

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Агроинженерный факультет

Кафедра «Физика»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
«Физика»

Воищев В.С. 
«19» октября 2015 г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине Б.1.Б.7 «Физика» для направления 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиля « Информатика, вычислительная техника, компьютерные технологии» – академический бакалавриат.

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины (темы)				
		1	2	3	4	5
ОК-3	Способностью использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах		+	+	+	
ОПК-6	Способностью к самоорганизации и самообразованию	+	+	+	+	+
ОПК-2	Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности		+	+	+	+
ОПК-10	Владением системой эвристических методов и приемов	+		+		+
ПК-11	Способностью организовывать учебно-исследовательскую работу обучающихся			+	+	

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен)				

2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-3	<p>- знать: основные фундаментальные положения классической и современной физики;</p> <p>- уметь: использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК;</p> <p>- иметь навыки применения физических законов для разработки новых методов контроля.</p>	2-4	Сформированные знания способствуют самоорганизации и самообразованию, а также пониманию социальной значимости своей будущей профессии.	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-3, 8, 25, 60)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 9, 13, 18, , 30,)</p>	<p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-3, 8, 25, 29, 60,63)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 9, 13, 18, 27, 30,)</p>	<p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-3, 8, 25, 29, 57, 60,63)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 9, 13, 18, 22, 27, 30,)</p>

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-6	<p>- знать: физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику; уметь: применять знания физических явлений, законы физики, методы физических исследований в практической деятельности;</p> <p>- иметь навыки расчёта параметров технологических процессов для эксплуатации устройств АПК.</p>	1-5	Сформированные знания законов физики, необходимых для регулирования и настройки систем сельскохозяйственной техники.	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 9-10, 13, 16, 32-33, 49)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 19-21, 26, 28-29,)</p>	<p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 9-10, 13, 16, 32-33, 49)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: , 19-21, 26, 28-29,)</p>	<p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 9-10, 13, 16, 32-33, 49)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 19-21, 25, 26, 28-29,)</p>

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2	<p>- знать: границы применимости тех или иных физических теорий и законов и возможности их применения для решения технических задач эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;</p> <p>- уметь: применять знания физических явлений, законы физики и физические методы физических исследований для решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин;</p>	2-5	Сформированные знания необходимы для понимания принципов работы и расчёта параметров сельскохозяйственной техники	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-7, 11-12, 14-15, 17-31, 34-48)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-8, 10, 23-25)</p>	<p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-7, 11-12, 14-15, 17-31, 34-48, 59-60)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-8, 10, 23-25, 29)</p>	<p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-7, 11-12, 14-15, 17-31, 34-48, 58-62)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-8, 10, 23-25, 28-30)</p>

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	- иметь навыки измерения физических параметров технических систем на основе фундаментальных законов физики.							
ОПК-10	- знать: основные законы и положения современной физики, необходимые для расчётно-проектных работ по модернизации транспортных машин; - уметь: пользоваться научной измерительной аппаратурой, выполнять простые экспериментальные научные	1,3,5	Сформированные знания основных понятий и законов физики способствуют пониманию содержания процессов, протекающих в элементах сельскохозяйственной техники.	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа, лекции	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-3, 9-10, 16-17, 42-50) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 4-8, 12, 20-22)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-3, 9-10, 16-17, 42-50,55) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 4-8, 12, 20-22,27)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-3, 9-10, 16-17, 42-50, 54-57) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 4-8, 12, 20-22,27_29)

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	исследования различных физических явлений для модернизации систем эксплуатации транспортно-технологических машин; - иметь навыки выполнения расчётно-проектных работ по модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования.							
ПК-11	- знать: основы физических методов измерений, основы теории погрешностей, методику обработки результатов	3-4	Сформированные знания позволяют выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию,	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа, лекции	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 2-4, 13-15, 31, 32, 47-50) Тесты из	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 2-4, 13-15, 31, 32, 47-50, 60,61)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 2-4, 13-15, 31, 32, 47-50, 59-63) Тесты из

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	<p>измерений для осуществления технического контроля состояния транспортных комплексов;</p> <p>- уметь: определять границы применимости различных физических понятий, законов и теорий для оценки достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования;</p> <p>- иметь навыки использовать научной измерительной аппаратурой, выполнять простые экспериментальные научные</p>		<p>основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю</p>			<p>раздела 3.3 (номера тестов: 4-6, 15-16, 27-29)</p>	<p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 4-6, 15-16, 22-24, 27-29)</p>	<p>раздела 3.3 (номера тестов: 4-6, 15-16, 22-24, 25, 27-29)</p>

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений							

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-3	<ul style="list-style-type: none"> - знать: основные фундаментальные положения классической и современной физики; - уметь: использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК; - иметь навыки и /или опыт деятельности: применения физических законов для разработки новых методов контроля функционирования машин АПК. своей будущей профессии. 	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1, 2, 7)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-3, 12)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-5, 7-12)
ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> - знать: физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику, обеспечивающих функционирование сельскохозяйственной техники; - уметь: применять знания физических явлений, законы физики, методы физических исследований в практической деятельности; - иметь навыки и /или опыт деятельности: расчёта параметров технологических процессов для 	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-8,13, 14)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-11,13, 14,15)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-15, 18,20)

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	эксплуатации устройств АПК.					
ОПК-6	- знать: границы применимости тех или иных физических теорий и законов и возможности их применения для решения технических задач эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов; - уметь: применять знания физических явлений, законы физики и физические методы физических исследований для решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин; - иметь навыки и /или опыт деятельности: измерения физических параметров технических систем на основе фундаментальных законов физики.	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-7, 21-24, 30-32)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 20-25, 30-33)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 20-27, 30-33, 36-38)
ОПК-10	- знать: основные законы и положения современной физики, необходимые для расчётно-проектных работ по модернизации транспортных машин; - уметь: пользоваться научной измерительной аппаратурой, выполнять простые экспериментальные научные исследования различных физических явлений для модернизации систем эксплуатации транспортно-технологических машин;	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-7, 24-28, 38-40)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 24-29, 38-42)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-7, 24-30, 38-45, 50-52)

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	- иметь навыки и /или опыт деятельности: выполнения расчётно-проектных работ по модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования.					
ПК-11	<p>- знать: основы физических методов измерений, основы теории погрешностей, методику обработки результатов измерений для осуществления технического контроля состояния транспортных комплексов;</p> <p>- уметь: определять границы применимости различных физических понятий, законов и теорий для оценки достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: пользоваться научной измерительной аппаратурой, выполнять простые экспериментальные научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений.</p>	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамен	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 40-47, 55, 56)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 40-48, 55-58)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-7, 40-48, 55-63)

2.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«5» («отлично»)	Обучающийся показывает глубокое знание основных фундаментальных физических законов и дополнительной литературы, аргументировано и логически стройно излагает материал, может применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем.
«4» («хорошо»)	Обучающийся показал твердые знания основных разделов курса физики, обязательной литературы, знакомство с дополнительной литературой, аргументированное изложение материала, умение применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем;
«3» («удовлетворительно»)	Обучающийся в основном знает основные законы физики, обязательную литературу, может практически применять свои знания.
«2» («неудовлетворительно»)	Обучающийся не усвоил основного содержания курса физики и слабо знает рекомендованную литературу.

2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«зачтено»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры, при этом при ответе допускаются отдельные погрешности в знаниях основного учебно-программного материала
«не зачтено»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

2.7 Критерии оценки практических задач

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«5» («отлично»)	Обучающийся имеет глубокие знания учебного материала по теме практической задачи, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в задаче, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Демонстрирует знания теоретического и практического материала по данной теме, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задачи
«4» («хорошо»)	Обучающийся показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы, демонстрирует знания теоретического и практического материала, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения.
«3» («удовлетворительно»)	Обучающийся в целом освоил материал практической задачи, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы, затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.
«2» («неудовлетворительно»)	Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Обучающийся даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм решения задачи.

2.8 Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение лабораторных работ и самостоятельных заданий.
3. Активное участие в работе на занятиях.

3. 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

3.1 Вопросы к экзамену

1. Представления о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической механики. Поступательное движение твердого тела. Скорость и ускорение, радиус кривизны траектории.
2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции и инерциальные системы отчета. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек.
3. Внешние и внутренние силы. Центр масс механической системы и закон его движения.
4. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.
5. Неупругий удар. Фундаментальные взаимодействия и силы.
6. Работы силы и ее выражение через криволинейный интеграл.
7. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой сил, приложенных к системе. Потенциальная энергии системы.
8. Упругий удар. Энергия упруго деформированного тела и гравитационного взаимодействия тел.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Закон сохранения импульса.
11. Элементы кинематики вращательного движения угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.
12. Момент силы и момент импульса механической системы относительно точки (полюса) и относительно неподвижной оси.
13. Момент инерции тела относительно оси. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
14. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса.
15. Гармонические механические колебания, их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники. Энергия гармонических колебаний.
16. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих механических колебаний и его решение.
17. Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс и его использование в технике.
18. Термодинамические параметры. Равновесные процессы. Вывод уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления.
19. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно кинетическое толкование абсолютной температуры.
20. Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость.

21. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам идеального газа. Адиабатный процесс.
22. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Тепловые двигатели и холодильные машины.
23. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.
24. Второй закон термодинамики. Теоремы Карно.
25. Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго закона термодинамики.
26. Частота столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа.
27. Явления переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность.
28. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям. Барометрическая формула.
29. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
30. Реальные газы. Силы и потенциальная энергия молекулярного взаимодействия. Эффективный диаметр молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
31. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле в вакууме. Его основные характеристики – напряженность и потенциал. Расчет электростатических полей методом суперпозиции.
32. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и ее связь с законом Кулона. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электростатического поля.
33. Электрическое поле в веществе. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
34. Проводники в электрическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженных: уединенного проводника, конденсатора и систем проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.
35. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования.
36. Закон Ома в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома в интегральной форме.
- 37.37. Правила Кирхгофа.
38. Природа магнетизма. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
39. Вращающий момент, действующий на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током.
40. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц.
41. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Магнитное поле прямолинейного проводника с током и кругового тока.
42. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение. Вихревой характер магнитного поля.
43. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.

44. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
45. Типы магнетиков. Элементарная теория диа- и парамагнетизма..
Намагниченность, магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость среды.
46. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетизм. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены.
47. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии.
Явление самоиндукции. Индуктивность.
48. Токи при размыкании электрической цепи и при ее замыкании.
49. Объемная плотность энергии магнитного поля.
50. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность
51. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
52. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
53. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
54. Дисперсия света.
55. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
56. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Закон смещения Вина.
57. Квантовая гипотеза и формула Планка.
58. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей.
59. Спектральные серии атома водорода. Спектры атомов и молекул.
60. Вынужденное излучение. Лазеры и мазеры.

3.2 Вопросы к зачёту

Не предусмотрен.

3.3 Вопросы для устного опроса

1. Поступательное движение твердого тела. Скорость и ускорение, радиус кривизны траектории.
2. Динамика материальной точки .
3. Внешние и внутренние силы.
4. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.
5. Неупругий удар. Фундаментальные взаимодействия и силы.
6. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл.
7. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой сил, приложенных к системе.
8. Упругий удар. Энергия упруго деформированного тела и гравитационного взаимодействия тел.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Потенциальная энергии системы.
11. Элементы кинематики вращательного движения угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.

12. Момент силы и момент импульса механической системы относительно точки (полюса) и относительно неподвижной оси.
13. Момент инерции тела относительно оси. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
14. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса.
15. Гармонические механические колебания, их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники. Энергия гармонических колебаний.
16. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих механических колебаний и его решение.
17. Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение.
18. Термодинамические параметры.
19. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно кинетическое толкование абсолютной температуры.
20. Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость.
21. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам идеального газа. Адиабатный процесс.
22. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Тепловые двигатели и холодильные машины.
23. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.
24. Второй закон термодинамики. Теоремы Карно.
25. Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго закона термодинамики.
26. Частота столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа.
27. Явления переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность.
28. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям. Барометрическая формула.
29. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле в вакууме. Его основные характеристики – напряженность и потенциал. Расчет электростатических полей методом суперпозиции.
30. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
31. Электрическое поле в веществе. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
32. Проводники в электрическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженных: уединенного проводника, конденсатора и систем проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.
33. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования.
34. Закон Ома в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома в интегральной форме.
35. Природа магнетизма. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.

36. Вращающий момент, действующий на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током.
37. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц.
38. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Магнитное поле прямолинейного проводника с током и кругового тока.
39. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение. Вихревой характер магнитного поля.
40. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
40. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
41. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетизм. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены.
42. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии. Явление самоиндукции. Индуктивность.
43. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность
44. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
45. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
46. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
47. Дисперсия света.
48. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
49. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Закон смещения Вина.
50. Квантовая гипотеза и формула Планка.

3.4 Тестовые задания

Примерные тестовые задания

Раздел 1.

Работа № 1

Обработка результатов физических измерений. Методика оценки погрешностей прямых и косвенных измерений на примере определения объема прямоугольного параллелепипеда

Тестовые задания

1. При увеличении числа измерений некоторой физической величины, при заданном коэффициенте надёжности α , доверительный интервал:

1 - увеличивается; 2 - уменьшается; 3 - не изменяется.

2. Коэффициент Стьюдента:

1 - зависит от числа измерений, но не зависит от коэффициента надёжности α ;

2 - не зависит от числа измерений, но зависит от коэффициента надёжности α ;

3 - зависит от числа измерений и от коэффициента надёжности α ;

4 - не зависит ни от числа измерений, ни от коэффициента надёжности α .

3. При выполнении прямых измерений доверительный интервал:

- 1 - уменьшается при увеличении числа измерений или при уменьшении коэффициента надёжности α ;
- 2 - уменьшается при увеличении числа измерений, но не зависит от коэффициента надёжности α ;
- 3 - уменьшается при уменьшении числа измерений или при увеличении коэффициента надёжности α ;
- 4 - не зависит от числа измерений, но увеличивается при уменьшении коэффициента надёжности α .

4. При выполнении прямых измерений случайная погрешность оказалась значительно больше погрешности измерительного прибора. Для уменьшения доверительного интервала целесообразно:

- 1 - заменить измерительный прибор более точным;
- 2 - увеличить число измерений при заданном коэффициенте надёжности α ;
- 3 - увеличить коэффициент надёжности α при заданном числе измерений.

5. Для уменьшения систематической погрешности следует:

- 1 - увеличить число измерений;
- 2 - уменьшить коэффициент надёжности α и заменить измерительный прибор более точным;
- 3 - изменить метод измерений и (или) заменить измерительный прибор более точным;
- 4 - увеличить число измерений и уменьшить коэффициент надёжности α .

Работа № 2

Определение момента инерции диска относительно оси симметрии методом наклонной плоскости

Тестовые задания

1. Шар и полая сфера, имеющие одинаковые начальные массы и радиусы, движутся без проскальзывания вверх по наклонной плоскости. Если начальные скорости этих тел одинаковы, то:

- 1 – оба тела поднимутся на одну и ту же высоту;
- 2 – выше поднимется полая сфера;
- 3 – выше поднимется шар.

2. Шар и полая сфера, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются по наклонной плоскости без проскальзывания с одной и той же высоты. У основания наклонной плоскости:

- 1 – скорости обоих тел будут одинаковы;
- 2 – больше будет скорость шара;
- 3 – больше будет скорость полой сферы.

3. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с наклонной плоскости. У основания наклонной плоскости:

- 1 – больше будет скорость полого цилиндра;
- 2 – скорости обоих тел будут одинаковы;
- 3 – больше будет скорость сплошного цилиндра.

4. Сплошной диск и обруч, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания по одной и той же наклонной плоскости. К основанию наклонной плоскости:

- 1 – быстрее скатится обруч;
 2 – быстрее скатится диск;
 3 – оба тела скатятся одновременно.

5. Полая сфера, обруч и сплошной диск, имеющие одинаковые массы и радиусы, без проскальзывания движутся по горизонтальной плоскости с одинаковой скоростью. Большую кинетическую энергию имеет:

- 1 – полая сфера; 2 – обруч; 3 – сплошной диск;
 4 – все тела имеют одинаковую кинетическую энергию.

Работа № 3

Определение момента инерции диска и кольца с помощью маятника Максвелла

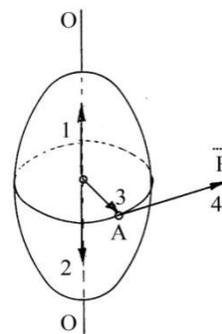
Тестовые задания

1. Какая из приведённых ниже формул выражает основное уравнение динамики вращательного движения?

- 1 - $m \cdot v_2 - m \cdot v_1 = F \cdot t$; 2 - $\vec{M} = I \cdot \vec{\varepsilon}$; 3 - $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$; 4 - $A = M \cdot \varphi$.

2. Твёрдое тело вращается вокруг оси OO под действием силы \vec{F} , приложенной к точке A . Вектор момента \vec{M} силы направлен вдоль линии:

- 1 - 1; 2 - 2; 3 - 3; 4 - 4.



3. Какая из приведённых ниже формул выражает импульс материальной точки?

- 1 - $\vec{L} = [\vec{r}, \vec{p}]$; 2 - $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$; 3 - $\vec{L} = [\vec{p}, \vec{r}]$; 4 - $M = F \cdot r$.

4. Укажите уравнение, выражающее кинетическую энергию твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси:

- 1 - $E_K = \frac{m \cdot v^2}{2}$; 2 - $E_K = \frac{k \cdot x^2}{2}$; 3 - $E_K = \frac{I \cdot \omega^2}{2}$; 4 - $E_K = \frac{I \cdot \varepsilon^2}{2}$.

5. Какая из приведённых ниже формул выражает момент импульса материальной точки?

- 1 - $\vec{L} = [\vec{r}, \vec{p}]$; 2 - $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$; 3 - $\vec{L} = [\vec{p}, \vec{r}]$; 4 - $M = F \cdot r$.

Работа № 4

Изучение основных физических характеристик затухающих механических колебаний сферического тела на наклонной плоскости

Тестовые задания

1. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний имеет вид:

$$1 - \frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 \cdot x = 0; \quad 2 - \frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \cdot \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 \cdot x = 0; \quad 3 - \frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \cdot \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 \cdot x = f_0 \cdot \cos \omega t.$$

2. Период свободных затухающих колебаний описывается формулой:

$$1 - T = \frac{2\pi}{\omega_0}; \quad 2 - T = \frac{2\pi}{\omega}; \quad 3 - T = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}}; \quad 4 - T = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 + \beta^2}}.$$

3. Затухающие колебания происходят с периодом 0,7 с. Логарифмический декремент затухания $\delta=0,35$. Коэффициент затухания равен:

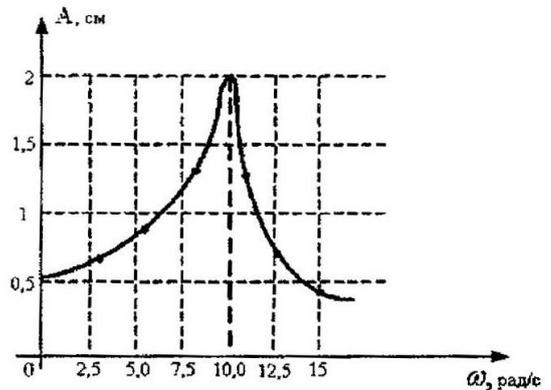
$$1 - \beta=0,245 \text{ с}; \quad 2 - \beta=0,05 \text{ с}^{-1}; \quad 3 - \beta=2 \text{ с}; \quad 4 - \beta=0,7 \text{ с}.$$

4. Тело массой 200 г, подвешенное на пружине с коэффициентом жёсткости $k=80 \text{ Н/м}$, совершает гармонические колебания. Собственная циклическая частота колебаний равна:

$$1 - 20 \text{ рад/с}; \quad 2 - 15 \text{ рад/с}; \quad 3 - 10 \text{ рад/с}; \quad 4 - 5 \text{ рад/с}.$$

5. На рисунке представлена зависимость амплитуды колебаний груза массой 0,01 кг на пружине от частоты внешней силы. Коэффициент жёсткости пружины равен:

$$1 - 1000 \text{ Н/м}; \\ 2 - 1 \text{ Н/м}; \\ 3 - 10 \text{ Н/м}; \\ 4 - 100 \text{ Н/м}.$$



Раздел 2.

Физические основы термодинамики

Работа № 5

Определение коэффициента Пуассона методом адиабатического расширения газа

Тестовые задания

1. Укажите, каким числом i степеней свободы обладает двухатомная молекула.

1 - $i=2$; 2 - $i=3$; 3 - $i=5$; 4 - $i=6$.

2. Молярная теплоёмкость идеального газа при постоянном давлении описывается формулой:

$$1 - C = \frac{i}{2} R; \quad 2 - C = \frac{i+2}{2\mu} R; \quad 3 - C = \frac{i+2}{2} R; \quad 4 - C = \frac{i}{2\mu} R.$$

3. Коэффициент Пуассона для кислорода равен:

1 - 1,33; 2 - 1,4; 3 - 1,67; 4 - 2,0.

4. Одинаковое количество молей неона, азота, водорода и углекислого газа нагревают от 0°C до 10°C . Неон нагревают под поршнем при атмосферном давлении; азот, водород и углекислый газ нагревают в герметично закрытых сосудах. Для нагревания какого газа потребуется наибольшее количество тепла?

1 - для углекислого газа; 2 - для неона; 3 - для азота; 4 - для водорода.

5. Адиабатическим называют процесс,

1 - происходящий при постоянном объёме;

2 - происходящий очень медленно;

3 - в результате которого система возвращается в исходное состояние;

4 - происходящий без теплообмена с окружающей средой.

Работа № 6

Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса

Тестовые задания

1. Коэффициенты динамической η и кинематической ν вязкости связаны соотношением:

$$1 - \nu = \frac{\eta}{\rho}; \quad 2 - \eta = \frac{\nu}{\rho}; \quad 3 - \nu = \frac{\eta}{2\rho}; \quad 4 - \nu = \frac{\eta^2}{2\rho}.$$

2. При повышении температуры жидкости коэффициент динамической вязкости:

1 - увеличивается; 2 - уменьшается; 3 - не изменяется.

3. Коэффициент динамической вязкости связан со средней длиной свободного пробега соотношением:

$$1 - \eta = 3 \cdot \bar{\lambda} \cdot \bar{v} \cdot \rho; \quad 2 - \eta = \frac{1}{3} \cdot \bar{\lambda} \cdot \bar{v} \cdot \rho; \quad 3 - \eta = \frac{1}{3} \cdot \bar{\lambda} \cdot \bar{v}; \quad 4 - \eta = \frac{1 \cdot \bar{\lambda} \cdot \bar{v}}{3 \rho}.$$

4. При внутреннем трении переносится:

- 1 - кинетическая энергия;
- 2 - внутренняя энергия;
- 3 - импульс хаотического движения молекул;
- 4 - импульс направленного движения молекул.

5. При ламинарном режиме движения жидкости составляющая скорости частиц, перпендикулярная направлению потока:

- 1 - отлична от нуля;
- 2 - равна нулю;
- 3 - равна скорости потока.

Работа № 7

Изучение диффузии молекул воды в воздухе

Тестовые задания

1. Какие из перечисленных явлений относятся к явлениям переноса?

- 1 - диффузия и испарение;
- 2 - конвекция и внутреннее трение;
- 3 - теплопроводность и диффузия;
- 4 - испарение и излучение.

2. Во сколько раз изменится масса диффундирующего газа при стационарном процессе, если абсолютная температура газа уменьшится в три раза?

- 1 - увеличится в три раза;
- 2 - уменьшается в $\sqrt{3}$ раз;
- 3 - не изменяется;
- 4 - уменьшится в три раза;
- 5 - увеличится в $\sqrt{3}$ раз.

3. Во сколько раз изменится масса диффундирующего газа при стационарном процессе, если продолжительность диффузии возрастёт в два раза?

- 1 - увеличится в два раза;
- 2 - уменьшается в $\sqrt{2}$ раз;
- 3 - не изменяется;
- 4 - уменьшится в два раза.

1. При диффузии переносится:

2.

- 1 - кинетическая энергия;
- 2 - внутренняя энергия;
- 3 - импульс хаотического движения молекул;
- 4 - импульс направленного движения молекул;
- 5 - масса.

1. При неизменной средней длине свободного пробега и увеличении средней арифметической скорости движения молекул в 1,44 раза, коэффициент диффузии:

2.

- 1 - увеличится в 1,2 раза;
- 2 - не изменится;
- 3 - уменьшится в 1,44 раза;
- 4 - увеличится в 1,44 раза;
- 5 - уменьшится в 1,2 раза.

Электричество и магнетизм

Работа № 8

Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков

Тестовые задания

1. Как изменится емкость плоского конденсатора, если из него удалить диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 2$:

- 1 - возрастет в 2 раза; 2 - возрастет в 4 раза;
3 - уменьшится в 2 раза; 4 - уменьшится в 4 раза.

2. Как изменится энергия электрического поля заряженного плоского конденсатора, если разность потенциалов между его пластинами увеличится в три раза:

- 1 - возрастет в 3 раза; 2 - возрастет в 9 раз;
3 - уменьшится в 3 раза; 4 - уменьшится в 9 раз.

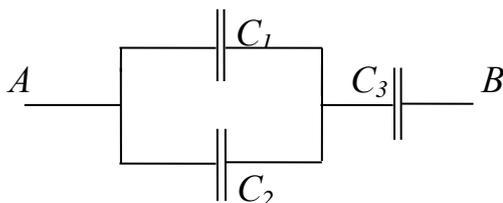
3. Как изменится энергия электрического поля заряженного плоского конденсатора, если при постоянной разности потенциалов между его пластинами его емкость увеличится в три раза:

- 1 - возрастет в 3 раза; 2 - возрастет в 9 раз;
3 - уменьшится в 3 раза; 4 - уменьшится в 9 раз.

4. Как изменится емкость плоского конденсатора, если из него удалить диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 2$ и уменьшить расстояние между пластинами в 2 раза:

- 1 - увеличится в 2 раза; 2 - увеличится в 4 раза;
3 - уменьшится в 2 раза; 4 - не изменится.

5. Чему равна общая емкость батареи конденсаторов, представленной на рисунке? Емкость каждого конденсатора равна $C_1 = C_2 = C_3 = 2 \text{ мкФ}$.

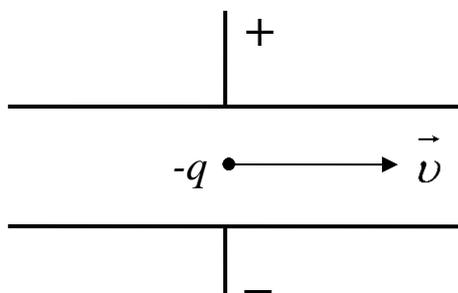


- 1 - 1 мкФ; 2 - 2 мкФ; 3 - 3 мкФ; 4 - 4 мкФ;

Работа № 9

Определение удельного заряда электрона с помощью электронного осциллографа с электростатическим отклонением электронного пучка

Тестовые задания



1. Кулоновская сила действует на электрический заряд, движущийся в электрическом поле плоского конденсатора, в направлении:

- 1 – в направлении скорости;
- 2 - в направлении противоположном направлению скорости;
- 3 - в направлении перпендикулярном направлению скорости вверх;
- 4 - в направлении перпендикулярном направлению скорости вниз.

2. Если увеличить разность потенциалов между пластинами конденсатора в 3 раза, то ускорение электрона:

- 1 – увеличится в 9 раз; 2 – уменьшится в 3 раза;
- 3 – увеличится в 3 раза; 4 – не изменится.

3. При движении электрона в электрическом поле конденсатора

горизонтальная составляющая скорости U_x с течением времени:

- 1 – увеличивается; 2 – уменьшается;
- 3 – не изменяется; 4 - равна нулю.

4. При движении электрона в электрическом поле конденсатора

вертикальная составляющая скорости U_y с течением времени изменяется по закону:

- 1 - $U_y = const$; 2 - $U_y = U_0 + at$; 3 - $U_y = at$; 4 - $U_y = 0$.

5. Напряженность электростатического поля между двумя параллельными плоскостями с одинаковыми по величине, но противоположными по знаку поверхностными плотностями зарядов ($\sigma > 0$ и $\sigma < 0$) определяется по формуле:

- 1 - $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \cdot \epsilon}$; 2 - $E = \frac{\sigma}{2 \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon}$; 3 - $E = 0$.

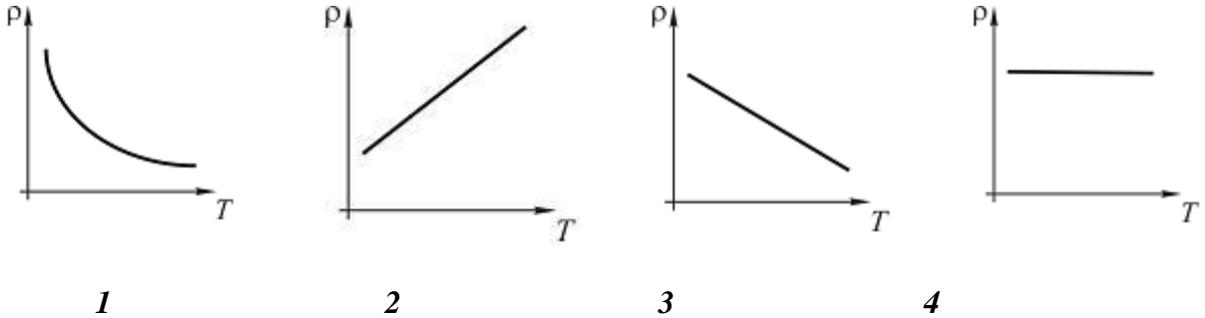
Работа № 10

Измерение удельного сопротивления проводников

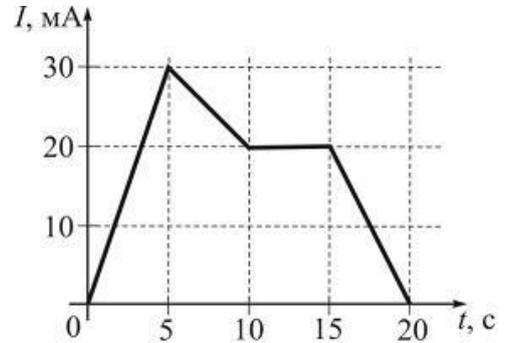
с помощью мостика Уитстона

Тестовые задания

1. Зависимость удельного сопротивления металлического проводника от температуры соответствует графику:



2. На рисунке показана зависимость силы тока в электрической цепи от времени. Заряд (в мКл), прошедший по проводнику на интервале времени от 10 с до 20 с равен:
1 - 300; 2 - 200; 3 - 100; 4 - 150.



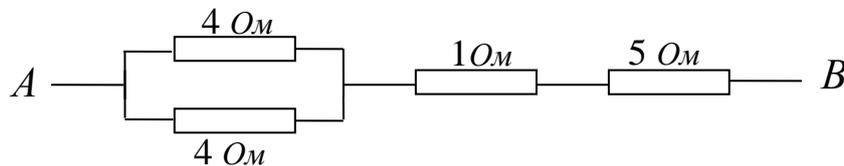
3. Если напряжение U между концами проводника и его длину l уменьшить в 2 раза, то сила тока, протекающего через проводник:

- 1 – уменьшится в 2 раза; 2 – не изменится;
3 – увеличится в 2 раза; 4 - уменьшится в 4 раза.

4. Если увеличить в 2 раза напряжение между концами проводника, а площадь поперечного сечения уменьшить в 2 раза, то сила тока, протекающего через проводник:

- 1 – уменьшится в 2 раза; 2 – не изменится;
3 – увеличится в 2 раза; 4 - уменьшится в 4 раза.

5. Сопротивление электрической цепи между точками A и B ,



показанных на схеме, равно:

- 1 – 14 Ом; 2 - 8 Ом; 3 - 7 Ом; 4 - 6 Ом.

Работа № 11

Изучение зависимостей полезной мощности и к.п.д. источника тока от сопротивления нагрузки в электрической цепи

Тестовые задания

1. При каком соотношении внутреннего сопротивления (r) источника электрической энергии и сопротивлению нагрузки (R_H) источник отдаёт максимальную мощность во внешнюю электрическую цепь? 1 – $R_H > r$; 2 – $R_H < r$; 3 – $R_H = r$; 4 – $r = 0$; $R_H \neq 0$.
2. Сопротивление нагрузки R_H , соединённое последовательно с источником питания, в четыре раза превышает внутренне сопротивление r источника электрического тока. КПД источника электрического тока равен: 1 – 20%; 2 – 25%; 3 – 40%; 4 – 80%.
3. При согласованной нагрузке ($R_H = r$) КПД источника электрического тока равен: 1 – 10%; 2 – 25%; 3 – 50%; 4 – 100%.
4. Какую наибольшую мощность может отдать во внешнюю электрическую цепь аккумулятор с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом? 1 – 0,4 Вт; 2 – 10 Вт; 3 – 20 Вт; 4 – 40 Вт.
5. Аккумулятор с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом может вызвать во внешней электрической цепи максимальный ток, равный: 1 – 1 А; 2 – 2 А; 3 – 4 А; 4 – 8 А.

Работа № 12

Измерение горизонтальной составляющей магнитной индукции магнитного поля Земли

Тестовые задания

1. При увеличении силы тока в круговом витке в 3 раза и уменьшении радиуса витка в 2 раза, индукция магнитного поля в центре витка:
1. Уменьшится в 6 раз; 2. Увеличится в 6 раз;
3. Увеличится в 5 раз; 4. Уменьшится в 1,5 раза.
2. Единицей измерения напряжённости H магнитного поля в СИ является: 1 – А/м; 2 – $A \cdot m^2$; 3 – Вб; 4 – Тл.
3. Единицей измерения индукции B магнитного поля в СИ является: 1 – А/м; 2 – $A \cdot m^2$; 3 – Вб; 4 – Тл.
4. Как изменится сила взаимодействия двух параллельных проводников с током, если сила тока в одном проводнике увеличится в 2 раза, а в другом увеличится в 5 раз?
1. Увеличится в 3 раза; 2. Увеличится в 10 раз;
3. Увеличится в 7 раз; 4. Увеличится в 2,5 раза.

5. Силу электрического тока в круговом проводнике увеличили в 4 раза. Для того, чтобы магнитный момент витка с током не изменился, его радиус следует:

1. Увеличить в 2 раза;
2. Уменьшить в 2 раза;
3. Увеличить в 4 раза;
4. Уменьшить в 4 раза.

Раздел 4.

Волновая и квантовая оптика

Работа № 13

Определение постоянной дифракционной решетки

Тестовые задания

1. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 600 \text{ нм}$, постоянная дифракционной решетки $d = 2 \text{ мкм}$. Наибольший порядок спектра для этой решетки m_{max} : 1 - 3; 2 - 4; 3 - 5.

2. Если прищурив глаз смотреть на нить лампочки накаливания, то нить кажется окаймленной светлыми бликами за счет:

- 1- специфики строения глаза человека; 2- специфики излучения нити накала; 3- дифракции света на щели, образованной веками глаза и на решетке, образованной ресницами.

3. Почему частицы размером $0,3 \text{ мкм}$ в микроскоп неразличимы?

- 1 - свет отражается от таких частиц;
2 - свет огибает такие частицы;
3 - свет рассеивается на таких частицах.

4. Угол дифракции зависит:

- 1- от длины световой волны;
2- от расстояния между экраном и дифракционной решеткой;
3- от расстояния между источником света и дифракционной решеткой.

5. Число главных максимумов на дифракционной картине определяется условием:

- 1- $\sin \alpha = 1$; 2- $\sin \alpha = 0$; $\sin \alpha < 1$.

Работа № 14.

Изучение закона Малюса

Тестовые задания

1. Пучок естественного света падает на стеклянную призму под углом 30° . Отраженный пучок света будет полностью плоско поляризован при показателе преломления призмы:
1 - 1,41; 2 - 1,50; 3 - 1,73; 4 - 1,81.

2. После прохождения естественного света через поляризатор P интенсивность полностью поляризованного света I_0 . Интенсивность I поляризованного света, прошедшего через анализатор A . Если $I_0 = I$, то угол между плоскостями поляризации P и A равен:

1 - 30° ; 2 - 0° ; 3 - 60° ; 4 - 90° .

3. После прохождения естественного света через поляризатор P интенсивность полностью поляризованного света I_0 . Интенсивность I поляризованного света, прошедшего через анализатор A . Если $I=0$, то угол между плоскостями поляризации P и A равен:

1 - 30° ; 2 - 0° ; 3 - 60° ; 4 - 90° .

4. Степень поляризации частично поляризованного света составляет 0,75. Отношение максимальной интенсивности света I_{max} , прошедшего через анализатор, к минимальной интенсивности I_{min} равно:

1 - 5; 2 - 6; 3 - 7; 4 - 8.

5. При падении пучка естественного света из воздуха на поверхность диэлектрика отраженный пучок полностью поляризован. Преломленный пучок света распространяется в диэлектрике под углом 30° к нормали. Падающий пучок света составляет с нормалью угол:

1 - 30° ; 2 - 45° ; 3 - 60° ; 4 - 90° .

Раздел 5.

Атомная и ядерная физика. Элементарные частицы

Работа № 15

Изучение законов фотоэлектрического эффекта

Тестовые задания

1. Красная граница фотоэффекта λ_0 для некоторого металла равна 500 нм. Минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект равно:
1 - 2,49 эВ; 2 - 2,90 эВ; 3 - 3,49 эВ; 4 - 3,90 эВ.

2. Работа выхода A электронов из вольфрама, если красная граница фотоэффекта $\lambda_0 = 275$ нм, равна:

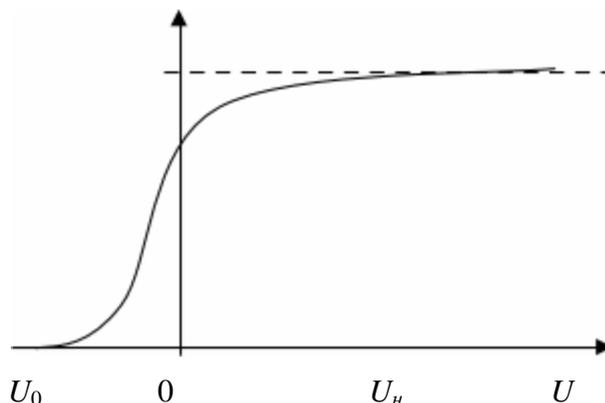
1 - 4,02 эВ; 2 - 4,15 эВ; 3 - 4,52 эВ; 4 - 4,75 эВ.

3. Энергия фотона, при которой его эквивалентная масса равна массе покоя электрона, имеет значение:

1 - 412 кэВ; 2 - 512 кэВ; 3 - 612 кэВ; 4 - 712 кэВ.

4. На рисунке показана вольт-амперная зависимость для внешнего фотоэффекта. Запирающее напряжение:

1 - $U=U_0$; 2 - $U=0$; 3 - $U=U_n$



5. Интенсивность света, падающего на металлическую пластинку, увеличивается, а частота – уменьшается. Число фотоэлектронов, покидающих пластинку в единицу времени, будет:

3.4 Практические задачи

1. Коленчатый вал двигателя трактора У-2, вращаясь равномерно, изменил за $t=40$ с частоту его вращения от $\nu_1=1200$ об/мин до $\nu_2=720$ об/мин. Определить угловое ускорение вала ε и число оборотов N , сделанных им за это время.

2. Во сколько раз угловая скорость часовой стрелки больше угловой скорости суточного вращения Земли?

3. Как движется тело, если две его точки А и В имеют неодинаковые скорости?

4. При нормальных условиях средняя длина свободного пробега атомов гелия $\langle \lambda \rangle = 1,85 \cdot 10^{-5}$ м. Определите коэффициент диффузии D гелия.

5. Определите массу m азота, прошедшего вследствие диффузии через площадку $S=50$ см² за промежуток времени $t=20$ с, если градиент плотности в направлении, перпендикулярном площадке, $\frac{dp}{dx} = 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^4}$, температура азота $T=290$ К, а средняя длина свободного пробега его молекул $\langle \lambda \rangle = 10^{-6}$ м и средняя арифметическая скорость $\langle u \rangle = 468$ м/с.

6. Какое количество теплоты Q пройдет через поверхность песка площадью $S=1$ м² за время $t=1$ час, если температура на его поверхности $T_1=293$ К, а на глубине $\Delta x=0,5$ м температура $T_2=283$ К? Коэффициент теплопроводности песка $\chi=0,671 \frac{\text{Дж}}{\text{м} \cdot \text{с} \cdot \text{К}}$.

7. Толщина суглинистого слоя почвы $\Delta x=0,72$ м. Определите время t , за которое через поверхность площадью $S=1$ м² пройдет количество теплоты $Q=250$ кДж, если

температура на поверхности почвы $t_1=25^{\circ}\text{C}$, а в нижнем слое - $t_2=15^{\circ}\text{C}$, при этом коэффициент теплопроводности такой почвы $\chi = 1,01 \frac{\text{Дж}}{\text{м} \cdot \text{с} \cdot \text{К}}$.

8. Коэффициент диффузии водорода $D=1,42 \text{ см}^2/\text{с}$, плотность водорода при этих условиях $\rho=16,7 \text{ кг}/\text{м}^3$. Определите коэффициент динамической вязкости η .

9. Почему при распиливании дерева пила нагревается до более высокой температуры, чем дерево?

10. При каком идеальном изопроцессе вся теплота превращается в работу?

11. Определите количество теплоты Q , сообщенное кислороду объемом $V=20 \text{ л}$, если в процессе изохорного нагревания его давление изменилось на $\Delta p=100 \text{ кПа}$.

12. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, 70% количества теплоты, полученной от нагревателя Q_1 , отдает холодильнику Q_2 . Количество теплоты, получаемое от нагревателя $Q_2=5 \text{ кДж}$. Определите термический коэффициент полезного действия цикла η и работу A , совершенную при полном цикле.

13. Кислород объемом $V=1 \text{ л}$ находится под давлением $p=1 \text{ МПа}$. Определите, какое количество теплоты Q необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его объем вдвое в результате изобарного процесса?

14. Определите внутреннюю энергию ΔU двухатомного газа, находящегося в сосуде объемом $V=2 \text{ л}$ под давлением $p=150 \text{ кПа}$.

15. Определить напряжённость электрического поля, создаваемого диполем с электрическим моментом $p_e=1,737 \text{ нКл} \cdot \text{м}$ в точке, расположенной на расстоянии $r=0,5 \text{ м}$ от центра диполя в направлении, перпендикулярном оси диполя.

16. Имеется два конденсатора одинаковой электроемкости. Как нужно соединить эти конденсаторы, чтобы получить: а) удвоенную электроемкость, б) электроемкость, уменьшенную в два раза.

17. На батарею, состоящую из трёх соединённых последовательно конденсаторов ёмкостями $C_1=0,3 \text{ мкФ}$, $C_2=0,2 \text{ мкФ}$ и $C_3=0,12 \text{ мкФ}$, подано напряжение $U=120 \text{ В}$. Определите напряжение на конденсаторе ёмкостью C_2 .

18. Два проводника одинаковой длины из одного материала разного сечения последовательно включены в электрическую цепь. В каком из них будет выделяться большее количество теплоты?

19. Определите число штрихов на дифракционной решётке длиной $\ell=1,4 \text{ мм}$, если красная линия в спектре третьего порядка отклонилась от нормали к решётке на угол $\varphi=48,6^{\circ}$. Длина волны красного света $\lambda=700 \text{ нм}$. Свет падает нормально на решётку.

20. Луч света, проходя слой льда, падает на алмазную пластинку, частично отражается и частично преломляется. Определите, каким должен быть угол падения α , чтобы отражённый луч был максимально поляризован. Показатель преломления льда $n_1=1,31$, алмаза - $n_2=2,42$.

21. Определите красную границу λ_0 фотоэффекта для цезия, если при облучении его поверхности фиолетовыми лучами с длиной волны $\lambda=400 \text{ нм}$ фотоэлектроны имеют максимальную скорость $v_m=6,5 \cdot 10^5 \text{ м}/\text{с}$.

22. Между двумя точками контура разность потенциалов равна нулю, а электрический ток в контуре существует. Когда это возможно?

23. Какие почвы лучше прогреваются солнечными лучами и быстрее отдают тепловую энергию: ли суглинистые?

24. Какое основное преобразование энергии происходит в электронно-лучевой трубке?
 25. Определите, во сколько раз необходимо понизить термодинамическую температуру абсолютно чёрного тела, чтобы его энергетическая светимость уменьшилась в 46 раз.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Информация о формах, периодичности и проверке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации изложено в Положении П ВГАУ 1.1.05 – 2014.

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории на лабораторных и практических занятиях
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Горбань Любовь Климентьевна
5.	Вид и форма заданий	Собеседование, опрос
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Горбань Любовь Климентьевна
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ