

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

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

Б1.Б.07 Физика

**Направление подготовки (специальность) 05.03.06 «Экология и
природопользование»**

Профиль подготовки (специализация) Экология

Квалификация выпускника бакалавр

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

Наименование и содержание компетенции

ОПК-2

владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации

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 общефизических 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>ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками</p>	<p>Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и</p>	<p><i>Знать:</i> знать основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях. <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</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p>

идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	общефизических законов и принципов в 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 и компетенции	Показатели	Процедура оценивания
1	2	3	4
ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосферы Земли, экологии и	Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосферы Земли, экологии и эволюции	<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> записывать уравнения для физических	Устный опрос, письменный опрос, тестирование

<p>эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>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. <i>Владеть:</i> правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического</p>	
---	--	---	--

		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]	A – (5+)	отлично – (5)	зачтено
[85;95)	B – (5)		
[70;85)	C – (4)	хорошо – (4)	
[60;70)	D – (3+)	удовлетворительно – (3)	незачтено
[50;60)	E – (3)		
[33,3;50)	FX – (2+)	неудовлетворительно – (2)	
[0;33,3)	F – (2)		

Таблица 4 - Описание шкал оценивания

ECTS	Критерии оценивания	Традиционная шкала
A	Превосходно – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	отлично (зачтено)
B	Отлично – 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.	

С	Хорошо – 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)
Д	Удовлетворительно – 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)
Е	Посредственно – 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)
FX	Условно неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	неудовлетворительно (незачтено)
Ф	Безусловно неудовлетворительно – 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	неудовлетворительно (незачтено)

	учебных заданий.	
--	------------------	--

Таблица 5 – Формирование шкалы оценивания компетенций на различных этапах

Этапы формирования компетенций	Формирование оценки						
	незачтено			зачтено			
	неудовлетворительно		удовлетворительно		хорошо	отлично	
	F(2)	FX(2+)	E(3)*	D(3+)	C(4)	B(5)	A(5+)
	[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

владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации. **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
Знать: базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом	1. Во сколько раз концентрация воздуха на высоте 3000 м меньше чем на уровне моря? 2. Баллон объемом $V=12$ л наполнен азотом при давлении $p=8,1$ МПа и температуре $t=17^{\circ}\text{C}$. Какая

для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании	масса m азота находится в баллоне ?
Уметь: применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	3. Куда направлена равнодействующая всех сил F , действующая на шарик, привязанный к нити и движущийся по окружности в горизонтальной плоскости с постоянной по величине скоростью?
Навыки: физических исследований	4. Лабораторная работа. Изучение законов свободных колебаний упруго деформированного тела 5. Лабораторная работа. Определение коэффициента вязкости жидкостей методом Стокса

Таблица 7- ОПК-2

владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации. **Этап 2**

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
Знать: базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и	1. Чему равна энергия магнитного поля катушки индуктивностью 6 Гн , при силе тока $0,3 \text{ А}$?

природопользовании	
Уметь: применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	2. 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? 3. Постоянная дифракционной решетки, на которую падает свет с длиной волны $\lambda = 500 \text{ нм}$, равна $d = 2000 \text{ нм}$. Угол φ , под которым наблюдается главный максимум, составляет 30° . Каков порядок этого максимума? $n+1$.
Навыки: физических исследований	4. 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

Виды занятий и контрольных мероприятий	Оцениваемые результаты обучения	Описание процедуры оценивания
1	2	3
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 выполненной работы, тестирование
Самостоятельная работа (выполнение индивидуальных, дополнительных и творческих заданий)	Знания, умения и навыки, сформированные во время самоподготовки	Проверка полученных результатов, рефератов, контрольных работ, курсовых работ (проектов), индивидуальных домашних заданий, эссе, расчетно-графических работ, тестирование
Промежуточная	Знания, умения и	Экзамен или зачет, с учетом

аттестация	навыки соответствующие изученной дисциплине	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

Виды занятий и контрольных мероприятий	Оцениваемые результаты обучения	Описание процедуры оценивания
1	2	3
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 выполненной работы, тестирование
Самостоятельная работа (выполнение индивидуальных, дополнительных и творческих заданий)	Знания, умения и навыки, сформированные во время самоподготовки	Проверка полученных результатов, рефератов, контрольных работ, курсовых работ (проектов), индивидуальных домашних заданий, эссе, расчетно-графических работ, тестирование
Промежуточная аттестация	Знания, умения и навыки соответствующие изученной дисциплине	Экзамен или зачет, с учетом результатов текущего контроля, в традиционной форме или компьютерное тестирование

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 аудиторные 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.

Доклад–подготовленное студентом самостоятельно публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической,

учебно-исследовательской или научной проблемы.

Количество и вес критериев оценки доклада зависят от того, является ли доклад единственным объектом оценивания или он представляет собой только его часть.

Доклад как единственное средство оценивания эффективен, прежде всего, тогда, когда студент представляет результаты своей собственной учебно/научно-исследовательской деятельности, и важным является именно содержание и владение представленной информацией. В этом случае при оценке доклада может быть использована любая совокупность из следующих критериев:

–соответствие выступления теме, поставленным целям и задачам;

–проблемность / актуальность;

–новизна / оригинальность полученных результатов;

–глубина / полнота рассмотрения темы;

- доказательная база / аргументированность / убедительность / обоснованность выводов;
- логичность / структурированность / целостность выступления;
- речевая культура (стиль изложения, ясность, четкость, лаконичность, красота языка, учет аудитории, эмоциональный рисунок речи, доходчивость, пунктуальность, невербальное сопровождение, оживление речи афоризмами, примерами, цитатами и т.д.);
- используются ссылки на информационные ресурсы (сайты, литература);
- наглядность / презентабельность (если требуется);
- самостоятельность суждений / владение материалом / компетентность.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Для повышения объективности оценки собеседование может проводиться группой преподавателей/экспертов. Критерии оценки результатов собеседования зависят от того, каковы цели поставлены перед ним и, соответственно, бывают разных видов:

- индивидуальное (проводит преподаватель)
- групповое (проводит группа экспертов);
- ориентировано на оценку знаний
- ситуационное, построенное по принципу решения ситуаций.

Критерии оценки при собеседовании:

- глубина и систематичность знаний;
- адекватность применяемых знаний ситуации;
- Рациональность используемых подходов;
- степень проявления необходимых качеств;
- Умение поддерживать и активизировать беседу;
- проявленное отношение к определенным

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, эссе, рефераты, курсовые работы, отчеты по практикам, отчеты по научно-исследовательской работе студентов.

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.

Расчетно-графическая работа - средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю.

Критерии оценки:

–понимание методики и умение ее правильно применить;

–качество оформления (аккуратность, логичность, для чертежно-графических работ соответствие требованиям единой системы конструкторской документации);

–достаточность пояснений.

Тестовая форма - позволяет охватить большое количество критериев оценки и допускает компьютерную обработку данных. Как правило, предлагаемые тесты оценки компетенций делятся на психологические, квалификационные (в учебном процессе эту роль частично выполняет педагогический тест) и физиологические.

Современный тест, разработанный в соответствии со всеми требованиями теории педагогических измерений, может включать задания различных типов (например, эссе или сочинения), а также задания, оценивающие различные виды деятельности учащихся (например, коммуникативные умения, практические умения).

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.

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. Компетентностный 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.

6.1. Контрольные вопросы

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. Инерциальные системы отсчета.
12. Неинерциальные системы отсчета.
13. Первый закон Ньютона.
14. Масса.
15. Сила.
16. Второй закон Ньютона.
17. Третий закон Ньютона.
18. Момент инерции, теорема Штейнера.
19. Момент силы.
20. Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси.
21. Работа.
22. Мощность.
23. Энергия.
24. Закон сохранения энергии.
25. Импульс.
26. Закон сохранения импульса.
27. Момент импульса.
28. Закон сохранения момента импульса.
29. Общие свойства жидкостей и газов.
30. Стационарное течение идеальной жидкости.
31. Уравнение Бернулли.
32. Упругие напряжения и деформации в твердом теле.
33. Закон Гука.
34. Модуль Юнга.
35. Коэффициент Пуассона.

Модуль 2 Молекулярная физика и термодинамика

1. Основные положения МКТ.
2. Статистические распределения.
3. Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики.
4. Эмпирическая температурная шкала.
5. Уравнение состояния в термодинамике.
6. Первое начало термодинамики.
7. Преобразование теплоты в механическую работу.
8. Второе начало термодинамики.

Модуль 3 Электричество и магнетизм

1. Электрический заряд, его свойства.
2. Закон Кулона.
3. Электрической ток. Закон Ома.
4. Магнитное поле.
5. Электромагнитная индукция.

Модуль 4 Колебания и волны, оптика

1. Свободные колебания
2. Вынужденные колебания
3. Волновое движение
4. Интерференция.
5. Дифракция.
6. Поляризация.
7. 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. Первый закон Ньютона.
2. Второй закон Ньютона.
3. Третий закон Ньютона.
4. Момент инерции, теорема Штейнера.
5. Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси.
6. Работа.
7. Мощность.
8. Энергия.
9. Закон сохранения энергии.
10. Импульс.
11. Закон сохранения импульса.
12. Момент импульса.
13. Закон сохранения момента импульса.
14. Общие свойства жидкостей и газов.
15. Стационарное течение идеальной жидкости.
16. Уравнение Бернулли.
17. Упругие напряжения и деформации в твердом теле.
18. Закон Гука.
19. Модуль Юнга.
20. Коэффициент Пуассона.
21. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ).
22. Статистические распределения.
23. Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики.
24. Первое начало термодинамики.
25. Преобразование теплоты в механическую работу.
26. Второе начало термодинамики.
27. Электрический заряд, его свойства.
28. Закон Кулона.
29. Электрический ток. Закон Ома.
30. Магнитное поле.
31. Электромагнитная индукция.
32. Свободные колебания
33. Вынужденные колебания

34. Волновое движение
35. Интерференция.
36. Дифракция.
37. Поляризация.
38. Дисперсия.
39. Квантовые свойства электромагнитного излучения.
40. Тепловое излучение и люминесценция.
41. Спектральные характеристики теплового излучения.
42. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.
43. Абсолютно черное тело.
44. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка.
45. Квантовое объяснение законов теплового излучения.
46. Корпускулярно-волновой дуализм света.
Состав атомного ядра.
47. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.
48. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения.
Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.
49. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.

6.2. Тестовые задания

1. Каким будет движение точки, если ее $a_\tau = 0,4 м/с^2$, $a_n = 0$?
 - 1) равномерным и прямолинейным
 - 2) прямолинейным с переменным ускорением
 - 3) криволинейным и равноускоренным
 - 4) равномерным по окружности
 - 5) криволинейным, с переменным ускорением
 - 6) прямолинейным, равноускоренным
 - 7) равномерным, криволинейным

2. Какую силу надо приложить к пружине, чтобы удлинить ее на 2 см? Коэффициент жесткости пружины $k=10$ Н/м. Ответ выразить в ньютонах.

3. Модуль перемещения материальной точки, начавшей двигаться по окружности с радиусом R и совершившей 2,5 оборота за 2,5 с, равен:
 - 1) $5\pi R$
 - 2) $2R$
 - 3) 0
 - 4) 1
 - 5) $2,5\pi R$
 - 6) R
 - 7) нет правильного ответа

4. Тело, брошенное под углом к горизонту, упало на землю на расстоянии 10 м от точки бросания. Максимальная высота подъема над землей составила 5 м. Модуль перемещения тела от точки бросания до точки падения на землю равен ... (в метрах)

5. Поезд, длиной 240 м, двигаясь равномерно, прошел мост длиной 300 м за 2 мин. Чему равна скорость поезда? Ответ выразить в м/с

6. Тело массой m движется под действием силы F . Если массу тела уменьшить в два раза, а силу увеличить в два раза, то модуль ускорения тела:

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза
- 5) не изменится
- 6) увеличится в 8 раз
- 7) уменьшится в 8 раз

7. Лифт движется с ускорением 10 м/с^2 вертикально вниз. В лифте находится человек массой 60 кг. Чему равен вес человека ($g=10 \text{ м/с}^2$)? Ответ выразить в ньютонах.

8. Из порванного пакета вытекает молоко. Если случайно уронить пакет, то во время свободного падения:

- 1) молоко потечет медленнее
- 2) молоко перестанет вытекать из пакета
- 3) молоко потечет быстрее
- 4) молоко будет течь точно так же, как и раньше
- 5) поведение молока зависит от его массы в пакете
- 6) молоко сначала будет вытекать, а потом перестанет
- 7) нет правильного ответа

9. Относительная погрешность измеряется ...

- 1) в долях или в процентах
- 2) в единицах измеряемой величины
- 3) в метрах
- 4) в количестве стандартных отклонений

10. Тело, двигаясь прямолинейно и равномерно, за пять минут проходит путь 0,6 км. Какова скорость тела? Ответ выразить в м/с

11. Энергия - это ...

- 1) первая производная радиус-вектора по времени

- 2) универсальная мера различных форм движения и взаимодействия
- 3) величина, характеризующая быстроту изменения скорости по модулю и направлению
- 4) основная характеристика материи, определяющая ее инерционные и гравитационные свойства
- 5) мера механического воздействия на тело
- 6) мера инертности твердых тел при вращательном движении
- 7) сила, с которой тело действует на опору

12. Самоходная косилка имеет ширину захвата 10 м. Средняя скорость косилки - 0,1 м/с. Какова площадь участка, скошенного за 10 мин работы? Ответ выразить в м²

13. Модуль ускорения материальной точки, движущейся вдоль оси X согласно уравнению $x = 2 + 3t - 6t^2$ (м), равен ... Ответ выразить в м/с²

14. Абсолютная погрешность измеряется ...

- 1) в долях или в процентах
- 2) в единицах измеряемой величины
- 3) в метрах
- 4) в количестве стандартных отклонений

15. Тело массой 200 грамм падает вертикально вниз с ускорением 9 м/с^2 . Чему равна средняя сила сопротивления воздуха? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 . Ответ выразить в ньютонах.

16. Угол поворота колеса радиусом 20 см изменился по закону $\varphi = 3t$ рад. Угловая скорость колеса и линейная скорость точек окружности соответственно равны:

- 1) $\omega = 6 \text{ рад/с}; v = 3 \text{ м/с};$
- 2) $\omega = 3 \text{ рад/с}; v = 3 \text{ м/с};$
- 3) $\omega = 3 \text{ рад/с}; v = 0,6 \text{ м/с};$
- 4) $\omega = 6 \text{ рад/с}; v = 0,6 \text{ м/с};$
- 5) $\omega = 9 \text{ рад/с}; v = 0,6 \text{ м/с};$
- 6) $\omega = 9 \text{ рад/с}; v = 3 \text{ м/с};$
- 7) нет правильного ответа

17. К невесомой нити подвешен груз массой 1 кг. Если точка подвеса нити движется равноускоренно вертикально вниз с ускорением 4 м/с^2 , то натяжение нити равно ... Ускорение свободного падения 10 м/с^2 . Ответ выразить в ньютонах

18. На два тела действуют равные силы. Первое тело массой 500 грамм движется с ускорением 1 м/с^2 . Если второе тело движется с ускорением 1 см/с^2 , то его масса равна ... Ответ выразить в кг

19. Куда направлена равнодействующая всех сил F , действующая на шарик, привязанный к нити и движущийся по окружности в горизонтальной плоскости с постоянной по величине скоростью?

- 1) вниз
- 2) влево
- 3) вправо
- 4) вверх
- 5) по нити к точке подвеса
- 6) по радиусу к центру окружности вращения
- 7) равнодействующая равна нулю

20. Если тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью, то равнодействующая всех сил, действующих на тело:

- 1) Равна нулю
- 2) Постоянна и направлена перпендикулярно плоскости окружности
- 3) Постоянна по модулю и направлена по радиусу к центру окружности
- 4) Постоянна по модулю и направлена по радиусу от центра окружности
- 5) Постоянна по модулю и совпадает с направлением скорости

21. От чего зависит период колебаний математического маятника?

- 1) От длины маятника и амплитуды колебаний
- 2) От длины маятника, его массы и ускорения свободного падения
- 3) От длины маятника и ускорения свободного падения
- 4) От массы маятника и амплитуды колебаний

22. Что называется периодом колебаний?

- 1) Отклонение точки от положения равновесия в данный момент времени
- 2) Расстояние между двумя ближайшими точками, колеблющимися в одинаковых фазах
- 3) Время, за которое точка совершает одно полное колебание
- 4) Число колебаний в секунду

23. При гармонических колебаниях вдоль оси Ox координата тела изменяется по закону $x(t)=2 \cos 5t$, м. Чему равна амплитуда колебаний? Ответ выразить в метрах

24. При гармонических колебаниях вдоль оси Ox координата тела изменяется по закону $x(t)=0,9 \cos 5t$, м. Чему равна амплитуда колебаний? Ответ выразить в метрах

25. Физической величиной, равной сумме произведений масс материальных точек m системы на квадрат их расстояний до рассматриваемой оси вращения, называется ...

- 1) момент силы
- 2) момент инертности
- 3) момент импульса
- 4) момент инерции

26. Укажите верную формулу теоремы Штейнера

- 1) $J = J_c + ma^2$
- 2) $J = J_c + ma$
- 3) $J + J_c = ma^2$
- 4) $J = J_c + ma^2$

27. Укажите формулу, с помощью которой можно рассчитать величину момента силы:

- 1) $M = F \cdot r \cdot \cos \alpha$
- 2) $M = R \cdot \sin \alpha$
- 3) $M = J \cdot r \cdot \cos \alpha$
- 4) $M = F \cdot r \cdot \sin \alpha$

28. Рассчитайте кинетическую энергию тела, вращающегося с угловой скоростью 3 рад/с, если его момент инерции $J = 2 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ Ответ выразить в Дж

29. Рассчитайте кинетическую энергию тела, вращающегося с угловой скоростью 5 рад/с, если его момент инерции $J = 8 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ Ответ выразить в Дж

30. Колебания, совершающиеся за счет первоначально сообщенной энергии при последующем отсутствии внешних воздействий на колебательную систему, называются ...

- 1) свободными
- 2) вынужденными
- 3) автоколебаниями
- 4) апериодическими

31. Колебания, совершающиеся за счет первоначально сообщенной энергии при последующем внешнем воздействии периодически изменяющейся силы, называются ...

- 1) свободными
- 2) вынужденными
- 3) силовыми
- 4) апериодическими

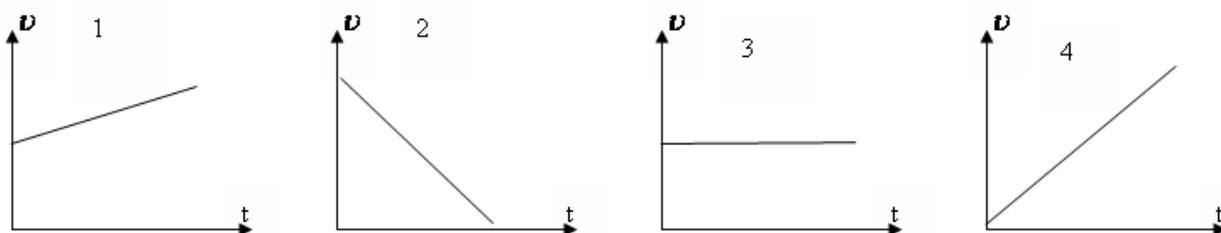
32. Период колебаний маятника равен 5 с. Сколько полных колебаний он

совершает за 30 с?

33. Равнодействующая всех сил, действующая на тело, равна нулю. Тело характеризуется следующим состоянием ...

- 1) движется равномерно и прямолинейно
- 2) движется равномерно по окружности в горизонтальной плоскости
- 3) находится в состоянии покоя
- 4) движется равномерно прямолинейно или находится в состоянии покоя

34. При движении парашютиста на некотором отрезке спуска сумма векторов всех сил, действующих на него, равна нулю. Какой из графиков зависимости модуля скорости парашютиста от времени соответствует этому движению?



35. Тангенциальное ускорение направлено ...

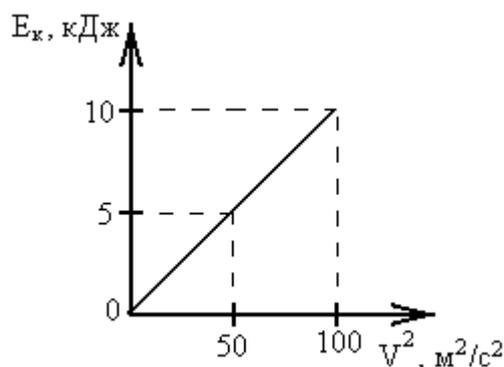
- 1) по радиусу к центру окружности, по которой движется тело
- 2) по радиусу от центра окружности, по которой движется тело
- 3) перпендикулярно плоскости вращения (направление определяется по правилу правого винта)
- 4) перпендикулярно плоскости вращения (направление определяется по правилу левой руки)
- 5) по касательной вдоль скорости (при ускоренном движении) или против (при замедленном)

36. Найти силу натяжения каната, на котором груз массой $m=100$ кг поднимают вверх с ускорением $a=3\text{ м/с}^2$. Ответ выразить в ньютонах

37. Кинетическая энергия вращающегося тела равна:

- 1) $E_{\text{кин}} = Jv$
- 2) $E_{\text{кин}} = J\varepsilon$
- 3) $E_{\text{кин}} = Jv^2/2$
- 4) $E_{\text{кин}} = J\omega^2/2$
- 5) $E_{\text{кин}} = J\varepsilon^2/2$

38. На рисунке представлен график зависимости кинетической энергии от

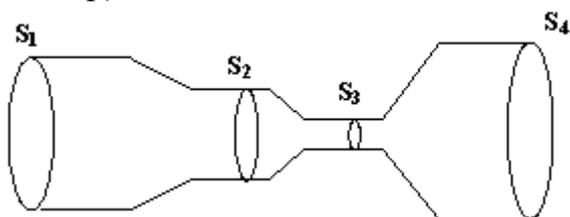


квадрата скорости.

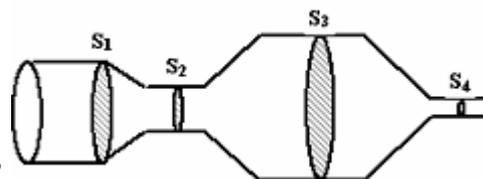
Ответ выразить в кг

Чему равна масса тела?

39. По трубе переменного сечения течет жидкость. В каком сечении (указать номер) динамическое давление имеет наибольшее значение?



40. По трубе переменного сечения течет жидкость. В каком сечении полное



давление жидкости будет максимальным?

- 1) S_1
- 2) S_2
- 3) S_3
- 4) S_4
- 5) Во всех сечениях полное давление одинаково

41. Определите количество молей идеального газа, находящегося в сосуде объемом V при давлении p и температуре T :

- 1) $\nu = \frac{pV}{N_A T}$
- 2) $\nu = \frac{pV}{T}$
- 3) $\nu = \frac{pVR}{T}$
- 4) $\nu = \frac{pV}{kT}$
- 5) $\nu = \frac{pV}{RT}$

42. Адиабатический процесс - это ...

- 1) процесс, протекающий при отсутствии теплообмена между системой и окружающей средой
- 2) процесс, протекающий при постоянной температуре
- 3) процесс, протекающий без изменения внутренней энергии системы
- 4) процесс, протекающий при постоянном теплообмене внутри системы
- 5) процесс, протекающий при постоянном давлении

43. Укажите погрешность, значение которой зависит только от прибора, используемого при измерении

- 1) систематическая
- 2) случайная
- 3) относительная
- 4) промах

44. Температура идеального газа по шкале Кельвина возросла в два раза. Средняя кинетическая энергия молекул газа ...

- 1) возросла в 1,4 раза
- 2) возросла в 2 раза
- 3) возросла в 4 раза
- 4) не изменилась

45. Согласно закону о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекулы на каждую поступательную и вращательную степени свободы приходится в среднем кинетическая энергия, равная ...

- 1) $\frac{1}{2}kT$
- 2) $\frac{3}{2}kT$
- 3) kT
- 4) $2kT$

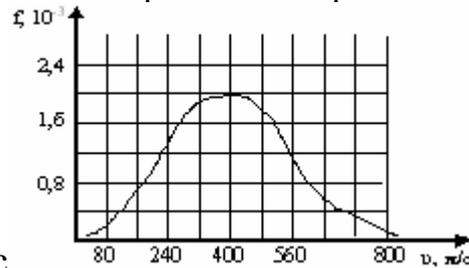
46. Укажите правильный порядок расположения равенств: $c_v = \frac{i}{2}R$,

$$c_p = \frac{i+2}{2}R, \quad c_p = c_v + R$$

- 1) молярная теплоемкость при $V=\text{const}$, молярная теплоемкость при $P=\text{const}$, уравнение Майера
- 2) молярная теплоемкость при $P=\text{const}$, молярная теплоемкость при $V=\text{const}$, уравнение Майера
- 3) уравнение Майера, молярная теплоемкость при $V=\text{const}$, молярная теплоемкость при $P=\text{const}$
- 4) молярная теплоемкость при $V=\text{const}$, уравнение Майера, молярная

теплоемкость при $P=\text{const}$

47. На рисунке приведена функция распределения молекул азота ($\mu = 0,028$ кг/моль). Какое значения имеет наиболее вероятная скорость движения



молекул газа? Ответ выразить в м/с

48. При неизменной концентрации частиц абсолютная температура идеального газа была увеличена в 4 раза. Давление ...

- 1) увеличилось в 4 раза
- 2) увеличилось в 2 раза
- 3) уменьшилось в 4 раза
- 4) не изменилось

49. Давление идеального газа увеличилось в 2 раза, а его температура уменьшилась в 4 раза. Как изменился при этом объем газа?

- 1) уменьшился в 2 раза
- 2) уменьшился в 8 раз
- 3) увеличился в 2 раза
- 4) увеличился в 8 раз

50. Деформация, при которой после прекращения воздействия тело восстанавливает первоначальные размер и форму, называется ...

- 1) упругой
- 2) пластической
- 3) инертной
- 4) обратимой

51. Деформация, при которой после прекращения воздействия тело не восстанавливает первоначальные размер и форму, называется ...

- 1) упругой
- 2) пластической
- 3) инертной
- 4) обратимой

52. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при повышении его температуры в 4 раза при неизменном объеме?

- 1) уменьшится в 4 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) не изменится

4) увеличится или уменьшится в зависимости от изменения давления

53. Идеальный газ совершил работу, равную 400 Дж. При этом его внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж. Газ ...

- 1) получил 200 Дж теплоты
- 2) получил 600 Дж теплоты
- 3) отдал 200 Дж теплоты
- 4) отдал 600 Дж теплоты

54. Идеальный газ совершил работу, равную 200 Дж, и отдал количество теплоты, равное 200 Дж. При этом его внутренняя энергия ...

- 1) увеличилась на 400 Дж
- 2) увеличилась на 200 Дж
- 3) уменьшилась на 400 Дж
- 4) не изменилась

55. Диффузия происходит быстрее при повышении температуры вещества, потому что:

- 1) увеличивается скорость движения частиц
- 2) увеличивается взаимодействие частиц
- 3) тело при нагревании расширяется
- 4) уменьшается скорость движения частиц

56. При неизменной концентрации частиц идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 3 раза.

При этом давление газа:

- 1) уменьшилось в 3 раза
- 2) увеличилось в 3 раза
- 3) увеличилось в 9 раз
- 4) не изменилось

57. При охлаждении твердого тела массой m температура тела понизилась на ΔT . Какое из приведенных ниже выражений определяет количество отданной теплоты Q , если удельная теплоемкость этого тела равна c ?

- 1) $cm\Delta T$
- 2) $\frac{m\Delta T}{c}$
- 3) $\frac{cm}{\Delta T}$
- 4) $\frac{m}{c\Delta T}$

58. Что происходит с внутренней энергией идеального газа при его охлаждении?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) увеличивается или уменьшается в зависимости от изменения объема
- 4) не изменяется

59. Тело начало равноускоренное движение и через 5 с его скорость стала равной 40 м/с. Найти ускорение тела. Ответ выразить в м/с²

60. Какое ускорение приобретет тело массой 50 г при воздействии на него силы 10 Н? Ответ выразить в м/с²

61. Укажите правильный порядок названий постоянных: $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$,

$$N_A = 6,026 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}, \quad R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

- 1) постоянная Авогадро, универсальная газовая постоянная, постоянная Больцмана
- 2) универсальная газовая постоянная, постоянная Авогадро, постоянная Больцмана
- 3) постоянная Больцмана, постоянная Авогадро, универсальная газовая постоянная
- 4) постоянная Авогадро, постоянная Больцмана, универсальная газовая постоянная

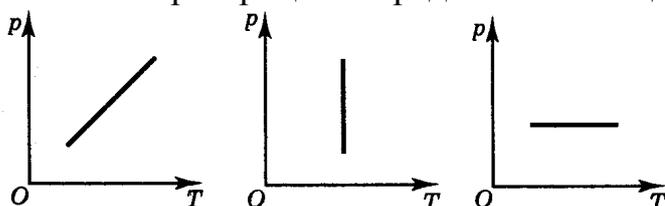
62. Можно ли определить, где больше высота (считая от уровня моря), зная давление на разных высотах?

- 1) выше там, где 760 мм рт. ст., чем там, где 740 мм рт. ст
- 2) выше там, где 740 мм рт. ст., чем там, где 760 мм рт. ст
- 3) нельзя определить, т.к. давление не зависит от высоты
- 4) недостаточно данных для ответа на задачу

63. Можно ли определить, где больше высота (считая от уровня моря), зная концентрацию молекул одного сорта на разных высотах?

- 1) выше там, где 10.000 м^{-3} , чем там, где 100.000 м^{-3}
- 2) выше там, где 100.000 м^{-3} , чем там, где 10.000 м^{-3}
- 3) нельзя определить, т.к. давление не зависит от высоты
- 4) недостаточно данных для ответа на задачу

64. Какие три процесса представлены на диаграммах рисунка?



- 1) изохорный, изобарный, изобарный
- 2) изохорный, изобарный, изохорный
- 3) изохорный, изотермический, изобарный
- 4) изохорный, изотермический, изохорный

65. Укажите неверную формулировку второго начала термодинамики

- 1) невозможно создать вечный двигатель второго рода
- 2) невозможен самопроизвольный переход тепла от менее нагретых тел к более нагретым
- 3) возможны лишь такие процессы, которые ведут к увеличению энтропии изолированной системы
- 4) в изолированной системе при необратимых процессах энтропия уменьшается

66. Механическое движение - это ...

- 1) изменение времени движения тела
- 2) изменение координаты тела в пространстве относительно других тел
- 3) изменение размеров и формы тела
- 4) изменение ускорения тела

67. Укажите выражение для нахождения средней скорости

- 1) $v_{cp} = \Delta S \cdot \Delta t$
- 2) $v_{cp} = v_1 - v_2$
- 3) $v_{cp} = \frac{\Delta a}{\Delta t}$
- 4) $v_{cp} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$

68. Равномерное движение - это движение, при котором ...

- 1) совершается перемещение
- 2) тело за равные промежутки пути увеличивает свою скорость
- 3) скорость тела не изменяется со временем
- 4) тело движется по прямой линии

69. Материальная точка - это ...

- 1) тело, не обладающее формой и размерами
- 2) тело, обладающее массой и размером
- 3) тело, движущееся прямолинейно и равномерно
- 4) тело, размерами и формой которого можно пренебречь в данной задаче

70. Осью вращения называется ...

- 1) направленный отрезок
- 2) расстояние от точки до центра вращения

- 3) линия, описываемая телом при движении
- 4) линия, относительно которой вращается тело

71. Как направлен вектор линейной скорости при вращательном движении?

- 1) перпендикулярно плоскости окружности
- 2) по направлению вращения
- 3) к центру окружности
- 4) по касательной к окружности

72. Тело массой 2 кг поднято над Землей. Его потенциальная энергия 400 Дж. Если на поверхности Земли потенциальная энергия тела равна нулю и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, скорость (в м/с), с которой оно упадет на Землю, составит ...

73. Переведите в СИ $60 \frac{мг}{мм^3}$

- 1) $6 \text{ кг} / м^3$
- 2) $60 \text{ кг} / м^3$
- 3) $0,6 \text{ кг} / м^3$
- 4) $6 \cdot 10^4 \text{ кг} / м^3$

74. Величина, характеризующая изменение скорости по направлению, называется ...

- 1) тангенциальная составляющая ускорения
- 2) нормальная составляющая ускорения
- 3) полное ускорение
- 4) мгновенное ускорение

75. Переведите в СИ $36 \frac{дм^3}{мин}$

- 1) $6 \cdot 10^{-4} м^3 / с$
- 2) $6 \cdot 10^{-3} м^3 / с$
- 3) $60 \cdot 10^{-2} м^3 / с$
- 4) $6 \cdot 10^{-5} м^3 / с$

76. Под действием постоянной силы в 1 Н тело переместилось вдоль прямой на 15 см. Определите работу силы. Ответ выразить в Дж

77. Быстрота совершения работы называется ...

- 1) мощностью

- 2) энергией
- 3) импульсом
- 4) скоростью

78. Определите кинетическую энергию тела массой 20 г при скорости его движения 5 м/с Ответ выразить в Дж

79. Определить момент силы тела, если тело вращается под действием силы $F=50$ Н, при плече силы $d=10$ мм Ответ выразить в Н·м

80. Перевести в СИ $L=60 \frac{\text{г} \cdot \text{мм}}{\text{мин}}$

1) $10^{-6} \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$

2) $10^{-5} \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{мин}}$

3) $6 \cdot 10^{-4} \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$

4) $6 \cdot 10^{-4} \text{ мг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$

81. Указать верную формулу кинетической энергии тела, катящегося по горизонтальной поверхности

1) $W = \frac{J\omega^2}{2}$

2) $W = \frac{J\omega^2}{2} + \frac{mv^2}{2}$

3) $W = \frac{mv^2}{2}$

4) $W = \frac{m\omega^2 R^2}{2} + \frac{J\omega}{2}$

82. Определить полную энергию гармонических колебаний системы, если коэффициент жёсткости пружины $k=15$ Н/м при амплитуде колебаний 1 мм Ответ выразить в мкДж

83. Определите циклическую частоту колебания маятника, если его период равен 4 с

1) $\pi / 2$

2) $\pi / 4$

3) π

4) 2π

84. При гармонических колебаниях вдоль оси ОХ координата тела изменяется по закону $x(t)=2 \cos 5t$, м. Чему равна амплитуда колебаний? Ответ выразить в метрах

85. Площадь поперечного сечения трубки 10 см^2 ; скорость течения жидкости 12 мм/мин . Определить значение объемного расхода жидкости Q

1) $Q = 2 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3/\text{с}$

2) $Q = 20 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$

3) $Q = 2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$

4) $Q = 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$

5) $Q = 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$

86. Переведите в СИ значение объемного расхода жидкости $Q = 36 \text{ мм}^3/\text{мин}$

1) $60 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3/\text{мин}$

2) $6 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3/\text{с}$

3) $6 \cdot 10^7 \text{ см}^3/\text{с}$

4) $60 \cdot 10^7 \text{ м}^3/\text{мин}$

5) $60 \cdot 10^7 \text{ см}^3/\text{с}$

87. Как называется величина $\frac{\rho \cdot v^2}{2}$ в уравнении Бернулли?

1) статическое давление

2) гидростатическое давление

3) динамическое давление

4) полное давление

88. Полное давление горизонтальной трубки тока $1,3 \text{ атм.}$, динамическое давление $0,6 \text{ атм.}$ Чему равно значение статического давления? Ответ выразить в МПа

89. Если вдоль потока каждый выделенный слой скользит относительно соседних, не перемешиваясь с ними, то течение называется ...

1) турбулентным

2) ламинарным

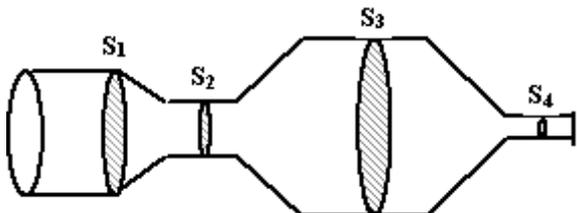
3) турбореактивным

4) переменным

90. Какая приставка в названии единицы физической величины означает ее миллионную долю?

- 1) деци
- 2) санти
- 3) милли
- 4) микро
- 5) мега

91. По трубе переменного сечения течет жидкость. В каком сечении (указать номер) динамическое давление жидкости будет минимальным?



92. Верное утверждение:

- 1) только твердые тела состоят из молекул
- 2) только жидкости состоят из молекул
- 3) только газы состоят из молекул
- 4) все тела состоят из молекул

93. Какой параметр x идеального газа можно определить по формуле $x = \frac{p}{kT}$, где P - давление газа, k - постоянная Больцмана, T - абсолютная температура идеального газа?

- 1) объем
- 2) среднюю квадратичную скорость молекул
- 3) температуру
- 4) концентрацию молекул

94. Давление идеального газа увеличилось в 2 раза, а температура газа не изменилась. Объем газа при этом ...

- 1) увеличился в 2 раза
- 2) увеличился в 4 раза
- 3) уменьшился в 2 раза
- 4) не изменился

95. При неизменной концентрации молекул идеального газа в результате охлаждения давление газа уменьшилось в 4 раза. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул газа при этом ...

- 1) уменьшилась в 16 раз
- 2) уменьшилась в 4 раза
- 3) уменьшилась в 2 раза
- 4) не изменилась

96. Температура тела А равна 300 К, температура тела Б равна 100 °С. Температура какого из тел повысится при тепловом контакте тел?

- 1) тела А
- 2) тела Б
- 3) температуры тел А и Б не изменятся
- 4) температуры тел А и Б могут только понижаться

97. Какое явление наиболее убедительно доказывает, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?

- 1) испарение жидкости
- 2) конденсация пара
- 3) изменение объема при нагревании
- 4) броуновское движение

98. Давление газа при его нагревании в закрытом сосуде увеличилось. Это можно объяснить увеличением...

- 1) концентрации молекул
- 2) расстояний между молекулами
- 3) средней кинетической энергии молекул
- 4) средней потенциальной энергией молекул

99. Воздух в комнате состоит из смеси газов: кислорода, азота, углекислого газа, паров воды и др. Какие из физических параметров этих газов обязательно одинаковы при тепловом равновесии?

- 1) температура
- 2) парциальное давление
- 3) концентрация
- 4) средняя квадратичная скорость теплового давления

100. Какой вид передачи теплоты преимущественно осуществляет передачу энергии от пламени костра к ладоням человека, сидящего в 2 м от костра?

- 1) конвекция
- 2) теплопроводность
- 3) излучение
- 4) все виды теплопередачи

101. Как изменился объём газа при условии, что его давление увеличилось в 2 раза, а температура газа не изменилась?

- 1) увеличился в 2 раза
- 2) увеличился в 4 раза
- 3) уменьшился в 2 раза
- 4) не изменился

102. Внутренняя энергия гири увеличивается, если...

- 1) гирию поднять на 2 м

- 2) гирию нагреть на 2°C
- 3) увеличить скорость гири на 2 м/с
- 4) подвесить гирию на пружине, которая растянется на 2 см

103. В сосуде объемом V при давлении p и температуре T содержится ... молей идеального газа

$$1) \nu = \frac{pV}{N_A T}$$

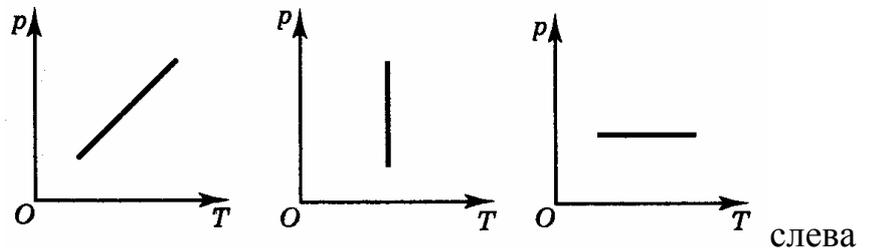
$$2) \nu = \frac{pV}{T}$$

$$3) \nu = \frac{pVR}{T}$$

$$4) \nu = \frac{pV}{RT}$$

104. Внутренняя энергия тела зависит ...

- 1) от массы и скорости тела
- 2) от высоты тела над поверхностью Земли и его скорости
- 3) от температуры и массы тела
- 4) от температуры и скорости его движения



105. На диаграммах рисунка направо представлены процессы ...

- 1) изохорный, изобарный, изотермический
- 2) изотермический, изобарный, изохорный
- 3) изохорный, изотермический, изобарный
- 4) изобарный, изотермический, изохорный

106. Первому началу термодинамики при изотермическом сжатии идеального газа соответствует уравнение ...

- 1) $Q=A$
- 2) $Q=\Delta U$
- 3) $Q=\Delta U+A$
- 4) $\Delta U=-A$

107. Первое начало термодинамики определяет...

- 1) закон сохранения энергии для термодинамических процессов
- 2) закон недостижимости абсолютного нуля температуры

- 3) направление протекания термодинамических процессов
- 4) направление движения термодинамической системы

108. Второе начало термодинамики отражает ...

- 1) направление протекания процессов
- 2) закон сохранения энергии
- 3) закон превращения энергии из одного вида в другой
- 4) недостижимость абсолютного нуля температуры

109. Перевести температуру -27 K в температуру по шкале Цельсия

- 1) $300\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) $246\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3) температура -27 K невозможна
- 4) $27\text{ }^{\circ}\text{C}$

110. Укажите правильную запись первого начала термодинамики

- 1) $Q = \Delta U + A'$
- 2) $\Delta U = \delta Q$
- 3) $A' = \delta Q + \Delta U$
- 4) $(U_2 - U_1) = (Q_1 - Q_2)$

111. В каких средах происходит диффузия?

- 1) только в газах
- 2) только в жидкостях
- 3) только в твердых телах
- 4) в газах и жидкостях
- 5) в газах, жидкостях и твердых телах

112. Газ адиабатно сжимается, при этом температура T и давление P газа ...

- 1) T увеличивается, P уменьшается
- 2) T уменьшается, P увеличивается
- 3) P и T увеличиваются
- 4) P и T уменьшаются

113. Скорость движения молекул при повышении температуры вещества ...

- 1) не изменяется
- 2) уменьшается
- 3) увеличивается
- 4) изменяется только у молекул газов

114. Адиабатический процесс – это ...

- 1) процесс, протекающий при отсутствии теплообмена между системой и окружающей средой
- 2) процесс, протекающий при постоянной температуре

- 3) процесс, протекающий при постоянном давлении
- 4) процесс, протекающий при постоянном теплообмене внутри системы

115. Температура кипения воды зависит от ...

- 1) мощности нагревателя
- 2) вещества сосуда, в котором нагревается вода
- 3) атмосферного давления
- 4) начальной температуры воды

116. При адиабатическом процессе газ совершает работу за счет ...

- 1) подводимого количества тепла
- 2) уменьшения внутренней энергии
- 3) увеличения внутренней энергии
- 4) необратимого смешения с другим сортом газа

117. Укажите закон Пуассона

- 1) $p v^\gamma = \text{const}$
- 2) $p v^\gamma = 0$
- 3) $(p / v)^\gamma = \text{const}$
- 4) $(p v)^\gamma = \text{const}$

118. Диффузия происходит быстрее при повышении температуры вещества, потому что ...

- 1) увеличивается скорость движения частиц
- 2) увеличивается взаимодействие частиц
- 3) тело при нагревании расширяется
- 4) уменьшается скорость движения частиц

119. Над газом совершается работа 10 Дж и при этом он теряет 10 Дж количества теплоты. Изменение внутренней энергии газа равно ... Ответ выразить в Дж

120. Какая физическая величина x может быть найдена по формуле $x = \frac{2\bar{E}}{3k}$ (здесь \bar{E} - средняя кинетическая энергия молекул или атомов одноатомного идеального газа)?

- 1) Средняя кинетическая энергия молекул
- 2) Давление газа
- 3) Абсолютная температура идеального газа
- 4) Внутренняя энергия идеального газа

121. К какому типу термодинамических систем относятся биологические

системы?

- 1) Открытые
- 2) Закрытые
- 3) Изолированные
- 4) Биологические системы нельзя отнести к термодинамическим системам

122. Идеальный газ совершил работу, равную 100 Дж и отдал количество теплоты, равное 100 Дж. При этом его внутренняя энергия ...

- 1) увеличилась на 100 Дж
- 2) увеличилась на 200 Дж
- 3) уменьшилась на 200 Дж
- 4) не изменилась

123. Внутренняя энергия идеального газа при его охлаждении ...

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) увеличивается или уменьшается в зависимости от изменения объема
- 4) не изменяется

124. Укажите верные продолжения фразы. Энтропия ...

- 1) мера обесценивания энергии
- 2) мера беспорядка системы
- 3) во всех реальных процессах уменьшается
- 4) не определяется параметрами состояния системы

125. Укажите формулу Больцмана

- 1) $S = k \ln W$
- 2) $S = N_A \ln W$
- 3) $S = R \ln W$
- 4) $S = k \cdot R \ln W$

126. Укажите верные соответствия

- 1) теплопроводность - перенос энергии
- 2) вязкость - перенос импульса
- 3) диффузия - перенос энергии
- 4) теплопередача - перенос массы

127. Статическое давление крови в сужении кровеносного сосуда ...

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) становится равным нулю

128. Укажите единицу измеряется энтропии

- 1) Дж/К
- 2) Дж · К
- 3) К
- 4) Дж

129. Укажите пару веществ, скорость диффузии в которых наименьшая при прочих равных условиях

- 1) раствор медного купороса и вода
- 2) пара эфира и воздух
- 3) свинцовая и медная пластины
- 4) вода и спирт

130. Какое из перечисленных ниже явлений не относится к явлениям переноса?

- 1) диффузия
- 2) вязкость
- 3) теплопроводность
- 4) броуновское движение

131. Число степеней свободы молекулы - это ...

- 1) число атомов в молекуле
- 2) число параметров, задающих микросостояние системы
- 3) число независимых координат, определяющих ее положение в пространстве
- 4) число различных микросостояний, посредством которых реализуется данное макросостояние

132. Можно ли говорить о температуре одной молекулы?

- 1) можно, так как молекула обладает кинетической энергией
- 2) нельзя, так как температура - параметр статистический
- 3) можно, так как скорость молекулы зависит от температуры
- 4) нельзя, так как зависимость между скоростью молекулы и температурой нелинейная

133. Какой параметр x идеального газа можно определить по формуле $x = \frac{p}{kT}$, где p - давление газа, k - постоянная Больцмана, T - абсолютная температура идеального газа?

- 1) объем
- 2) среднюю квадратичную скорость молекул
- 3) температуру
- 4) концентрацию молекул

134. Определенное количество газа перевели из состояния с параметрами

(p_0, V_0) в состояние $(2p_0, V_0)$, где p - давление, V - объем газа. При этом его внутренняя энергия...

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась
- 4) стала равной нулю

135. Если ΔU - изменение внутренней энергии идеального газа, A - работа газа, Q - количество теплоты, сообщаемое газу, то для адиабатного расширения газа справедливы соотношения...

- 1) $Q = 0; A > 0; \Delta U < 0$
- 2) $Q = 0; A < 0; \Delta U > 0$
- 3) $Q > 0; A > 0; \Delta U = 0$
- 4) $Q < 0; A < 0; \Delta U = 0$

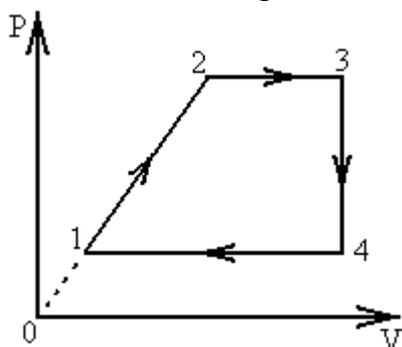
136. Если в некотором процессе газу сообщено 900 Дж теплоты и газ при этом совершил работу 500 Дж, то внутренняя энергия газа ...

- 1) увеличилась на 1400 Дж
- 2) уменьшилась на 400 Дж
- 3) увеличилась на 400 Дж
- 4) уменьшилась на 500 Дж

137. Если в некотором процессе подведенная к газу теплота равна работе, совершенной газом, то такой процесс является ...

- 1) изотермическим
- 2) изохорическим
- 3) адиабатическим
- 4) изобарическим

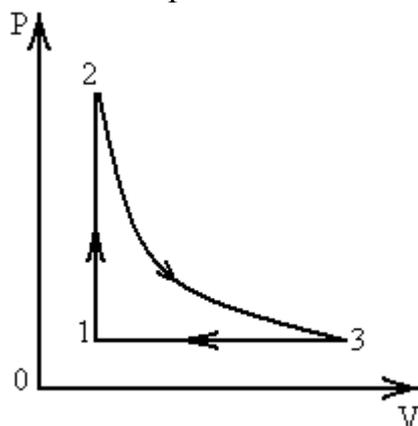
138. На PV -диаграмме изображено изменение состояния идеального газа.



На каком участке цикла работа не совершается?

- 1) 1 - 2
- 2) 2 - 3
- 3) 3 - 4
- 4) 4 - 1

139. На PV -диаграмме изображен циклический процесс изменения состояния



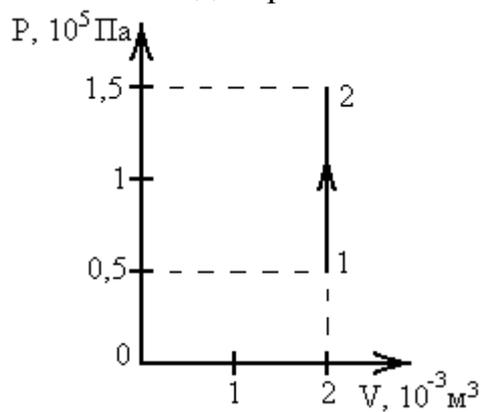
идеального газа.

На каком участке внутренняя энергия газа не изменяется?

- 1) 1 - 2
- 2) 2 - 3
- 3) 3 - 1
- 4) 1 - 2 и 3 - 1

На каком участке внутренняя энергия газа не изменяется?

140. На PV -диаграмме показано изменение состояния идеального газа.

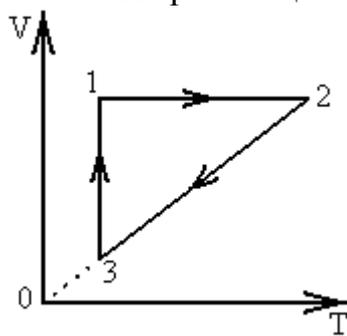


Газу передано количество теплоты, равное 300 Дж.

Внутренняя энергия газа ...

- 1) не изменилась
- 2) уменьшилась на 300 Дж
- 3) увеличилась на 300 Дж
- 4) увеличилась на 200 Дж

141. На VT -диаграмме изображен циклический процесс изменения состояния

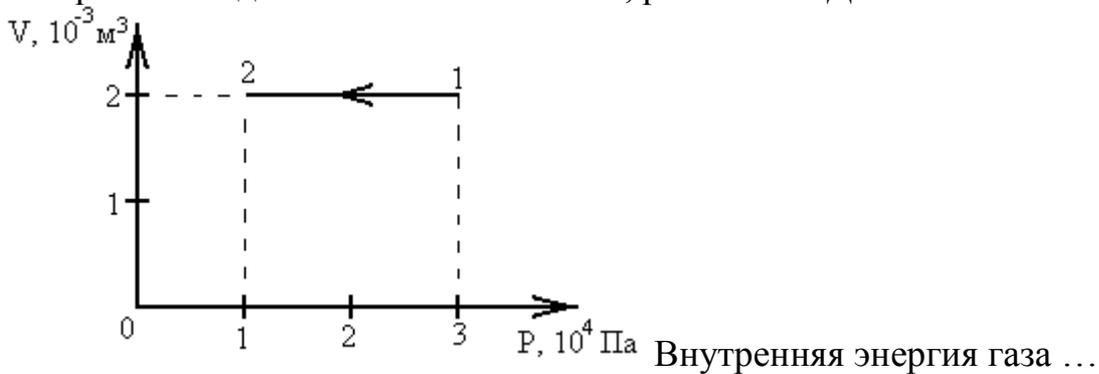


идеального газа.
На каком участке работа не совершается?

На каком участке работа не совершается?

- 1) 1 - 2
- 2) 2 - 3
- 3) 3 - 1
- 4) 2 - 3 и 3 - 1

142. На PV -диаграмме изображено изменение состояния идеального газа, при котором газ отдал количество теплоты, равное 800 Дж.

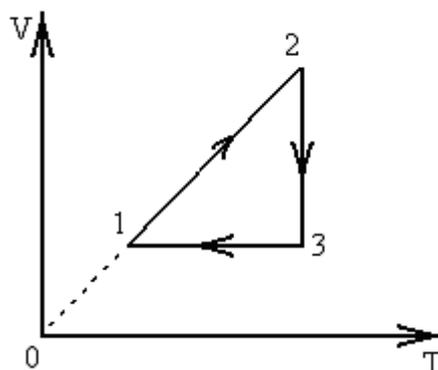


- 1) не изменилась
- 2) увеличилась на 800 Дж
- 3) уменьшилась на 800 Дж
- 4) уменьшилась на 40 Дж

143. В результате охлаждения идеального газа его давление уменьшилось в 4 раза, а концентрация молекул не изменилась. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа при этом:

- 1) уменьшилась в 16 раз
- 2) уменьшилась в 4 раза
- 3) уменьшилась в 2 раза
- 4) не изменилась

144. На VT -диаграмме изображен циклический процесс изменения состояния

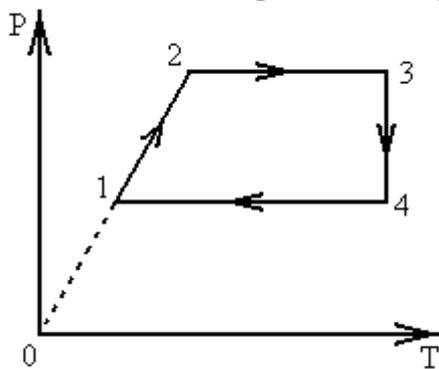


идеального газа.
внутренняя энергия газа увеличивается?

На каком участке

- 1) 1 - 2
- 2) 2 - 3
- 3) 3 - 1
- 4) 2 - 3 и 3 - 1

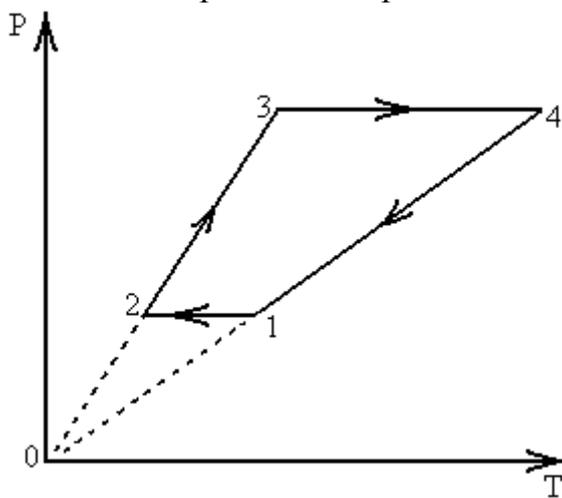
145. На P T -диаграмме изображено изменение состояния идеального газа.



На каком участке внутренняя энергия газа уменьшается?

- 1) 1 - 2
- 2) 2 - 3
- 3) 3 - 4
- 4) 4 - 1

146. На диаграмме изображено изменение состояния идеального газа.



На каком участке работа не совершается?

- 1) 1 - 2
- 2) 2 - 3
- 3) 3 - 4
- 4) 2 - 3 и 4 - 1

147. При любом циклическом процессе ...

- 1) работа, совершаемая газом за цикл, равна нулю
- 2) количество теплоты, получаемое газом за цикл, равно нулю
- 3) изменение объема газа за цикл не равно нулю
- 4) изменение внутренней энергии газа за цикл равно нулю

148. Температура тела равна $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. После повышения температуры в 2 раза она стала равной ... Ответ выразить в $^{\circ}\text{C}$ и округлить до целого.

149. Герметически закрытый бак заполнен воздухом. При температуре 27°C давление в баке равно атмосферному. При какой температуре давление в баке станет в два раза выше атмосферного? Ответ выразить в $^{\circ}\text{C}$ и округлить до целого

150. Как изменится давление идеального газа при увеличении концентрации молекул в 3 раза, если средняя квадратичная скорость молекул остается неизменной?

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 2 раза
- 5) уменьшится в 3 раза

151. Внутренняя энергия газа складывается из E_k - суммарной кинетической энергии молекул и E_{II} - потенциальной энергии их взаимодействия. При каком соотношении между E_k и E_{II} состояние газа может быть описано уравнением Менделеева-Клапейрона?

- 1) $E_k \gg E_{II}$
- 2) $E_k \ll E_{II}$
- 3) $E_k = E_{II}$
- 4) E_k и $E_{II} > 0$
- 5) E_k и E_{II} не должны быть связаны никаким соотношением

152. Газ массой m находится в сосуде объемом V при температуре T . Если две трети газа из сосуда выпустить, а температуру оставшегося газа повысить в 3 раза, то давление газа в сосуде ...

- 1) увеличится в 4,5 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 2 раза

153. На плиту поставлена пустая кастрюля, закрытая легкой крышкой. При температуре 27°C в ней находится 2 г воздуха. При какой температуре в кастрюле останется 1 г воздуха? Ответ выразить в $^{\circ}\text{C}$ и округлить до целого

154. Азот массой 0,3 кг при температуре 7°C оказывает давление на стенки сосуда, равное $8,4 \cdot 10^4 \text{ Па}$. Чему равен объем газа (в м^3)? Молярная масса

азота $28 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$

155. Давление водорода массой 1 кг, находящегося в сосуде объемом 2 м^3

при температуре 27°C , приближенно равно ...

- 1) 100 кПа
- 2) 200 кПа
- 3) 400 кПа
- 4) 620 кПа
- 5) 750 кПа

156. Какова температура 8 г кислорода ($\mu = 0,032$ кг/моль), занимающего объем 2,1 л при давлении 200 кПа?

- 1) -73°C
- 2) 302 К
- 3) 73°C
- 4) 400 К

157. В сосуде объемом 20 см^3 при температуре 27°C и давлении 10^5 Па находится одноатомный газ. Определите суммарную кинетическую энергию атомов газа в сосуде (в Дж).

158. Давление идеального газа увеличилось в 2 раза, а его температура уменьшилась в 4 раза. Как изменился при этом объем газа?

- 1) уменьшился в 2 раза
- 2) уменьшился в 8 раз
- 3) увеличился в 2 раза
- 4) увеличился в 8 раз

159. При сжатии неизменного количества газа его объем уменьшился в 4 раза, а давление увеличилось в 2 раза. Как изменилась при этом температура газа?

- 1) увеличилась в 2 раза
- 2) увеличилась в 4 раза
- 3) уменьшилась в 2 раза
- 4) не изменилась

160. Идеальный газ находится в цилиндре с поршнем объемом 50 л при температуре 27°C . Если газ сжать до 25 л, а температуру повысить до 327°C , то давление в газе ...

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) увеличится в 12 раз
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) уменьшится в 12 раз

161. Газ массой m находится в сосуде объемом V при температуре T . Если половину газа из сосуда выпустить, а температуру повысить в 2 раза, то давление газа в сосуде

- 1) увеличится в 4 раза

- 2) не изменится
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

162. Газ массой m находится в сосуде объемом V при температуре T . Если половину газа из сосуда выпустить, а температуру понизить в 4 раза, то давление газа в сосуде ...

- 1) увеличивается в 8 раз
- 2) увеличивается в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 8 раз

163. Газ массой m находится в сосуде объемом V при температуре T . Если половину газа из сосуда выпустить, а температуру понизить в 2 раза, то плотность газа в сосуде ...

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) не изменится
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

164. Какое количество вещества содержится в газе, если при температуре $t = -13^\circ\text{C}$ и давлении 500 кПа объем газа равен 30 л? Ответ выразить в моль

165. Кислород находится в сосуде вместимостью $0,4\text{ м}^3$ под давлением $8,3 \cdot 10^5\text{ Па}$ и при температуре 320 К. Чему равна масса кислорода? Ответ выразить в кг

166. При увеличении объема идеального газа в 2 раза и повышении его абсолютной температуры в 4 раза давление газа ...

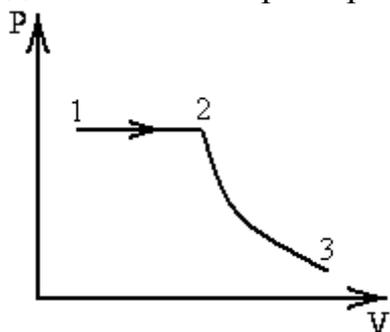
- 1) увеличится в 8 раз
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) уменьшится в 6 раз
- 5) уменьшится в 8 раз

167. При уменьшении объема идеального газа в 4 раза и увеличении его температуры в 1,5 раза давление газа увеличится в ... раз

168. Давление воздуха в цилиндре дизеля в начале такта сжатия равно 86 кПа, в конце такта сжатия - 3,45 МПа, температура изменилась от 323 до 923 К. Определить степень сжатия V_1/V_2 .

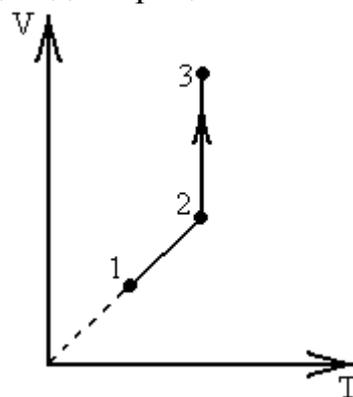
169. Какова плотность воздуха ($\mu = 0,029\text{ кг/моль}$) в камере сгорания дизельного двигателя при температуре 503°C , если давление воздуха равно 400 кПа? Ответ выразить в кг/м^3

170. На диаграмме PV приведен график, описывающий два процесса в идеальном газе при переходе 1-2-3. Это процессы ...



- 1) изобарического нагревания и изотермического расширения
- 2) изобарического охлаждения и изотермического сжатия
- 3) изобарического нагревания и изотермического сжатия
- 4) изобарического охлаждения и изотермического расширения
- 5) изохорического расширения и изотермического сжатия

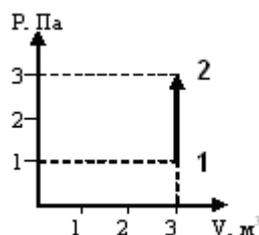
171. На диаграмме VT приведен график, описывающий два процесса в



идеальном газе при переходе 1-2-3. Это процессы ...

- 1) изобарического охлаждения и изотермического сжатия
- 2) изобарического нагревания и изотермического расширения
- 3) изобарического охлаждения и изотермического расширения
- 4) изобарического нагревания и изотермического сжатия
- 5) изотермического нагревания и изохорического расширения

172. В изображенном на диаграмме $p-V$ процессе 1-2 в идеальном газе его

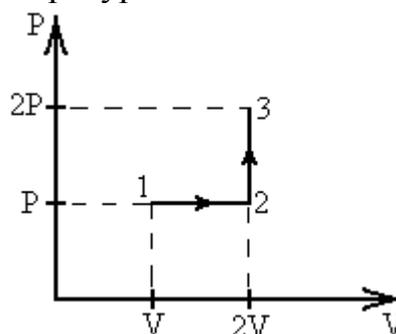


абсолютная температура ...

- 1) увеличилась в 3 раза
- 2) увеличилась в 2 раза
- 3) не изменилась

4) уменьшилась в 2 раза

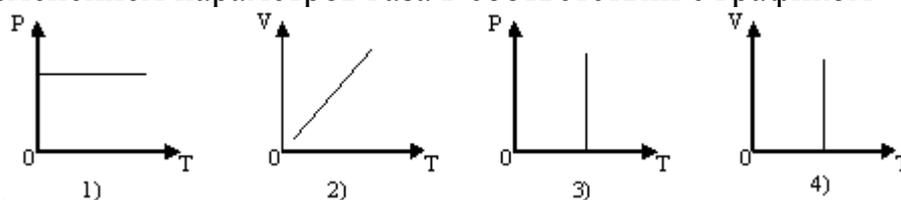
173. Состояние идеального газа изменилось в соответствии с графиком, изображенным на рисунке. В состоянии 1 температура газа была T_0 .



Определить температуру газа в состоянии 3.

- 1) T_0
- 2) $2T_0$
- 3) $3T_0$
- 4) $4T_0$
- 5) $1,5T_0$

174. На приведенных графиках изобарический процесс происходит с изменением параметров газа в соответствии с графиком



- ...
- 1) только 1
 - 2) только 2
 - 3) только 3
 - 4) только 4
 - 5) 1 и 2
 - 6) 1 и 3

175. При изобарном сжатии идеального газа его температура ...

- 1) возрастает
- 2) не меняется
- 3) уменьшается
- 4) однозначно ответить нельзя

176. При изобарном расширении идеального газа его температура ...

- 1) возрастает
- 2) не меняется
- 3) уменьшается
- 4) однозначно ответить нельзя

177. Количество теплоты, сообщаемое газу в изохорном процессе, идёт ...

- 1) на увеличение его внутренней энергии
- 2) на работу по расширению газа
- 3) на работу по сжатию газа
- 4) на уменьшение его внутренней энергии

178. Чтобы при изобарном нагревании газа его объем увеличился вдвое по сравнению с объемом при 0°C , температуру газа нужно ...

- 1) уменьшить на 200°C
- 2) увеличить на 200°C
- 3) увеличить на 273°C
- 4) увеличить на 372°C

179. В высоком сосуде находится смесь газов кислорода ($\mu = 0,032$ кг/моль) и водорода ($\mu = 0,002$ кг/моль). Количество газов подобрано так, что у дна сосуда их концентрация одинакова. Каково соотношение концентраций газов на некоторой высоте h ?

- 1) $n_{\text{O}_2} > n_{\text{H}_2}$
- 2) $n_{\text{O}_2} < n_{\text{H}_2}$
- 3) $n_{\text{O}_2} = n_{\text{H}_2}$
- 4) недостаточно данных

180. Как изменится концентрация молекул газа n на высоте h при повышении температуры газа?

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) зависит от массы молекул

181. Явление теплопроводности возникает при наличии...

- 1) неодинаковой плотности газа в различных частях его объема
- 2) градиента концентрации молекул газа
- 3) слоев газа, движущихся с различными по модулю скоростями
- 4) разности температур между отдельными частями объема газа

182. В нижней части стеклянного цилиндра находится газообразный хлор, в верхней части - газообразный азот. Плотность хлора почти в 3 раза больше плотности азота. Происходит ли проникновение молекул хлора в выше лежащий слой азота и молекул азота в слой хлора?

- 1) происходит переход молекул азота в хлор и молекул хлора в слой азота
- 2) происходит переход только молекул азота в слой хлора
- 3) происходит переход только молекул хлора в слой азота
- 4) не переходят молекулы азота в слой хлора и молекулы хлора в слой азота

183. Процесс, в котором, при протекании обратного процесса, система будет проходить те же равновесные состояния, что и при прямом ходе, но в обратной последовательности, называется ...

- 1) адиабатическим
- 2) неравновесным
- 3) равновесным
- 4) обратимым

184. Чему равно количество двухатомного газа, если при сообщении ему 3 кДж в изохорическом процессе его температура повысилась на 20 К? Ответ выразить в моль

185. Что можно сказать о количестве теплоты, необходимой для нагревания газа до одной и той же температуры в сосуде, закрытом поршнем, если поршень не перемещается (Q_1) и если поршень легко подвижный (Q_2).

- 1) $Q_1 < Q_2$
- 2) $Q_1 = Q_2$
- 3) $Q_1 > Q_2$
- 4) $Q_1 \approx Q_2$

186. Газ сжимают в идентичных условиях от объема V_1 до объема V_2 один раз быстро, другой раз медленно. В каком случае совершаемая газом работа будет по модулю больше?

- 1) при быстром сжатии
- 2) при медленном сжатии
- 3) зависит от числа степеней свободы молекул газа
- 4) в первом и втором случае работа одинакова

187. Удельная теплоемкость вещества - это величина равная количеству теплоты, которое необходимо сообщить ...

- 1) одному килограмму вещества, чтобы изменить его температуру на 1 К
- 2) одному молю вещества, чтобы изменить его температуру на 1 К
- 3) одному кубическому метру вещества, чтобы изменить его температуру на 1 К
- 4) объему вещества, чтобы изменить его температуру на 1 К

188. Для нагревания 100 г никеля на 20 °С затрачивается количество теплоты 900 Дж. Каково значение удельной теплоемкости никеля? Ответ выразить в Дж/(кг·К)

189. Какое количество теплоты потребуется для нагревания 100 г свинца на 20 °С? Удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг·К). Ответ выразить в Дж

190. Какое значение имеет молярная теплоемкость водорода (H_2) при постоянном объеме?

- 1) $\frac{3}{2}R$
- 2) $\frac{5}{2}R$
- 3) $\frac{7}{2}R$
- 4) $\frac{9}{2}R$

191. Молот массой 2 т падает на стальную балку массой 10 кг с высоты 3 м. На сколько градусов нагреется болванка при ударе, если на нагревание идет 50% всей энергии молота? Удельная теплоемкость стали равна 460 Дж/(кг·К).

192. Два шарика равной массы, медный и алюминиевый, сброшены с одинаковой высоты. Какой из них нагреется больше при ударе о землю и во сколько раз? Удельная теплоемкость меди 380 Дж/(кг·К), алюминия 880 Дж/(кг·К).

- 1) алюминиевый нагреется больше в 2,3 раза
- 2) медный нагреется больше в 2,3 раза
- 3) алюминиевый нагреется больше в 4,6 раза
- 4) медный нагреется больше в 4,6 раза

193. Удельная теплоемкость железа равна $460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$. Это означает, что:

- 1) для нагревания любой массы железа на 1 К потребуется 460 Дж теплоты
- 2) для нагревания 1 кг железа на 1 К потребуется 460 Дж теплоты
- 3) любой массе железа при 100 К передается 460 Дж теплоты
- 4) 1 кг железа при 0 °С выделяет количество теплоты, равное 460 Дж

194. Железный брусок массой 120 г нагрели на 70 °С. Какое количество теплоты было передано бруску? Удельная теплоемкость железа $460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$.
Ответ выразить в Дж

195. При адиабатном расширении газ совершает работу, равную $3 \cdot 10^{10}$ Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа?

- 1) 0
- 2) $3 \cdot 10^{10}$ Дж
- 3) $-3 \cdot 10^{10}$ Дж
- 4) недостаточно данных

196. Расстояния между молекулами сравнимы с размерами молекул (при

нормальных условиях) для ...

- 1) жидкостей, аморфных и кристаллических тел
- 2) газов
- 3) газов и жидкостей
- 4) газов, жидкостей и кристаллических тел

197. Как изменится плотность идеального газа при изобарном нагревании от 27 до 177 °С?

- 1) Уменьшится в 6,5 раз
- 2) Уменьшится в 1,5 раза
- 3) Увеличится в 1,5 раза
- 4) Не изменится

198. В чайник налили воду массой 500 г при температуре 20 °С. Затем чайник поставили на плиту. Какое количество теплоты потребуются для нагревания

воды до 100 °С? Удельная теплоемкость воды $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ Ответ выразить в кДж

199. Какое количество теплоты потребуются для того, чтобы превратить в пар цинк массой 30 г при температуре кипения? Удельная теплота парообразования цинка равна 1,8 МДж/кг. Ответ выразить в кДж

200. Какой из процессов является примером установления теплового равновесия? А. Кастриюлю с водой комнатной температуры поставили на горячую горелку электрической плиты. Б. Кастриюлю с кипятком сняли с плиты, и она остыла до комнатной температуры.

- 1) Ни А, ни Б
- 2) Только А
- 3) И А, и Б
- 4) Только Б

201. Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 300 кПа и температуре 27 °С его объем равен 8,3 м³? Ответ выразить в моль

202. Укажите фазу колебаний в момент времени $t=4\text{с}$, если тело совершает гармонические колебания по закону $x=10 \cos(5t+6)$ Ответ выразить в радианах

203. Укажите дифференциальное уравнение свободных незатухающих гармонических колебаний координаты тела $x(t)$:

- 1) $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$
- 2) $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\delta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$

$$3) \frac{d^2x}{dt^2} + 2\delta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = \left(\frac{F_0}{m}\right) \cos \omega t$$

$$4) x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

204. Укажите уравнение свободных незатухающих гармонических колебаний координаты тела $x(t)$:

$$1) x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$2) x = A_0 e^{-\delta t} \cos(\omega t + \varphi)$$

$$3) a = -A \omega \sin(\omega t + \varphi)$$

$$4) a = -A \omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$$

205. Укажите дифференциальное уравнение свободных затухающих гармонических колебаний координаты тела $x(t)$:

$$1) \frac{d^2x}{dt^2} + 2\delta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$$

$$2) \frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$$

$$3) \frac{d^2x}{dt^2} + 2\delta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = \left(\frac{F_0}{m}\right) \cos \omega t$$

$$4) x = A_0 e^{-\delta t} \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

206. Укажите уравнение свободных затухающих гармонических колебаний координаты тела $x(t)$:

$$1) x = A_0 e^{-\delta t} \cos(\omega t + \varphi)$$

$$2) x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$3) v = -A_0 e^{-\delta t} \omega \sin(\omega t + \varphi)$$

$$4) a = -A_0 e^{-\delta t} \omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$$

207. За 5 секунд маятник совершает 10 колебаний. Чему равен период колебаний? Ответ выразить в секундах

208. Период колебаний пружинного маятника зависит ...

1) от массы и жесткости пружины

2) от массы груза и амплитуды колебаний

3) от жесткости пружины и амплитуды колебаний

4) от массы груза и жесткости пружины

209. Период колебаний - это ...

1) отклонение точки от положения равновесия в данный момент времени

2) расстояние между двумя ближайшими точками, колеблющимися в одинаковых фазах

- 3) время, за которое точка совершает одно полное колебание
- 4) число колебаний в единицу времени

210. Тело совершает гармонические колебания по закону $x=8 \cos(3t+4)$. Фаза колебаний в момент времени $t=2$ с ... Ответ выразить в радианах

211. Максимальное значение смещения точки от положения равновесия называется ...

- 1) амплитуда
- 2) фаза
- 3) циклическая частота
- 4) начальная фаза колебаний

212. Циклическая частота системы при периоде колебаний $T=4$ с ...

- 1) $\omega = \frac{\pi}{2}$
- 2) $\omega = \pi$
- 3) $\omega = \frac{\pi}{4}$
- 4) $\omega = 2\pi$

213. Число полных колебаний, совершаемых в единицу времени, называется ...

- 1) период
- 2) частота
- 3) амплитуда
- 4) фаза

214. Величина, равная отношению двух соседних амплитуд, соответствующих моментам времени, равному одному периоду, называется ...

- 1) коэффициент затухания
- 2) декремент затухания
- 3) логарифмический декремент затухания
- 4) коэффициент жёсткости системы

215. Полная энергия гармонических колебаний находится по выражению ...

- 1) $W = \frac{m\omega A^2}{2}$
- 2) $W = \frac{m\omega^2 A^2}{2}$
- 3) $W = \frac{\omega A^2}{2}$

4) $W = \frac{mA^2}{2}$

216. Колебания, происходящие под действием периодически изменяющейся внешней силы, называются ...

- 1) затухающие
- 2) свободные
- 3) вынужденные
- 4) периодические

217. Резонанс - это ...

- 1) резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний
- 2) резкое возрастание амплитуды затухающих колебаний
- 3) сложение затухающих и вынужденных колебаний
- 4) резкое убывание амплитуды затухающих колебаний

218. Какова скорость волны, если ее период $T=2\text{с}$; длина волны $\lambda = 30\text{нм}$?

- 1) $v = 15 \cdot 10^{-9} \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- 2) $v = 15 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- 3) $v = 3 \cdot 10^{-9} \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- 4) $v = 3 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

219. Величина, стоящая под знаком косинуса в уравнении гармонического колебания $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi_0)$, называется ...

- 1) фаза
- 2) начальная фаза
- 3) период
- 4) циклическая частота

220. Ультразвуковые волны - это ...

- 1) волны с частотой меньше 20 кГц
- 2) волны с частотой больше 20 кГц
- 3) волны с частотой колебания от 20 Гц до 20 кГц
- 4) волны с частотой, равной 20 Гц

221. При распространении света в вакууме в виде электромагнитной волны считается, что в пространстве распространяются...

- 1) только колебания напряжённости электрического поля
- 2) только колебания индукции электрического поля

- 3) колебания напряжённости электрического поля и индукции магнитного поля
- 4) колебания невидимой среды - эфира

222. Скорость звука в воздухе 330 м/с. Длина звуковой волны при частоте колебаний 100 Гц ... Ответ выразить в метрах

223. Интенсивность света при поглощении его веществом ...

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) остается неизменной
- 4) уменьшается или увеличивается в зависимости от рода вещества

224. Найти частоту волны, распространяющейся со скоростью 30 м/с, если ее длина волны 10 м? Ответ выразить в Гц

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

- 1) интенсивность света, падающего на пластину
- 2) интенсивность света, прошедшего через пластину
- 3) сила тока, поступающего на пластину
- 4) сила тока, прошедшего через пластину

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

- 1) поляризатор
- 2) анализатор
- 3) микроскоп
- 4) дифракционная решётка

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

- 1) сплошной красный цвет
- 2) чередование красных и чёрных полос
- 3) чередование красных и белых полос
- 4) чередование чёрных и белых полос

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

- 1) дисперсия света
- 2) дифракция света
- 3) фотоэффект
- 4) интерференция

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

- 1) поглощение кванта света
- 2) испускание кванта света
- 3) квант света не поглощается и не испускается
- 4) такой переход невозможен

230. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта выражается формулой ...

1) $h\nu = A + \frac{m\nu^2}{2}$

2) $h\nu = \frac{m\nu^2}{2}$

3) $h\nu = A$

4) $h\nu = mc^2 + A$

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

- 1) более длинных
- 2) более коротких
- 3) не смещается
- 4) смещение не зависит от температуры

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

1) $2 \cdot 10^8$ м/с

2) $4,8 \cdot 10^8$ м/с

3) $1,875 \cdot 10^8$ м/с

4) $0,5 \cdot 10^8$ м/с

233. Энергия фотона определяется по формуле ...

1) $E = mgh$

2) $E = \frac{kx^2}{2}$

3) $E = h\nu$

4) $E = \frac{3}{2}kT$

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

- 1) интенсивности падающего света
- 2) частоты падающего света
- 3) работы выхода электронов из металла
- 4) частоты света и работы выхода электронов из металла

235. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с, показатель преломления спирта

$n=1,4$. Скорость света в спирте равна ...

- 1) $4,2 \cdot 10^8$ м/с
- 2) $0,45 \cdot 10^8$ м/с
- 3) $2,14 \cdot 10^8$ м/с
- 4) $3 \cdot 10^8$ м/с

236. Самую короткую длину волны из перечисленных ниже излучений имеет ...

- 1) ультрафиолетовое
- 2) рентгеновское
- 3) инфракрасное
- 4) видимое

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

- 1) красную границу фотоэффекта
- 2) среднюю кинетическую энергию фотоэлектронов
- 3) максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов
- 4) максимальную скорость фотоэлектронов

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

- 1) 2, 3, 1, 4, 5
- 2) 2, 1, 3, 4, 5
- 3) 1, 3, 2, 5, 4
- 4) 5, 4, 3, 1, 2

239. Когда происходит интерференция света при наложении световых пучков, источниками которых являются: 1 - два прожектора, 2 - звезды, 3 - отражённый от двух зеркал свет, идущий от одной электрической лампы?

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

- 1) увеличивается работа выхода электронов из металла
- 2) уменьшается работа выхода электрона из металла
- 3) уменьшается энергия кванта падающего света
- 4) увеличивается интенсивность светового потока

241. Фотоэффектом называется ...

- 1) возникновение тока в замкнутом контуре или разности потенциалов на концах разомкнутого контура
- 2) увеличение сопротивления проводника при повышении его температуры

- 3) выбивание электронов с поверхности металлов под действием света
- 4) взаимное проникновение соприкасающихся веществ вследствие беспорядочного движения составляющих их частиц

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

- 1) закона сохранения импульса
- 2) закона сохранения энергии
- 3) закона преломления и отражения света
- 4) закона сохранения заряда

243. На сегодняшний день считается, что свет - это ...

- 1) только электромагнитная волна, распространяющаяся в среде
- 2) только поток корпускул (частиц), падающий на вещество
- 3) только поток электронов, способных к дифракции
- 4) сложный процесс, обладающий как волновыми, так и корпускулярными свойствами

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

- 1) $\lambda_{кр} > \lambda_{ф}$
- 2) $\lambda_{кр} < \lambda_{ф}$
- 3) $\lambda_{кр} = \lambda_{ф}$
- 4) $\lambda_{кр} \approx \lambda_{ф}$

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

- 1) интенсивность света, падающего на пластину
- 2) интенсивность света, прошедшего через пластину
- 3) сила тока, поступающего на пластину
- 4) сила тока, прошедшего через пластину

246. Дифракция света наблюдается при условии, если ...

- 1) размер преграды соизмерим с длиной волны
- 2) размер преграды больше длины волны
- 3) размер преграды не имеет значения
- 4) размер преграды намного больше длины волны

247. Интерференция световых волн возможна при условии, если ...

- 1) волны вторичные
- 2) волны когерентные
- 3) волны низкочастотные
- 4) волны с большой длиной волны

248. Скорость света в вакууме равна ...

- 1) $3 \cdot 10^8$ км/с
- 2) $3 \cdot 10^6$ м/с
- 3) $3 \cdot 10^8$ м/с
- 4) $3 \cdot 10^6$ км/с

249. Какие из перечисленных ниже излучений обладают способностью к дифракции?

- 1) Видимый свет, инфракрасные лучи
- 2) Видимый свет, радиоволны, рентгеновские лучи
- 3) Видимый свет, рентгеновские лучи, инфракрасные лучи
- 4) Видимый свет, радиоволны, рентгеновские лучи, инфракрасные лучи

250. Оптическим инструментом не является ...

- 1) лупа
- 2) микроскоп
- 3) глаз человека
- 4) рентгеноскоп

251. Минимальная частота света, при которой еще наблюдается фотоэффект, называется ...

- 1) «красная» граница фотоэффекта
- 2) «фиолетовая» граница фотоэффекта
- 3) «фотограница» фотоэффекта
- 4) «инфракрасная» граница фотоэффекта

252. Явление, не характерное для дифракции света, это ...

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

253. Корпускулярный характер электромагнитного излучения проявляется в физическом явлении, которое называется ...

- 1) интерференция
- 2) дифракция
- 3) фотоэффект
- 4) поляризация

254. 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?

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

1) $E = m_0 c^2 + \frac{mV^2}{2}$

2) $E = h \nu$

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

4) $E = m c^2$

256. 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?

1) Взаимно перпендикулярно и перпендикулярно направлению распространения света

2) Параллельно друг другу и по направлению распространения света

3) Параллельно друг другу и перпендикулярно направлению распространения света

4) Модули векторов E и B равны 0

257. Перечисленные явления впервые получили объяснение на основе волновой теории света

1) Интерференция, дифракция и поляризация

2) Фотоэффект

3) Интерференция и дифракция

4) Фотоэффект и поляризация

258. Скрещенное состояние поляроидов означает:

1) поляризатор и анализатор перпендикулярны друг другу

2) оптические оси анализатора и поляризатора параллельны друг другу

3) оптические оси анализатора и поляризатора перпендикулярны друг другу

4) поляризатор и анализатор параллельны друг другу

259. Какое из перечисленных ниже оптических явлений обусловлено поперечностью световых волн?

1) интерференция света

2) дифракция света

3) поляризация света

4) дисперсия света

260. Луч (свет), у которого электрические колебания совершаются все время

в одной и той же плоскости называется ...

- 1) поляризованным
- 2) естественным
- 3) плоскостным
- 4) дисперсионным

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

- 1) Взаимно перпендикулярно и перпендикулярно направлению распространения света
- 2) Параллельно друг другу и по направлению распространения света
- 3) Параллельно друг другу и перпендикулярно направлению распространения света
- 4) Модули векторов E и B равны нулю

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

- 1) Положить поляроид на поверхность воды
- 2) Вращать поляроид перпендикулярно поверхности воды
- 3) Вращать поляроид параллельно поверхности воды
- 4) Погрузить поляроид в воду

263. При увеличении расстояния между двумя точечными зарядами в 3 раза сила взаимодействия между ними ...

- 1) Уменьшилась в 9 раз
- 2) Уменьшилась в 3 раза
- 3) Увеличилась в 9 раз
- 4) Увеличилась в 3 раза

264. Напряжённость электрического поля в данной точке определяет формула:

- 1) $\frac{A}{q}$
- 2) $\frac{q}{U}$
- 3) $\frac{F}{q}$
- 4) $\frac{W}{q}$

265. Тело в ходе электризации приобрело заряд $q = -3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл. Сколько электронов приобрело или потеряло тело? Заряд электрона $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- 1) приобрело 1

- 2) потеряло 1
- 3) приобрело 2
- 4) потеряло 4

266. В некоторой точке поля на заряд 4 нКл действует сила 0,4 мкН. Напряжённость поля в этой точке равна ... Ответ выразить в Н/Кл

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

- 1) +8 q
- 2) -2 q
- 3) +2q
- 4) -8q

268. Сила тока определяется формулой:

- 1) $\frac{A}{q}$
- 2) $\frac{F}{q}$
- 3) $\frac{A}{t}$
- 4) $\frac{q}{t}$

269. Электрический ток может создаваться ...

- 1) только положительными ионами
- 2) только электронами
- 3) любыми электрически заряженными частицами
- 4) только отрицательными ионами

270. На электрической лампочке написано: 220 В, 60 Вт. Сопротивление лампы в рабочем режиме равно ... Ответ выразить в Ом

271. Если за 5 секунд через поперечное сечение проводника проходит заряд 300 мКл, то сила тока в проводнике равна ... Ответ выразить в амперах

272. Электростатика изучает взаимодействие и условия равновесия ... электрически заряженных тел. Вставьте пропущенное.

- 1) движущихся
- 2) движущихся равномерно
- 3) покоящихся
- 4) движущихся с ускорением

273. Напряжённость поля точечного заряда в вакууме находится по формуле

...

1) $\frac{kq^2}{r^2}$

2) $\frac{F}{q}$

3) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$

4) $\frac{U}{d}$

274. Тело во время скольжения с наклонной плоскости наэлектризовалось. Повлияет ли это на время движения и скорость движения в конце плоскости?

- 1) время останется без изменения, скорость уменьшится
- 2) время увеличится, скорость уменьшится
- 3) не изменится ни время, ни скорость
- 4) время увеличится, скорость останется без изменения

275. Напряженность электрического поля в данной точке - это ...

- 1) энергия единичного положительного заряда в данной точке
- 2) сила, действующая на единичный положительный заряд
- 3) работа по перемещению единичного положительного заряда
- 4) энергия поля в данной точке

276. Электрическим током называется ...

- 1) тепловое движение электрических зарядов
- 2) упорядоченное движение заряженных частиц
- 3) постоянное движение только электронов
- 4) движение только положительных и отрицательных ионов

277. Носителями электрического тока в металлах являются ...

- 1) положительные и отрицательные ионы
- 2) протоны
- 3) только электроны
- 4) электроны, положительные и отрицательные ионы

278. Закон Ома для замкнутой цепи определяется формулой ...

1) $Q = I^2 R t$

2) $P = I \epsilon$

3) $I = \frac{\epsilon}{R + r}$

4) $\epsilon = I(R + r)$

279. Напряжение в сети 220 В. Сколько электроламп может быть в ёлочной

гирлянде, если каждая лампочка рассчитана на 12 В?

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

- 1) Амперметр и вольтметр последовательно с лампой
- 2) Амперметр и вольтметр параллельно лампе
- 3) Амперметр - последовательно, вольтметр - параллельно лампе
- 4) Вольтметр - последовательно, амперметр - параллельно лампе

281. Сила тока в цепи 0,5 А, напряжение на концах участка цепи 2 В. Электрическое сопротивление участка цепи равно ... Ответ выразить в Ом

282. Через поперечное сечение проводника за 5 минут при силе тока в цепи 0,5 А прошёл заряд ... Ответ выразить в Кл

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

- 1) расстояние между зарядами
- 2) радиус зарядов
- 3) расстояние, пройденное зарядом под действием силы
- 4) коэффициент пропорциональности

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

- 1) $1,5 \cdot 10^{-9}$ Н
- 2) $3,2 \cdot 10^{-9}$ Н
- 3) $8 \cdot 10^{-8}$ Н
- 4) $3,5 \cdot 10^6$ Н

285. Потенциал данной точки электрического поля - это ...

- 1) кинетическая энергия заряда в этой точке
- 2) потенциальная энергия заряда в этой точке
- 3) работа по перемещению единичного заряда из данной точки поля в бесконечность
- 4) напряжение данной точки поля

286. При перемещении электрического заряда между точками с разностью потенциалов 6 В силы электрического поля совершили работу 12 Дж. Электрический заряд равен ... Ответ выразить в Кл

287. В СИ единица измерения силы тока - это ...

- 1) Кулон
- 2) Вольт
- 3) Ампер
- 4) Джоуль

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

- 1) 30 Ом, 5 А
- 2) 2000 Ом, 0,2 А
- 3) 200 Ом, 0,4 А
- 4) 400 Ом, 0,5 А

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

290. 100-ваттная лампа накаливания, рассчитанная на напряжение 220 В, имеет сопротивление, равное ... Ответ выразить в Ом

291. Единицей измерения потенциала является ...

- 1) Джоуль
- 2) Ньютон
- 3) Вольт
- 4) Ампер

292. Капля, имеющая отрицательный заряд $-e$, при освещении потеряла один электрон. Заряд капли при этом стал равным ...

- 1) 0
- 2) $-2e$
- 3) $+2e$
- 4) $+e$

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

294. При напряжении 12 В через нить лампы проходит ток 2 А в течении 5 минут. При это выделилось тепла ... Ответ выразить в Дж

295. Сопротивление проводника не зависит от ...

- 1) длины проводника
- 2) площади поперечного сечения проводника
- 3) удельного сопротивления проводника
- 4) напряженности внутри проводника

296. Закон Ома для участка цепи выражается формулой ...

- 1) $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$
- 2) $A = IU \cdot \Delta t$
- 3) $I = \frac{U}{R}$
- 4) $R = \rho \frac{l}{S}$

297. Размерность плотности тока в системе СИ выражается следующим образом ...

- 1) $\frac{\text{Кл}}{\text{м}^2}$
- 2) $\frac{\text{Кл}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$
- 3) $\frac{\text{Кл}}{\text{с}}$
- 4) $\frac{\text{А} \cdot \text{м}^2}{\text{с}}$

298. 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 ... Ответ выразить в амперах

299. Размерность удельного сопротивления проводника в системе СИ выражается следующим образом ...

- 1) Ом · м²
- 2) А · В · м
- 3) Ом · м
- 4) $\frac{\text{Ом}}{\text{м}^2}$

300. Отношение работы, совершаемой сторонними силами при перемещении электрического заряда по замкнутой электрической цепи, к величине этого заряда, называется ...

- 1) напряжение в цепи
- 2) сила тока в цепи
- 3) электродвижущая сила источника тока
- 4) сопротивление полной цепи

301.носителем элементарного отрицательного электрического заряда является ...

- 1) протон

- 2) нейтрон
- 3) электрон
- 4) позитрон

302. Общее напряжение $U_{общ}$ и общее сопротивление $R_{общ}$ при параллельном соединении проводников находятся по выражениям ...

- 1) $U_{общ} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots U_n$; $R_{общ} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n$
- 2) $U_{общ} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots U_n$; $\frac{1}{R_{общ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \frac{1}{R_n}$
- 3) $U_{общ} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots U_n$; $R_{общ} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n$
- 4) $U_{общ} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots U_n$; $R_{общ} = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot \dots R_n$

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

- 1) только 1 и 2
- 2) только 3 и 4
- 3) 1 и 2 между собой; 3 и 4 между собой
- 4) все электрически заряженные частицы

304. Формула, неверная для последовательного соединения проводников ...

- 1) $R_{об} = R_1 + R_2 + \dots R_n$
- 2) $U_1 = U_2 = U_3 = \dots U_n$
- 3) $I_1 = I_2 = I_3 = \dots I_n$
- 4) $I_{общ} = \frac{U_{общ}}{R_{общ}}$

305. Укажите верную математическую запись закона Кулона

- 1) $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
- 2) $F = \frac{N_1}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$
- 3) $F = \frac{\epsilon}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$
- 4) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r}$

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

- 1) электроны переходят с линейки на шерсть

- 2) протоны переходят с линейки на шерсть
- 3) электроны переходят с шерсти на линейку
- 4) протоны переходят с шерсти на линейку

307. При соприкосновении двух тел с зарядами + 5 Кл и - 3 Кл их общий заряд стал равным ...

- 1) + 2 Кл
- 2) + 8 Кл
- 3) - 2 Кл
- 4) - 8 Кл

308. Переведите в СИ значение емкости конденсатора 28 пФ

- 1) $28 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}$
- 2) $28 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$
- 3) $28 \cdot 10^{-8} \text{ Ф}$
- 4) $28 \cdot 10^{-4} \text{ Ф}$

309. Заряд электрона e^- равен (по модулю) ...

- 1) $1,6 \cdot 10^{-17} \text{ Кл}$
- 2) $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
- 3) $1,6 \cdot 10^{-21} \text{ Кл}$
- 4) $1,6 \cdot 10^{-10} \text{ Кл}$

310. 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 $2r$?

- 1) F
- 2) $2F$
- 3) $\frac{1}{2}F$
- 4) $\frac{1}{4}F$

311. При увеличении температуры электрическое сопротивление металлов ...

- 1) увеличивается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки
- 2) уменьшается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки
- 3) увеличивается из-за увеличений концентрации свободных носителей электрического заряда

4) уменьшается из-за увеличения скорости движения электронов

312. Напряженность электрического поля в некоторой точке равна $4 \frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$. Сила, действующая на заряд 6 нКл , помещенный в эту точку, равен ... Ответ выразить в нН

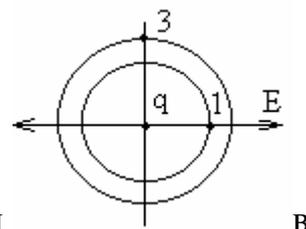
313. Потенциал φ электрического поля - это ...

- 1) векторная и силовая характеристика поля
- 2) скалярная и энергетическая характеристика поля
- 3) скалярная и силовая характеристика поля
- 4) векторная и энергетическая характеристика поля

314. Через поперечное сечение проводника за 1 минуту при силе тока в цепи $0,2 \text{ А}$ прошел заряд, равный ... Ответ выразить в Кл

315. Потенциал данной точки электрического поля - это физическая величина, определяемая ...

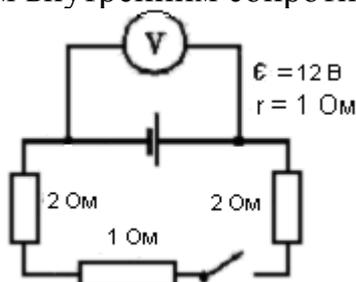
- 1) кинетической энергией положительного единичного заряда в этой точке
- 2) полной энергией положительного единичного заряда в этой точке
- 3) потенциальной энергией положительного единичного заряда в этой точке
- 4) напряжением и работой данной точки поля



316. Как соотносятся потенциалы φ электрического поля в точках 1 и 3?

- 1) $\varphi_1 = \varphi_3$
- 2) $\varphi_1 < \varphi_3$
- 3) $\varphi_1 > \varphi_3$
- 4) $\varphi_1 = \varphi_3 = 0$

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



как показано на рисунке.

Показания вольтметра ...

Ответ выразить в вольтах

318. Плотность электрического тока равна $0,06 \frac{mA}{mm^2}$, что в СИ соответствует значению ...

- 1) $0,06 \cdot 10^3 \frac{A}{m^2}$
- 2) $60 \frac{A}{m^2}$
- 3) $600 \frac{A}{m^2}$
- 4) $6 \cdot 10^{-2} \frac{A}{m^2}$

319. Какая сила (по модулю) действует на тело с зарядом 2 Кл, находящееся в точке с напряженностью электростатического поля 100 В/м? Ответ выразить в ньютонах.

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

- 1) произведению заряда на напряженность электрического поля
- 2) произведению заряда на разность потенциалов электрического поля в начальной и конечной точках
- 3) отношению напряженности электрического поля к величине заряда
- 4) отношению дипольного момента к напряженности электрического поля
- 5) произведению заряда на потенциал электрического поля

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

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

- 1) Не изменилась
- 2) Увеличилась в 2 раза
- 3) Увеличилась в 4 раза
- 4) Уменьшилась в 2 раза

323. 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?

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

4) на втором, в 1,5 раза

324. 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?

- 1) Последовательно: $P_1 > P_2$, параллельно: $P_1 < P_2$
- 2) Последовательно: $P_1 < P_2$, параллельно: $P_1 > P_2$
- 3) в обоих случаях $P_1 = P_2$
- 4) Последовательно: $P_1 = P_2$, параллельно: $P_1 < P_2$

325. Сколько энергии израсходовала электрическая лампа накаливания при постоянном напряжении 12В, если по ней протекло 600 Кл электричества? Ответ выразить в кДж

326. Источником магнитного поля не является ...

- 1) электрический ток
- 2) движущийся электрический заряд
- 3) покоящийся электрический заряд
- 4) постоянный магнит

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

- 1) направление тока
- 2) величина тока
- 3) направление линий индукций магнитного поля
- 4) направление силы

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

- 1) от заряда частицы q
- 2) от скорости частицы \vec{V}
- 3) от массы частицы
- 4) от величины вектора магнитной индукции \vec{B}

329. Сила Лоренца - это сила, действующая со стороны ... поля на ... заряд. Вставьте верные слова.

- 1) электрического, движущийся
- 2) магнитного, движущийся
- 3) магнитного, покоящийся
- 4) электромагнитного, покоящийся

330. Закон Фарадея записывается следующим образом ...

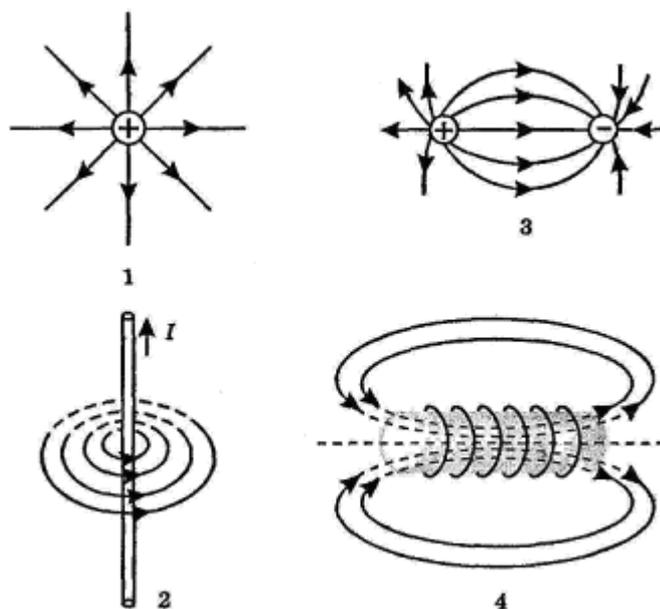
- 1) $\varepsilon = \frac{d\Phi}{dt}$

- $\varepsilon = - \frac{d\Phi}{dt}$
 2) $\varepsilon = \Phi \cdot dt$
 3) $\varepsilon = t \cdot d\Phi$

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

- 1) взаимной индукцией
- 2) электромагнитной индукцией
- 3) самоиндукцией
- 4) индукцией

332. На рисунке изображены электрические и магнитные поля с помощью



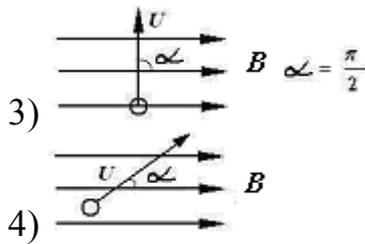
силовых линий. На каких рисунках изображены магнитные поля?

- 1) На рисунках 1 и 3
- 2) На рисунках 2 и 4
- 3) Только на рисунке 1
- 4) Только на рисунке 3

На каких

333. Траектория заряженной частицы - окружность, если направление ее скорости и линий магнитной индукции ориентированы так, как показано на рисунке ...

- 1)
- 2)



334. На рисунке изображены два проводника с током.



Проводники ...

- 1) притягиваются
- 2) отталкиваются
- 3) стремятся повернуть друг друга
- 4) не взаимодействуют

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

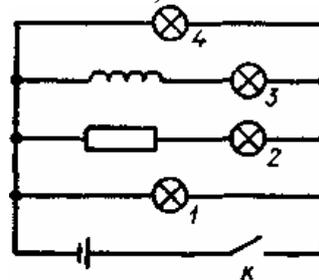
...

- 1) индукционный ток
- 2) электрический ток
- 3) магнитный ток
- 4) переменный ток

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

- 1) инфракрасное → ультрафиолетовое → видимый свет → радиоволны → гамма-излучение → рентгеновское
- 2) гамма-излучение → рентгеновское → ультрафиолетовое → видимый свет → инфракрасное → радиоволны
- 3) видимый свет → радиоволны → гамма-излучение → ультрафиолетовое → рентгеновское → инфракрасное
- 4) радиоволны → инфракрасное → видимый свет → ультрафиолетовое → рентгеновское → гамма-излучение

337. На рисунке представлена электрическая схема, составленная из



источника тока, катушки и четырех ламп.

В какой из ламп этой схемы после замыкания ключа К сила тока достигнет максимального значения после всех остальных?

338. Вокруг движущегося электрона возникает магнитное поле, если ...

- 1) электрон движется равномерно и прямолинейно
- 2) электрон движется равномерно по окружности
- 3) электрон движется равноускоренно и прямолинейно
- 4) все перечисленные ответы верны

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

- 1) под действием силы притяжения Земли
- 2) под действием кулоновских сил
- 3) под действием магнитного поля электрического тока
- 4) под действием электрического поля проводника с током

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

- 1) совпадает с направлением вектора \vec{B}
- 2) противоположно вектору \vec{B}
- 3) перпендикулярен вектору \vec{B}
- 4) $\vec{F} = 0$

341. В СИ единицей измерения магнитной индукции B является ...

- 1) Вб
- 2) Тл / м²
- 3) Тл
- 4) Вб / м²

342. Единица измерения потока магнитной индукции Φ - ...

- 1) Вб
- 2) Тл
- 3) В
- 4) Вт

343. Сила Ампера действует на ...

- 1) проводник с током
- 2) движущуюся заряженную частицу
- 3) неподвижную заряженную частицу
- 4) проводник без тока

344. Энергия магнитного поля находится по формуле ...

- 1) $\omega = \frac{\mu\mu_0 H^2}{2}$

$$2) W = \frac{LI^2}{2}$$

$$3) W = \frac{CU^2}{2}$$

$$4) W = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2}$$

345. Величина ЭДС индукции зависит от ...

- 1) величины индукции
- 2) величины магнитного потока
- 3) индуктивности контура
- 4) скорости изменения магнитного потока, пронизывающего контур

346. Чтобы изменить полюса магнитного поля катушки с током необходимо

...

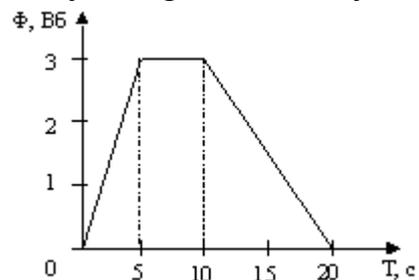
- 1) ввести в катушку сердечник
- 2) изменить направление тока в катушке
- 3) отключить источник тока
- 4) увеличить силу тока

347. Укажите устройство, в котором используется явление возникновения тока при движении проводника в магнитном поле.

- 1) электромагнит
- 2) электродвигатель
- 3) электрогенератор
- 4) амперметр

348. Найти сопротивление материала, если при напряжении 200 В по нему течет ток 10 А. Ответ выразить в Ом.

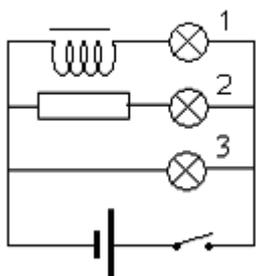
349. Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем так, как показано на рисунке. В каком промежутке времени модуль ЭДС



индукции имеет максимальное значение?

- 1) от 0 до 5 с
- 2) от 5 до 10 с
- 3) от 10 до 20 с
- 4) от 5 до 20 с

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



цепи?

- 1) все лампочки зажигаются одновременно
- 2) 1, 2, 3
- 3) 3, 2, 1
- 4) 2 и 3 одновременно, а 1 с запозданием

351. Какое из трёх типов излучения (α , β , γ) обладает наибольшей проникающей способностью?

- 1) α -излучение
- 2) β -излучение
- 3) γ -излучение
- 4) проникающая способность у этих излучений примерно одинакова

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

353. Радиактивность - это ...

- 1) атомный процесс
- 2) ядерный процесс
- 3) молекулярный процесс
- 4) химический процесс

354. Знак заряда атомного ядра ...

- 1) отрицательный
- 2) заряд равен нулю
- 3) положительный
- 4) у разных ядер разный

355. γ -лучи - это ...

- 1) положительно заряженные частицы
- 2) отрицательно заряженные частицы
- 3) электромагнитные волны высокой частоты
- 4) нейтральные частицы

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

- 1) $Z=3, A=6$
- 2) $Z=1, A=3$
- 3) $Z=4, A=1$
- 4) $Z=0, A=5$

357. При переходе атома из возбуждённого состояния в стационарное состояние энергия ...

- 1) поглощается
- 2) выделяется
- 3) не поглощается и не выделяется
- 4) поглощается и выделяется

358. Продукт X ядерной реакции ${}^4_2\text{He}^9 + {}^1_1\text{H}^2 \rightarrow {}^5_3\text{B}^{10} + X$ представляет собой ...

- 1) протон
- 2) α - частицу
- 3) электрон
- 4) нейтрон

359. Два ядра гелия ${}^4_2\text{He}$ слились в одно и при этом был выброшен протон. При этом образовалось ядро элемента ...

- 1) ${}^8_3\text{Li}$
- 2) ${}^7_4\text{Be}$
- 3) ${}^6_3\text{Li}$
- 4) ${}^7_3\text{Li}$

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

- 1) p
- 2) n
- 3) α
- 4) e^-

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

- 1) 226 протонов и 88 нейтронов
- 2) 88 протонов и 138 нейтронов
- 3) 88 электронов и 138 протонов
- 4) 138 протонов и 88 нейтронов

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

- 1) альфа - частица
- 2) изотоп нептуния ${}^{239}_{93}\text{Ne}$
- 3) нейтрон
- 4) позитрон

363. Для регистрации α - частиц используется прибор ...

- 1) спектрограф
- 2) циклотрон
- 3) фотоэлемент
- 4) камера Вильсона

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

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

- 1) 4 протона и 5 нейтронов
- 2) 5 протонов и 4 нейтрона
- 3) 9 протонов и 4 нейтрона
- 4) 4 протона и 9 нейтронов

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

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается
- 4) может увеличиться или уменьшиться

367. Закон радиоактивного распада ...

- 1) $N = N_0 e^{-\lambda t}$
- 2) $N = N_0 e^{-2\pi \cdot t}$
- 3) $N = N_0 \ln \frac{2\pi}{T} \cdot t$
- 4) $N = N_0 e^{\frac{\lambda}{t}}$

368. Превращение протона в нейтрон - это ...

- 1) α - распад
- 2) Электронный β - распад
- 3) Позитронный β - распад
- 4) Ядерная реакция деления

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

- 1) $z = 8 \quad N = 17$
- 2) $z = 8 \quad N = 9$
- 3) $z = 17 \quad N = 8$

4) $z = 9$ $N = 8$

370. α - излучение это ...

- 1) поток электронов
- 2) поток протонов
- 3) поток ядер атомов гелия
- 4) поток квантов электромагнитного излучения

371. Энергия при делении тяжелого ядра на ядра с массовыми числами 100 (и более) ...

- 1) выделяется
- 2) поглощается
- 3) остается неизменной
- 4) может и выделяться, и поглощаться

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

- 1) химической реакцией
- 2) ядерной реакцией
- 3) фотохимической реакцией
- 4) атомной реакцией

373. Масса ядра меньше суммы масс свободных протонов и нейтронов ...

- 1) Только у стабильных элементов
- 2) Только у α - радиоактивных элементов
- 3) Только у β - радиоактивных элементов
- 4) У любых атомных ядер

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

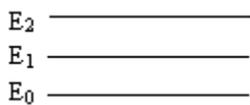
- 1) кулоновские силы
- 2) ядерные силы
- 3) лоренцевы силы
- 4) атомные силы

375. В состав радиоактивного излучения не входят ...

- 1) α - лучи
- 2) β - лучи
- 3) γ - лучи
- 4) z - лучи

376. Периодом полураспада T называется время, в течении которого количество атомов исходного элемента уменьшается в ... раза

377. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней



атома. E_0 ————— Переход между какими из этих уровней происходит с излучением фотона с максимальной частотой?

- 1) $E_0 \rightarrow E_1$
- 2) $E_1 \rightarrow E_0$
- 3) $E_2 \rightarrow E_0$
- 4) $E_1 \rightarrow E_2$

378. Ядро атома имеет заряд ...

- 1) отрицательный
- 2) нейтральный
- 3) положительный
- 4) ядра атома не существует

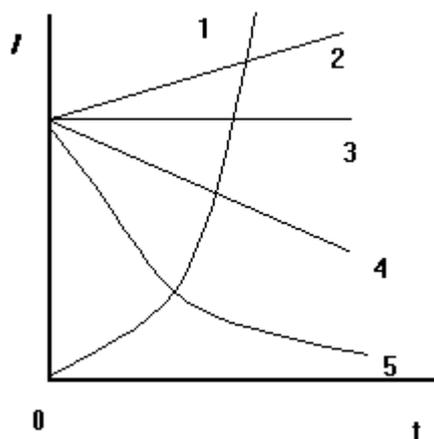
379. В состав атомного ядра входят ...

- 1) электроны и протоны
- 2) электроны и нейтроны
- 3) только протоны
- 4) нейтроны и протоны

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

- 1) электрон
- 2) протон
- 3) нейтрон
- 4) α - частицу

381. Какой из графиков правильно отражает зависимость интенсивности γ - излучения радиоактивного элемента от времени



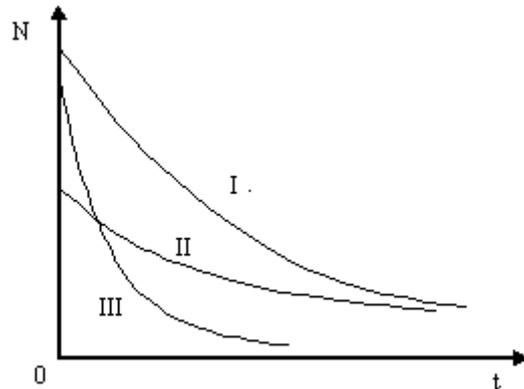
$I=I(t)$?

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

- 1) 56 протонов и 26 нейтронов

- 2) 26 протонов и 30 нейтронов
- 3) 26 электронов и 30 протонов
- 4) 30 протонов и 26 нейтронов

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



период полураспада минимален?

384. Условие квантования орбит имеет вид:

- 1) $ze^2/4\pi\epsilon_0 r_n^2 = nh$
- 2) $mv_n r_n = n h/2 \pi$
- 3) $mv_n r_n = (2n+1)h/2 \pi$
- 4) $mv_n^2 = nh$

385. Второй постулат Бора имеет вид:

- 1) $E = h\nu$
- 2) $h\nu = E_n + E_k$
- 3) $h\nu = E_n - E_k$
- 4) $E = mc^2$

386. Изменение энергии при ядерной реакции определяется соотношением:

- 1) $\Delta E = c (\Delta m_1 - \Delta m_2)^2$
- 2) $\Delta E = c^2 / (\Delta m_1 + \Delta m_2)$
- 3) $\Delta E = c (\Delta m_1 + \Delta m_2)$
- 4) $\Delta E = c^2 (\Delta m_1 - \Delta m_2)$

387. Активность изотопа определяется по формуле (λ - постоянная радиоактивного распада; N - число нераспавшихся атомов):

- а) $\alpha = \ln 2 / \lambda N$
- б) $\alpha = \lambda N$
- в) $\alpha = \ln \lambda / N$
- г) $\alpha = \ln \lambda N^2$

388. Символ позитрона:

- 1) ${}_{-1}^0 e$
- 2) ${}_{+1}^0 e$
- 3) ${}_1^1 p$
- 4) ${}_0^1 n$
- 5) γ

389. Античастицей электрона является:

- 1) нейтрон
- 2) нейтрино
- 3) протон
- 4) позитрон
- 5) альфа-частица

390. Отметьте из приведенных микрообъектов группу, которую образуют только элементарные частицы:

- 1) атом, молекула, электрон, протон, нейтрон
- 2) атом, позитрон, электрон, протон, нейтрон
- 3) нейтрино, позитрон, электрон, протон, нейтрон
- 4) нейтрон, протон, электрон, молекула, позитрон
- 5) ион, протон, нейтрон, электрон, позитрон

391. Наименьшая энергия, необходимая для удаления электрона из атома, находящегося в основном состоянии, называется:

- 1) энергия рекомбинации
- 2) работа выхода
- 3) энергия ионизации
- 4) удельная теплота плавления
- 5) удельная энергия связи

392. Энергия, которой обладает атомный электрон, называется:

- 1) энергетический барьер
- 2) энергетическая яма
- 3) энергетический уровень
- 4) потенциальный барьер
- 5) потенциальная яма

393. Обозначение нового элемента Y, образовавшегося в результате бета - распада элемента ${}_Z^A X$, имеет вид:

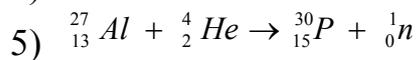
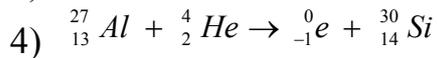
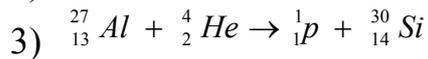
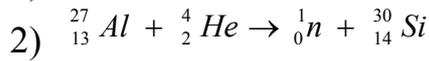
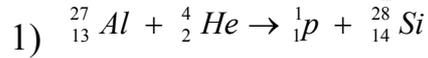
- 1) ${}_Z^A Y$
- 2) ${}_{Z+1}^A Y$
- 3) ${}_{Z-2}^{A-4} Y$

4) ${}_{Z-2}^{A-2}Y$

5) ${}_{Z-1}^{A-4}Y$

6) ${}_{Z-1}^{A-1}Y$

394. Ядерная реакция, происходящая при облучении алюминия ${}_{13}^{27}Al$ α -частицами (${}_{2}^4He$) и сопровождающаяся вылетом протона, имеет вид:



395. В электронной оболочке нейтрального атома, ядро которого состоит из 6 протонов и 12 нейтронов, содержится ... электронов

396. Явление самопроизвольного превращения одних атомных ядер в другие ядра с испусканием различных излучений представляет собой:

- 1) термоядерную реакцию
- 2) реакцию синтеза лёгких ядер
- 3) цепную реакцию деления ядер
- 4) затухающую реакцию деления ядер
- 5) радиоактивность

397. Энергетическое состояние атома с главным квантовым числом $n = 1$ называется ...

- 1) возбуждённым
- 2) нестационарным
- 3) метастабильным
- 4) основным
- 5) нулевым

398. Процесс сравнения измеряемой величины с однородной физической величиной, условно принятой за единицу (эталон), называется ...

- 1) измерением
- 2) сопоставлением
- 3) анализом результата измерения
- 4) нахождением эталона

399. Отклонение результата измерения от истинного значения величины называется ...

- 1) абсолютной погрешностью

- 2) относительной погрешностью
- 3) случайной погрешностью
- 4) систематической погрешностью

400. Отношение абсолютной погрешности к истинному значению величины называется ...

- 1) абсолютной погрешностью
- 2) относительной погрешностью
- 3) случайной погрешностью
- 4) систематической погрешностью

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/с².

2. Определить массу прицепа, который трактор ведет с ускорением $a = 0,2$ м/с². 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/с².

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/м³ 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 φ 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) $\frac{Q}{m} = 47 \text{ МКл} / \text{кг}$?

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 $S = 100 \text{ см}^2$ 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 $S = 0,05 \text{ мм}^2$ 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 $c = 4,2 \text{ кДж} / (\text{кг} \cdot \text{K})$.

20. Термопара с сопротивлением $r_1 = 6$ Ом и постоянной $k = 0,05 \text{ мВ} / \text{K}$ 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 длинной 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° .

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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 1

1. Первый закон Ньютона
2. Уравнение Бернулли
3. Свободные колебания

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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 2

1. Второй закон Ньютона
2. Упругие напряжения и деформации в твердом теле
3. Вынужденные колебания

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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 3

1. Третий закон Ньютона
2. Закон Гука
3. Волновое движение

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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 4

1. Момент инерции, теорема Штейнера
2. Модуль Юнга
3. Интерференция

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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 5

1. Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси
2. Коэффициент Пуассона
3. Дифракция

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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 6

1. Работа
2. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ)
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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"
Дисциплина – Физика

Билет № 7

1. Мощность
2. Статистические распределения
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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 8

1. Энергия
2. Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики
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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 9

1. Закон сохранения энергии
2. Первое начало термодинамики
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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 10

1. Импульс
2. Преобразование теплоты в механическую работу
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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 11

1. Закон сохранения импульса
2. Второе начало термодинамики
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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 12

1. Момент импульса
2. Электрический заряд, его свойства
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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 13

1. Закон сохранения момента импульса
2. Закон Кулона
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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 14

1. Общие свойства жидкостей и газов
2. Электрической ток. Закон Ома
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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"
Дисциплина – Физика

Билет № 15

1. Стационарное течение идеальной жидкости
2. Магнитное поле
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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"
Дисциплина – Физика

Билет № 16

1. Электромагнитная индукция

2. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов
3. Радиоактивность. 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 022000.62 "Экология и природопользование", "Экология"

Дисциплина – Физика

Билет № 17

1. Состав атомного ядра
2. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер
3. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите

Утверждено на заседании кафедры *физики*

_____ 20__ г., протокол №__

Зав. кафедрой, профессор
Комарова Н.К.

Составил, профессор
Комарова Н.К.