивление которой  $R = 0,64$  Ом. Найти силу тока в цепи.

19. Какой длины нужно взять никелиновую проволоку сечением  $S=0,05$  мм<sup>2</sup> для устройства кипятильника, в котором за время  $\tau = 15$  мин можно вскипятить воду объемом  $V = 1$  л, взятую при температуре  $t = 10^\circ\text{C}$ ? Напряжение в сети  $U = 110$  В, КПД кипятильника  $\eta = 60\%$ , удельная теплоемкость воды  $c = 4,2$  кДж/(кг·К).

20. Термопара с сопротивлением  $r_1 = 6$  Ом и постоянной  $k = 0,05$  мВ/К подключена к гальванометру с сопротивлением  $r_2 = 14$  Ом и чувствительностью  $I = 10^{-8}$  А. Определить минимальное изменение температуры, которое позволяет определить эта термопара.

21. Определить индукцию магнитного поля двух длинных прямых параллельных проводников с одинаково направленными токами  $I_1 = 0,2$  А и  $I_2 = 0,4$  А в точке, лежащей на продолжении прямой, соединяющей проводники с токами, на расстоянии  $r = 2$  см от второго проводника. Расстояние между проводниками  $l = 10$  см.

22. Два длинных прямых параллельных проводника, по которым текут в противоположных направлениях токи  $I_1 = 0,2$  А и  $I_2 = 0,4$  А, находятся на расстоянии  $l = 14$  см. Найти индукцию магнитного поля в точке, расположенной между проводниками на расстоянии  $r = 4$  см от первого из них.

23. По двум длинным прямым параллельным проводникам в одном направлении текут токи  $I_1 = 1$  А и  $I_2 = 3$  А. Расстояние между проводниками  $r = 40$  см. Найти индукцию магнитного поля в точке, находящейся посередине между проводниками.

24. Определить напряженность и индукцию магнитного поля у стенки длиной электронно-лучевой трубки диаметром  $d = 6$  см, если через сечение электронного шнура проходит  $10^{18}$  электронов в 1 с. Считать электронный шнур тонким и центральным.

25. Два параллельных длинных проводника с токами  $I_2 = 2$  А, текущими в противоположных направлениях, расположены на расстоянии  $r = 15$  см

друг от друга. Определить индукцию магнитного поля в точке, лежащей между проводниками, на расстоянии  $r_1 = 3$  см от второго проводника.

26. Норма минимальной освещенности для содержания птиц  $E = 20$  лк (лампы накаливания). Определить силу света лампочки, подвешенной на высоте  $h = 1$  м, при угле падения света  $60^\circ$ .

27. Для переработки сельскохозяйственных продуктов необходимо создать освещенность  $E = 75$  лк. Определить силу света лампы, которую следует повесить на высоте 1 м.

28. Лампы подвешены в теплицах на высоте  $h = 0,6$  м. Норма освещенности для выращивания рассады огурцов  $E = 400$  лк. Определить силу света ламп, если свет падает нормально к поверхности почвы. Считать, что освещенность создается одной лампой.

29. Норма минимальной освещенности содержания животных  $E = 20$  лк (лампы накаливания). Определить силу света лампы, подвешенной на высоте  $h = 3$  м. Расчет произвести при условии, что эту освещенность создают две лампы, расположенные на расстоянии  $l = 8$  м друг от друга.

30. На каком расстоянии друг от друга необходимо подвесить две лампы в теплицах, чтобы освещенность на поверхности земли в точке, лежащей посередине между лампами, была не менее  $E = 200$  лк? Высота теплицы  $h = 2$  м. Сила света каждой лампы  $I = 800$  кд.

31. При радиометрических исследованиях в навеске почвы обнаружен стронций  ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ , активность которого  $a = 10^7$  Бк. Какова масса стронция в навеске? Период полураспада  $T_{1/2} = 27,7$  года.

32. Для биологического исследования кролику с пищей введен радиоактивный  ${}_{11}^{24}\text{Na}$ , активность которого  $a = 0,1$  мкКи. Определить массу введенного радиоактивного элемента. Период полураспада изотопа  ${}_{11}^{24}\text{Na}$  равен  $T_{1/2} = 14,96$  ч.

33. Для проведения биологического эксперимента в организм ягненка введен радиоактивный изотоп  ${}_{53}^{131}\text{I}$  массой  $m = 2,4 \cdot 10^{-16}$  кг. Какова активность вводимого вещества? Период полураспада  $T_{1/2} = 8,05$  дня.

34. Активность семян пшеницы, замоченных в растворе азотнокислого натрия, содержащем радиоактивный изотоп  ${}_{11}^{24}\text{Na}$ , составляет  $a = 6,02 \cdot 10^{-16}$  Ки. Какова масса поглощенного зернами радиоактивного изотопа? Период полураспада изотопа  $T_{1/2} = 14,96$  ч.

35. Вычислить дефект массы и энергию связи ядра дейтерия  ${}^2_1\text{H}$ .

#### 6.4. Комплект билетов

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 "Биология",  
"Биоэкология"

Дисциплина – Физика

#### Билет № 1

1. Электрический заряд, его свойства
2. Идеальный гармонический осциллятор
3. Квантовые свойства электромагнитного излучения

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

#### Билет № 2

1. Закон Кулона
2. Уравнение идеального осциллятора и его решение
3. Тепловое излучение и люминесценция

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 3

1. Напряженность и потенциал электростатического поля
2. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний
3. Спектральные характеристики теплового излучения

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 4

1. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей
2. Примеры колебательных движений различной физической природы
3. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина

Утверждено на заседании кафедры *физики*



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 5

1. Сила и плотность тока
2. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями
3. Абсолютно черное тело

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 6

1. Уравнение непрерывности для плотности тока
2. Вынужденные колебания
3. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09  
ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Кафедра физики  
Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»  
Дисциплина – Физика

Билет № 7

1. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах
2. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу)
3. Квантовое объяснение законов теплового излучения

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09  
ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 8

1. Закон Джоуля-Ленца
2. Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний
3. Корпускулярно-волновой дуализм света

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 9

1. Закон Видемана-Франца
2. Связанные колебания
3. Состав атомного ядра

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 10

1. Электродвижущая сила источника тока
2. Волновое движение
3. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09  
ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Кафедра физики  
Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»  
Дисциплина – Физика

Билет № 11

1. Правила Кирхгофа
2. Плоская гармоническая волны
3. Радиоактивность

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09  
ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 12

1. Магнитное взаимодействие постоянных токов
2. Длина волны, волновое число, фазовая скорость
3. Виды и законы радиоактивного излучения

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор

*Комарова Н.К.*

Составил, профессор

*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 13

1. Вектор магнитной индукции
2. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение
3. Ядерные реакции

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09  
ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Кафедра физики  
Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»  
Дисциплина – Физика

Билет № 14

1. Закон Ампера
2. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах
3. Деление ядер

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*



ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09  
ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Кафедра физики  
Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»  
Дисциплина – Физика

Билет № 15

1. Сила Лоренца
2. Эффект Доплера
3. Синтез ядер

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09  
ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Кафедра физики  
Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»  
Дисциплина – Физика

Билет № 16

1. Движение зарядов в электрических и магнитных полях
2. Интерференция
3. Детектирование ядерных излучений

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09  
ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Кафедра физики  
Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»  
Дисциплина – Физика

Билет № 17

1. Закон Био-Савара-Лапласа
2. Дифракция
3. Понятие о дозиметрии и защите

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 18

1. Теорема о циркуляции (закон полного тока)
2. Феноменология электромагнитной индукции
3. Поляризация

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 19

1. Правило Ленца
2. Уравнение электромагнитной индукции
3. Дисперсия

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор  
*Комарова Н.К.*

Составил, профессор  
*Комарова Н.К.*

ОГАУ – СМК-Ф-4.1-09

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Направление подготовки, специальность/ профиль 020400.62 «Биология»,  
«Биоэкология»

Дисциплина – Физика

Билет № 20

1. Самоиндукция
2. Индуктивность соленоида
3. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле

Утверждено на заседании кафедры *физики*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой, профессор

*Комарова Н.К.*

Составил, профессор

*Комарова Н.К.*