

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

Б1.В.ДВ.3.1 Элементарная физика и элементарная математика

для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Профиль «Информатика и физика»

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

Семестр Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК-3. Способен использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве										
Б1.Б8 Естественнонаучная картина мира		+								
Б1.Б9 Информационные технологии	+									
Б1.Б10 Основы математической обработки информации	+									
Б1.В.ОД2 Информатика	+									
Б1.В.ОД3 Элементарная математика	+									
Б1.В.ОД4 Основы теоретической информатики		+								
Б1.В.ОД5 Элементарная физика		+								
Б1.В.ОД6 Высшая математика			+	+						
Б1.В.ОД8 Основы алгоритмизации			+							
Б1.В.ОД9 Языки программирования низкого уровня					+					
Б1.В.ОД1 Численные методы									+	
Б1.В.ОД11 Программирование				+	+					
Б1.В.ОД13 Компьютерное моделирование										+
Б1.В.ОД16 Электронные образовательные ресурсы сети Интернет					+					
Б1.В.ОД17 Основы информационной картины мира				+						
Б1.В.ОД18 Общая и экспериментальная физика			+	+	+	+	+			
Б1.В.ОД19 Основы							+	+	+	+

теоретической физики										
Б1.В.ОД21 Актуальные проблемы современной физики										+
Б1.В.ОД22 Информационные системы, проектирование приложений							+	+		
Б1.В.ДВ1.1 Практикум по решению задач (физика, информатика)/ Б1.В.ДВ1.2 Практикум по решению физических задач и практико-ориентированных задач			+							
Б1.В.ДВ2.1 Трудные вопросы механики и молекулярной физики/ Б1.В.ДВ2.2 Законы сохранения в механике и молекулярной физике				+						
Б1.В.ДВ3.1 Основы робототехники/ Б1.В.ДВ3.2 Робототехника					+					
Б1.В.ДВ6.1 Основы компьютерной графики/ Б1.В.ДВ6.2 Использование компьютерной графики и анимации						+				
Б1.В.ДВ8.1 Робототехника на уроках информатики/ Б1.В.ДВ8.2 Лего-конструирование						+				
Б1.В.ДВ9.1 Современные образовательные технологии в физико-математическом образовании/ Б1.В.ДВ9.2 ИКТ в физико-математическом образовании							+			
Б1.В.ДВ10.1 Современные средства оценивания результатов обучения (физика, информатика)/ Б1.В.ДВ10.2 Современные средства оценивания результатов обучения в физико-математическом образовании							+			

процессов/ Б1.В.ДВ23.2 Компьютерные лабораторные работы по физике										
Б.2.У1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				+						
Б.2.П.2 Педагогическая практика						+		+	+	
Б.2.Пд Преддипломная практика										+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-1. Готов осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности										
Б1.Б6 Психология			+							
Б1.Б7 Педагогика		+		+						
Б1.Б9 Информационные технологии	+									
Б1.Б13 Методика обучения и воспитания (информатика)					+	+	+	+		
Б1.Б14 Методика обучения и воспитания (физика)						+	+	+		
Б1.В.ОД2 Информатика	+									
Б1.В.ОД13 Компьютерное моделирование										+
Б1.В.ОД14 Web- технологии						+		+		
Б1.В.ОД15 Компьютерные сети					+					
Б1.В.ОД16 Электронные образовательные ресурсы сети Интернет					+					
Б1.В.ОД17 Основы информационной картины мира				+						
Б1.В.ОД18 Общая и экспериментальная физика			+	+	+	+	+			
Б1.В.ОД19 Основы теоретической физики							+	+	+	+
Б1.В.ОД21 Актуальные проблемы современной физики										10
Б1.В.ОД22 Информационные системы, проектирование							+	+		

Б1.В.ДВ15.1 Астрономия									+	
Б1.В.ДВ17.1 Практикум по решению задач повышенной сложности (информатика, физика)									+	
Б1.В.ДВ17.2 Олимпиадные задачи в школьном курсе информатики, физики									+	
Б1.В.ДВ19.1 Основы искусственного интеллекта										+
Б1.В.ДВ19.2 Интеллектуальные информационные системы										+
Б1.В.ДВ21.1 Математические программные средства										+
Б1.В.ДВ21.2 Автоматизация и решение математических задач										+
Б1.В.ДВ22.1 Интеграционные процессы в естественнонаучном образовании										+
Б1.В.ДВ22.2 Физика в современной физической картине мира										+
Б1.В.ДВ23.1 Компьютерное моделирование физических процессов										+
Б1.В.ДВ23.2 Компьютерные лабораторные работы по физике										+
Б.2.У1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		+								
Б.2.П.2 Педагогическая практика						+		+	+	
Б.2.Пд Преддипломная практика										+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-2. Способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики										

Б1. Б7. Педагогика		+	+	+						
Б1. Б9. Информационные технологии	+									
Б1.Б13. Методика обучения и воспитания (информатика)					+	+	+	+		
Б1.Б14. Методика обучения и воспитания (физика)						+	+	+		
Б1. В. ОД 2. Информатика	+									
Б1. В. ОД 4. Основы теоретической информатики		+								
Б1. В. ОД 5. Элементарная физика		+								
Б1. В. ОД 6. Высшая математика			+	+						
Б1. В. ОД 7. Дискретная математика			+	+						
Б1. В. ОД 8. Основы алгоритмизации			+							
Б1. В. ОД 9. Языки программирования низкого уровня					+					
Б1. В. ОД 10. Численные методы									+	
Б1. В. ОД 11. Программирование				+	+					
Б1. В. ОД 12. Основы схемотехники					+					
Б1. В. ОД 13. Компьютерное моделирование										+
Б1. В. ОД 16. Электронные образовательные ресурсы сети Интернет					+					
Б1. В. ОД 17. Основы информационной картины мира				+						
Б1. В. ОД 18. Общая и экспериментальная физика			+	+	+	+	+			
Б1. В. ОД 19. Основы теоретической физики							+	+	+	+
Б1. В. ОД 20. Вычислительная техника						+				
Б1. В. ОД 21. Актуальные проблемы современной физики										+
Б1. В. ОД 22. Информационные системы,							+	+		

проектирование приложений										
Б1.В.ДВ1.1. Практикум по решению задач (физика, информатика)			+							
Б1.В.ДВ1.2. Практикум по решению физических задач и предметно-ориентированных задач			+							
Б1.В.ДВ2.1. Трудные вопросы механики и молекулярной физики				+						
Б1.В.ДВ2.2. Законы сохранения в механике и молекулярной физике				+						
Б1.В.ДВ3.1. Основы робототехники					+					
Б1.В.ДВ3.2. Робототехника					+					
Б1.В.ДВ6.1. Основы компьютерной графики						+				
Б1.В.ДВ6.2. Использование компьютерной графики и анимации						+				
Б1.В.ДВ8.1. Робототехника на уроках информатики						+				
Б1.В.ДВ8.2. Лего-конструирование						+				
Б1.В.ДВ9.1. Современные образовательные технологии в физико-математическом образовании							+			
Б1.В.ДВ9.2. ИКТ в физико-математическом образовании							+			
Б1.В.ДВ10.1. Современные средства оценивания результатов обучения (физика, информатика)							+			
Б1.В.ДВ10.2. Современные средства оценивания результатов обучения в физико-математическом образовании							+			
Б1.В.ДВ11.1. Физика в вопросах и ответах: электродинамика, оптика, атомная и ядерная физика							+			
Б1.В.ДВ11.2. Приложение математики в курсе физики							+			

Б1.В.ДВ12.1. Трудные вопросы теоретической физики							+			
Б1.В.ДВ12.2. Теоретическая физика							+			
Б1.В.ДВ14.2. Технологии развивающего обучения информатике								+		
Б1.В.ДВ17.1. Практикум по решению задач повышенной сложности (информатика, физика)									+	
Б1.В.ДВ17.2. Олимпиадные задачи в школьном курсе информатики, физики									+	
Б1.В.ДВ19.1. Основы искусственного интеллекта										+
Б1.В.ДВ19.2. Интеллектуальные информационные системы										+
Б1.В.ДВ21.1. Математические программные средства										+
Б1.В.ДВ21.2. Автоматизация и решение математических задач										+
Б1.В.ДВ22.1. Интеграционные процессы в естественнонаучном образовании										+
Б1.В.ДВ22.1. Физика в современной физической картине мира										+
Б1.В.ДВ23.1. Компьютерное моделирование физических процессов										+
Б1.В.ДВ23.2. Компьютерные лабораторные работы по физике										+
Б.2.П.2. Педагогическая практика						+		+	+	
Б3.ГЭ. Государственный экзамен										
Б3.ВКР. Выпускная квалификационная работа										
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОК-3	Знать	основные физические явления	терминологическую систему физики	физические принципы, законы и теории, лежащие в основе конкретного физического явления	Тестирование
	Уметь	осуществлять поиск необходимой информации в области физики	выявлять существенные свойства и признаки конкретного физического явления	систематизировать, тестировать полученную информацию по физике	
	Владеть	навыками ориентации в потоке информации физического содержания, представляемой в научной, учебной литературе, СМИ, Интернет	навыками объяснения физической сущности явлений природы	навыками использования эмпирических и теоретических методов исследований; методов обработки экспериментальных данных	

ОПК-1	Знать	направления применения физики в технике и других областях культуры	междисциплинарные основы физики и других наук	ученых-физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки	Тестирование
	Уметь	оценивать собственные образовательные достижения	самостоятельно получать и расширять знания в области физики	критически оценивать и интерпретировать информацию, посвященную описанию физических явлений, законов, теорий с различных точек зрения, выделять в ней главное, структурировать, представлять в доступном для других виде	
	Владеть		навыками к проведению научного исследования, проектной работе	готовностью к продолжению образования в направлении получения и расширения знаний в области физики	
ПК-2	Знать	методы физических исследований и измерений	основные физические модели	основные методы и средства получения, хранения и переработки информации о физических явлениях, законах, теориях	Тестирование
	Уметь	определять потребности в дальнейшем образовании	иллюстрировать примерами физические законы	выполнять проекты и презентовать результаты проектной деятельности	
	Владеть	навыками использования знаний по физике в повседневной жизни	навыками использования знаний по физике в профессиональной деятельности	умениями нести ответственность за результаты своих действий и качество выполненных заданий	

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1	Кинематика. Законы динамики. Законы сохранения импульса и энергии	ОК-3	промежуточный тест 1
		ОПК-1	выполнение кейса
		ПК-2	домашняя контрольная работа 1
2	МКТ. Газовые законы. Основы термодинамики	ОК-3	промежуточный тест 2
		ОПК-1	
		ПК-2	домашняя контрольная работа 2
3	Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Законы оптики.	ОК-3	промежуточный тест 3
		ОПК-1	
		ПК-2	домашняя контрольная работа 3
4	Элементы атомной и ядерной физики Итоговое занятие по курсу	ОК-3	итоговый тест
		ОПК-1	
		ПК-2	домашняя контрольная работа 4

Критерии и шкала оценивания промежуточного тестирования

Оценка	Критерий оценки	
«зачтено»	Выполнение более 60% тестовых заданий	min 5 баллов max 10 баллов
«не зачтено»	Выполнение менее 60% тестовых заданий	0 баллов

Критерии и шкала оценивания итогового тестирования

Оценка	Критерий оценки	
--------	-----------------	--

«зачтено»	Выполнение более 60% тестовых заданий	min 15 баллов max 30 баллов
«не зачтено»	Выполнение менее 60% тестовых заданий	0 баллов

Критерии и шкала оценивания домашней контрольной работы по теме

Все задачи решены	2 балла
Приведен список литературы и других источников, которыми студент пользовался при решении задач	1 балл
Решение задач подкреплено необходимыми комментариями, поясняющими фразами	2 балла
Максимальный балл	5 баллов

Критерии и шкала оценивания работы с кейсом

Наличие решения поставленной проблемы и выполнение заданий к кейсу	2 балла
Качество текстовой и графической части выполненной работы	2 балла
Активность всех членов микрогруппы	2 балла
Этика ведения дискуссии и выступлений	2 балла
Неординарный подход к кейсу	2 балла
Максимальный балл	10 баллов

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

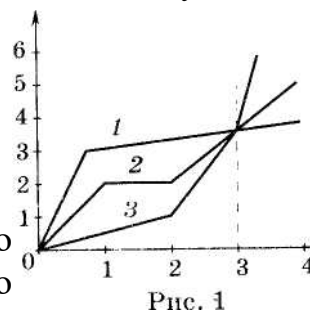
Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на 85% и более тестовых заданий.	Эталонный
	Обучающийся правильно ответил на 70% и более тестовых заданий.	Стандартный
	Обучающийся правильно ответил на 60% и более тестовых заданий.	Пороговый
«не зачтено»	Обучающийся ответил менее, чем на 60% тестовых заданий.	Компетенции не сформированы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Тест для проведения промежуточного тестирования 1 (модуль 1)

1. На рисунке 1 изображены графики зависимости модуля скорости от времени для трех тел. Какое из этих тел прошло наименьший путь за первые 3 с?

1. 1.
2. 2.
3. 3.
4. Все тела прошли одинаковые пути.



2. Чему равно отношение значений пути, пройденного телом за две и за три секунды после начала свободного падения из состояния покоя?

1. 1 : 2.
2. 2 : 3.
3. 3 : 5.
4. 4 : 9.

3. Кран, равномерно поднимая груз вертикально вверх со скоростью 0,3 м/с, в то же время равномерно и прямолинейно движется по рельсам со скоростью 0,4 м/с. какова скорость груза в системе отсчета, связанной с Землей?

1. 0,1 м/с
2. 0,3 м/с
3. 0,4 м/с
4. 0,5 м/с
5. 0,7 м/с

4. При прямолинейном движении пройденный телом путь изменяется со временем по закону $s=10t+8t^2$ (м). Скорость тела через 3 с после начала отсчета времени при таком движении равна ...

1. 102 м/с.
2. 58 м/с.
3. 48 м/с.
4. 34 м/с.
5. 24 м/с.

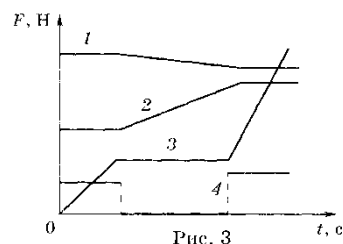
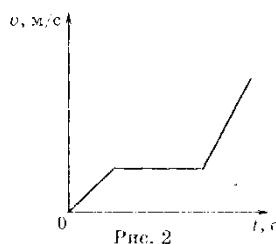
5. При торможении с постоянным ускорением перед светофором автомобиль двигался прямолинейно. Какой путь прошел автомобиль за 4 с, если скорость за это время уменьшилась от 90 до 18 км/ч?

1. 60 м.
2. 40 м.
3. 140 м.
4. 6 м.

6. Ребенок при катании на карусели движется по окружности в горизонтальной плоскости с постоянной по модулю скоростью. Как направлен вектор ускорения движения ребенка?

1. Вертикально вниз.
2. К центру окружности.
3. От центра окружности.
4. Перпендикулярно площади опоры.
5. Ускорение равно нулю.

7. Модуль скорости прямолинейно движущегося тела изменялся со временем по закону, представленному графиком на рисунке 2. Какой из графиков на рисунке 3 соответствует характеру



зависимости модуля равнодействующей силы от времени?

1. 1 2. 2 3. 3 4. 4

8. При переворачивании трубки, из которой откачан воздух, находящиеся в ней свинцовая дроби́на и птичье перо ...

1. падают равномерно и достигают дна трубки одновременно.
2. падают равномерно, дроби́на достигает дна трубки раньше пера.
3. падают равноускоренно и достигают дна трубки одновременно.
4. падают равноускоренно, дроби́на достигает дна трубки раньше пера.

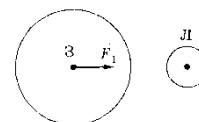


Рис. 4

9. На рисунке 4 представлен вектор \vec{F}_1 гравитационной силы, действующей на Землю со стороны Луны. По третьему закону Ньютона сила противодействия приложена ...

1. к Земле и направлена вдоль вектора \vec{F}_1
2. к Земле и направлена противоположно вектору \vec{F}_1
3. к Луне и направлена вдоль вектора \vec{F}_1
4. к Луне и направлена противоположно вектору \vec{F}_1



Рис. 5

10. На стальной пружине подвешены и находятся в состоянии равновесия три груза массами по 1 кг каждый. Грузы соединены между собой нитями (рис. 5). С каким ускорением начнут движение два верхних груза, если в точке А перерезать нить, удерживающую третий груз? Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

1. 15 м/с^2 .
2. 10 м/с^2 .
3. 5 м/с^2 .
4. $0,5 \text{ м/с}^2$.

Тест для проведения промежуточного тестирования 2 (модуль 2)

1. Твердые тела при нагревании расширяются потому, что из-за увеличения скорости теплового движения атомов или молекул вещества при повышении температуры...

1. увеличиваются средние расстояния между молекулами.
2. молекулы на поверхности тела отталкиваются дальше, чем при более низких температурах.
3. расширяются атомы и молекулы вещества.
4. в твердых телах в различных местах образуются микроскопические пустоты.

2. Проникновение кислорода из атмосферного воздуха, находящегося в легких человека, в кровь человека происходит благодаря явлению ...

1. теплопроводности.
2. диффузии.
3. броуновского движения.
4. конвекции.

3. Два куска мела не слипаются при соприкосновении, потому что ...

1. между молекулами вещества мела не действуют силы притяжения.

2. между молекулами вещества мела силы притяжения действуют только на очень малых расстояниях, на которые большинство молекул вещества мела не могут сблизиться из-за неровностей поверхностей.

3. между молекулами вещества мела силы притяжения слабее сил отталкивания.

4. между молекулами вещества мела действуют только силы отталкивания.

4. Мало изменяют свой объем при изменениях давления ...

1. только твердые тела.
2. твердые и жидкие тела.
3. твердые, жидкие и газообразные тела.
4. только жидкие тела.

5. В комнате около теплой батареи воздух поднимается вверх, потому что ...

1. при нагревании воздух расширяется, плотность его уменьшается. Менее плотный воздух всплывает вверх под действием силы Архимеда.

2. при нагревании воздуха скорость теплового движения молекул увеличивается и они могут взлетать все выше.

3. из батареи выходит тепло и поднимается вверх, увлекая за собой воздух.

4. плотность воздуха при нагревании увеличивается и он всплывает вверх под действием силы Архимеда.

6. При перемещении каждой из двух металлических пластин была совершена одинаковая работа. Первую пластину перемещали по горизонтальной поверхности, и она нагрелась из-за трения. Вторая пластина была поднята вверх над горизонтальной поверхностью. Внутренняя энергия пластин в результате этих действий ...

1. увеличилась у обеих пластин.
2. увеличилась у первой пластины, не изменилась у второй пластины.

3. не изменилась у обеих пластин.
 4. не изменилась у первой пластины, увеличилась у второй пластины.
7. В каких средах лучше всего может осуществляться передача энергии от одного тела к другому излучением?
1. В любых средах одинаково.
 2. В любых средах хорошо, но невозможна в вакууме.
 3. В газах и жидкостях хорошо, но невозможна в вакууме.
 4. Лучше всего в вакууме.
8. Количество теплоты, поглощающееся при превращении кристаллического вещества массой 1 кг в жидкость при температуре плавления, определяется ...

1. удельной теплотой сгорания.
 2. удельной теплотой парообразования.
 3. удельной теплотой плавления.
 4. удельной теплоемкостью.
9. Как изменяется внутренняя энергия вещества при его переходе из твердого состояния в жидкое при постоянной температуре?

1. Может увеличиваться или уменьшаться в зависимости от внешних условий.

2. Остается постоянной.
 3. Уменьшается.
 4. Увеличивается.

10. Вещество, взятое в кристаллическом состоянии, некоторое время нагревали, затем оно остывало. График зависимости температуры вещества от времени в течение этого опыта изображен на рисунке 1. Сколько минут в этом эксперименте длился процесс нагревания твердого вещества?

1. 5 мин. 2. 7 мин. 3. 8 мин. 4. 10 мин. 5. 15 мин.

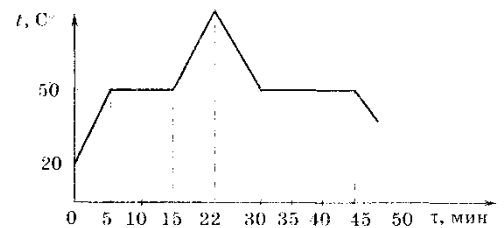


Рис. 1

Тест для проведения промежуточного тестирования 3 (модуль 3)

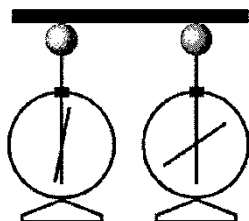
1. Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+q$, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же изолированными незаряженными шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках. Какой заряд в результате останется на шарике 1?



- 1) $\frac{q}{2}$ 2) $\frac{q}{3}$ 3) $\frac{q}{4}$ 4) 0

2. На рисунке изображены одинаковые электроскопы, соединенные стержнем. Из какого материала может быть сделан этот стержень?

- А. Медь
Б. Сталь

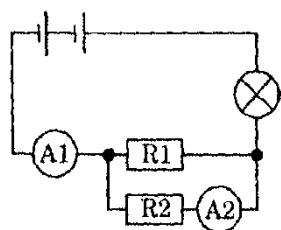


- 1) только А
2) только Б
3) и А, и Б
4) ни А, ни Б

3. Металлическая пластина, имеющая отрицательный заряд, при освещении потеряла четыре электрона. При этом заряд пластины стал равен $-12e$. Каким был первоначальный заряд пластины?

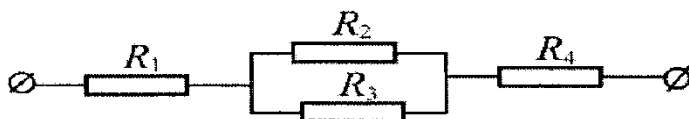
- 1) $+8e$ 2) $-8e$ 3) $+16e$ 4) $-16e$

4. В электрической цепи амперметр А1 показывает силу тока 1,5А, амперметр А2 – силу тока 0,5А. Сила тока, протекающего через лампу, равна:



- 1) 2А
2) 1,5А
3) 1А
4) 0,5А

5. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если $R_1=1$ Ом, $R_2=10$ Ом, $R_3=10$ Ом, $R_4=5$ Ом?



- 1) 9 Ом
2) 11 Ом
3) 16 Ом
4) 26 Ом

6. Три резистора, сопротивления которых $R_1=3$ Ом, $R_2=6$ Ом и $R_3=9$ Ом, соединены последовательно. Вольтметр, подключенный к первому резистору, показывает напряжение 6 В. Чему равно напряжение на всем участке цепи?

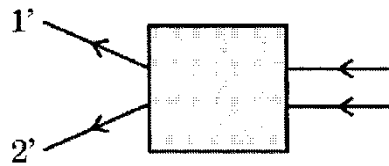
- 1) 9 В 2) 36 В 3) 144 В 4) 648 В

7. Две одинаковые катушки замкнуты на гальванометры. Из катушки А вынимают полосовой магнит, а в катушке Б покоится

внесенный в нее другой такой же магнит. В какой катушке гальванометр зафиксирует индукционный ток?

- 1) только в катушке А
- 2) только в катушке Б
- 3) в обеих катушках
- 4) ни в одной из катушек

8. После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей 1 и 2 изменился на 1' и 2'. За ширмой находится:



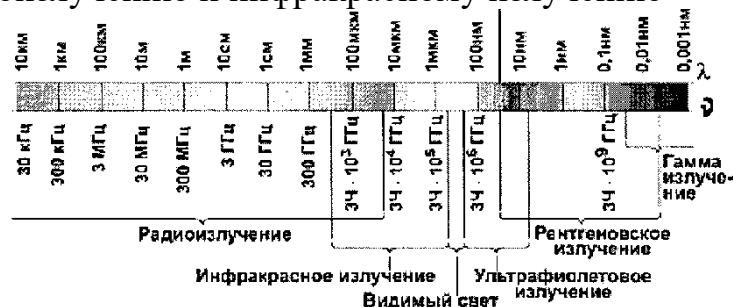
- 1) плоское зеркало
- 2) плоскопараллельная стеклянная пластина
- 3) рассеивающая линза
- 4) собирающая линза

9. Две одинаковые катушки замкнуты на гальванометры. В катушку А вносят полосовой магнит, а из катушки Б вынимают такой же полосовой магнит. В каких катушках гальванометр зафиксирует индукционный ток?

- 1) ни в одной из катушек
- 2) в обеих катушках
- 3) только в катушке А
- 4) только в катушке Б

10. На рисунке приведена шкала электромагнитных волн. Определите, к какому виду излучения относятся электромагнитные волны, длина волны которых 5 мм?

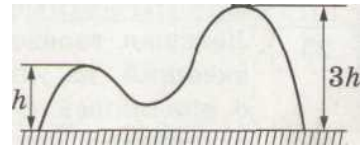
- 1) только к рентгеновскому излучению
- 2) только к радиоизлучению
- 3) к ультрафиолетовому и рентгеновскому излучению
- 4) к радиоизлучению и инфракрасному излучению



Домашняя контрольная работа 1 (модуль 1)

Вариант 1

1. Под каким углом к горизонту нужно бросить с земли тело, чтобы его максимальная высота подъема была в 6 раз меньше дальности полета?
2. Груз массой 10 кг связан нитью, перекинутой через неподвижный блок, с другим грузом, движется по наклонной плоскости. Коэффициент трения между первым грузом и плоскостью равен 0,3. Сила натяжения нерастяжимой и невесомой нити равна 45 Н. Определите массу второго груза и расстояние, которое проходят грузы за 5 с. Угол наклона плоскости к горизонту равен 60° .
3. Горка с двумя вершинами, высоты которых h и $3h$, покоится гладкой горизонтальной поверхностью стола (см. рисунок). На правой вершине горки находится шайба, масса которой в 12 раз меньше массы горки. От незначительного толчка шайба и горка приходят в движение, причём шайба движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. Скорость горки в тот момент, когда шайба окажется на левой вершине горки равна 3 м/с. Определите высоту горки.



Задача 6. Балка заделана одним концом в стену так, что масса свисающей части равна 100 кг, а ее длина 1,5 м (рис. 62). На конце балки находится груз массой 50 кг. Сила давления балки на стену в точке A не должна превышать $6,0 \cdot 10^3$ Н. Найти наименьшее допустимое расстояние между опорами A и B и нагрузку на опору B . Массой заделанной части балки пренебречь.

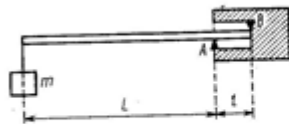
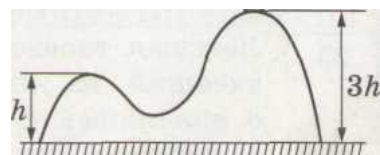


Рис. 62

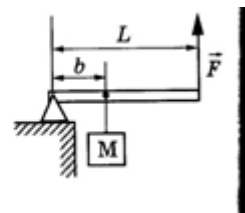
Вариант 2

1. Тело брошено под углом 45° к горизонту со скоростью 20 м/с. Найдите время полета и время подъема, максимальную высоту подъема тела, дальность полета.
2. Самолет делает «мертвую» петлю с радиусом 600 м. Максимальная сила, прижимающая летчика к сиденью равна 7-кратному весу пилота. Определите скорость самолета.



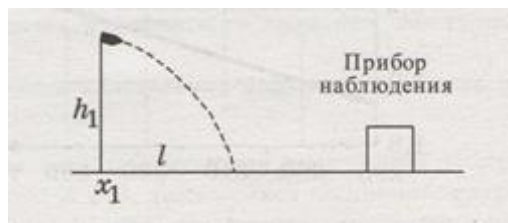
3. Горка с двумя вершинами, высоты которых h и $3h$, покоится на гладкой горизонтальной поверхности стола (см. рисунок). На правой вершине горки находится шайба, масса которой в 6 раз меньше массы горки. От незначительного толчка шайба и горка приходят в движение, причём шайба движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. Найдите скорость горки в тот момент, когда шайба окажется на левой вершине горки.

- 25 Груз массой 100 кг удерживают на месте с помощью рычага, приложив вертикальную силу 350 Н (см. рисунок). Рычаг состоит из шарнира без трения и однородного массивного стержня длиной 5 м. Расстояние от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1 м. Масса стержня равна
- Ответ: _____ кг.



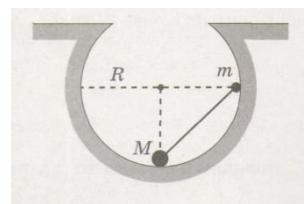
Вариант 3

1. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 2500$ м над землей (см. рисунок). Через 5 с снаряд упал на землю и взорвался на расстоянии $l = 1900$ м от места его обнаружения.

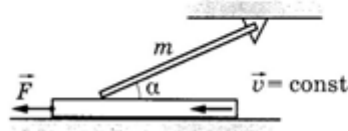


Чему равнялось время полета снаряда от пушки до места взрыва, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало? Пушка и место взрыв находятся на одной горизонтали

2. Автомобиль, масса которого 3 т, начинает движение по прямой дороге с уклоном 30° под действием силы тяги 20 кН. Коэффициент трения колес о дорогу равен 0,1. Какое расстояние пройдет автомобиль за $t = 10$ с начала движения? Какова скорость автомобиля к концу 10 секунды движения?
3. Небольшие шарики, массы которых $m = 30$ г и $M = 60$ г, соединены лёгким стержнем и помещены в гладкую сферическую выемку. В начальный момент шарики удерживаются в положении, изображённом на рисунке. Когда их отпустили без толчка, шарики стали скользить по поверхности выемки. Максимальная высота подъёма шарика массой M относительно нижней точки выемки оказалась равной 10 см. Каков радиус выемки R ?



Однородный тонкий стержень массой $m = 1$ кг одним концом шарнирно прикреплён к потолку, а другим концом опирается на массивную горизонтальную доску, образуя с ней угол $\alpha = 30^\circ$. Под действием горизонтальной силы \vec{F} доска движется поступательно влево с постоянной скоростью (см. рисунок). Стержень при этом неподвижен. Найдите F , если коэффициент трения стержня по доске $\mu = 0,2$. Трением доски по опоре и трением в шарнире пренебречь.



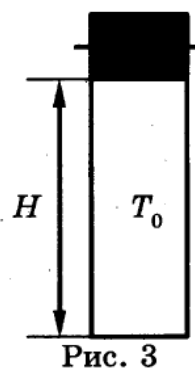
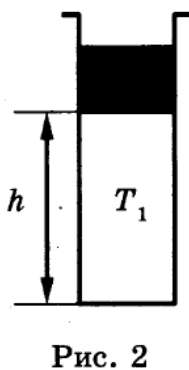
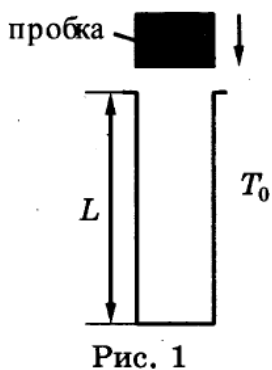
Домашняя контрольная работа 2 (модуль 2) Вариант 1

1. В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа $2 \cdot 10^5$ Па. Расстояние от дна сосуда до поршня 40 см. Площадь поперечного сечения поршня 30 см^2 . В результате медленного нагревания газ получил количество теплоты 2000 Дж., а поршень сдвинулся на некоторое расстояние x . При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной 1500 Н. Найдите x . Считать, что сосуд находится в вакууме.

2. Воздушный шар с массой оболочки 450 кг имеет внизу отверстие, через которое шар нагревается горелкой. Каков объем шара, если максимальная масса груза, которую может поднять шар, равна 230 кг? Воздух в шаре нагрет до температуры 360 К, а температура окружающего воздуха 7 С. Плотность воздуха равна $1,5 \text{ кг/м}^3$. Оболочку шара считать нерастяжимой.

3. Кусок льда, имеющий температуру 0° С , помещен в калориметр с электронагревателем. Чтобы превратить этот лед в воду температурой 16° С , требуется количество теплоты 100 кДж. Какая температура установится в калориметре, если лед получит от нагревателя количество теплоты 85 кДж? Теплоемкостью калориметра и теплообменом с внешней средой пренебречь.

4. В камере, заполненной азотом, при температуре T_0 находится открытый цилиндрический сосуд. Высота сосуда $L=51 \text{ см}$. Сосуд плотно закрывают пробкой и охлаждают до температуры $T_1=243 \text{ К}$. В результате расстояние от дна сосуда до низа пробки становится равным $h=41 \text{ см}$. Затем сосуд нагревают до первоначальной температуры и при этом расстояние от дна сосуда до низа пробки при этой температуре становится равным $H=47 \text{ см}$. Чему равна первоначальная температура газа? Величину силы трения между пробкой и стенками сосуда считать одинаковой при движении пробки вниз и вверх. Массой пробки пренебречь. Давление азота в камере во время эксперимента поддерживается постоянным.



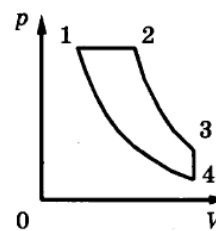
Вариант 2

1. В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа $4 \cdot 10^5$ Па. Расстояние от дна сосуда до поршня 70 см. Площадь поперечного сечения поршня 15 см^2 . В результате медленного нагревания газ получил количество теплоты 5000 Дж., а поршень сдвинулся на некоторое расстояние 20 см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения. Найдите величину силы трения. Считать, что сосуд находится в вакууме.

2. Воздушный шар объемом 2500 м^3 с массой оболочки 350 кг имеет внизу отверстие, через которое шар нагревается горелкой. Максимальная масса груза, которую может поднять шар, равна 500 кг. Воздух в шаре нагрет до температуры 400 К, а температура окружающего воздуха 10 С. Определите плотность окружающего воздуха. Оболочку шара считать нерастяжимой.

3. Кусок льда массой 5 кг при температуре -30° С опустили в воду, имеющую температуру 70° С . Масса воды 20 кг. Какую температуру будет иметь вода, когда весь лед растает? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

4. Тепловой двигатель использует в качестве рабочего вещества 1 моль идеального одноатомного газа. Цикл работы двигателя изображен на рисунке и состоит из двух адиабат, изохоры и изобары. Зная, что КПД цикла равен 35%, а минимальная и максимальная температуры газа при изохорном процессе 42° С и 307° С определите количество теплоты, получаемое газом за цикл.



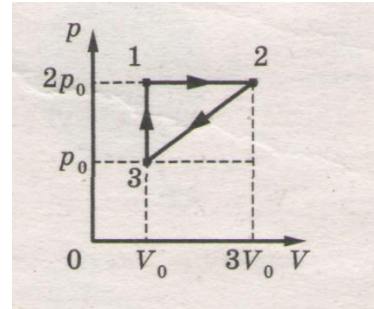
Вариант 3

1. Закрытый цилиндр разделен на две равные части теплонепроницаемым поршнем. В обеих половинах находятся одинаковые массы одного и того же газа при температуре 300 К и давлении 6000 Па. В одной из частей цилиндра газ нагрели до 350

К, а в другой части температуру оставили прежней. Какое при этом установилось давление?

2. Кусок льда массой 5 кг при температуре -30°C опустили в воду, имеющую температуру 70°C . Масса воды 20 кг. Какую температуру будет иметь вода, когда весь лед растает? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

3. Изменение состояния постоянной массы одноатомного идеального газа происходит по циклу, показанному на рисунке. При переходе из состояния 1 в состояние 2 газ совершает работу $A_{12}=6000$ Дж. Какое количество теплоты газ за цикл отдает холодильнику?



4. В камере, заполненной азотом, при температуре $T_0=250\text{K}$ находится открытый цилиндрический сосуд. Высота сосуда L . Сосуд плотно закрывают пробкой и охлаждают до температуры $T_1=235\text{K}$. В результате расстояние от дна сосуда до низа пробки становится равным $h=43$ см. Затем сосуд нагревают до первоначальной температуры и при этом расстояние от дна сосуда до низа пробки при этой температуре становится равным $H=46$ см. Чему равна высота сосуда? Величину силы трения между пробкой и стенками сосуда считать одинаковой при движении пробки вниз и вверх. Массой пробки пренебречь. Давление азота в камере во время эксперимента поддерживается постоянным.

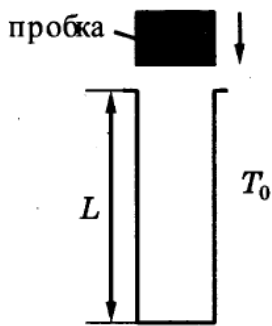


Рис. 1

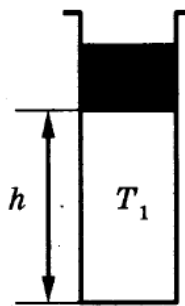


Рис. 2

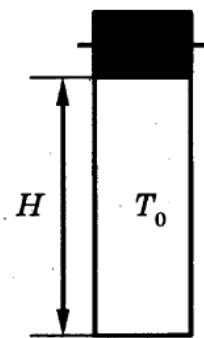
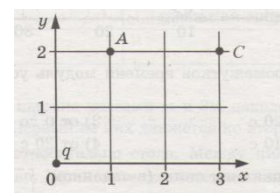


Рис. 3

Домашняя контрольная работа 3 (модуль 3)

Вариант 1

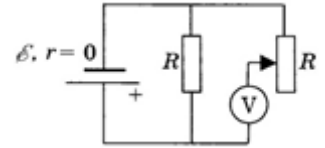
1. В вершинах равностороннего треугольника со стороной 3 см находятся заряды 2 нКл, 4нКл и -6 нКл. Определить силу, действующую на второй заряд со стороны первого и третьего.



2. Точечный заряд помещен в начало координат, создает в точке А электростатическое поле напряженностью 35 В/м. какова напряженность в точке С? Масштаб рисунка: 1 клетка = 5 м.

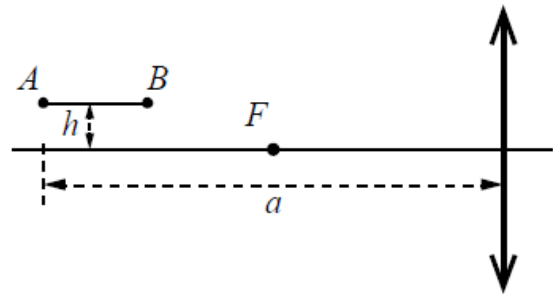
3. Какой должна быть ЭДС источника тока, чтобы напряжённость электрического поля в плоском конденсаторе была равна 4000 В/м , если внутреннее сопротивление источника тока 4 Ом , сопротивление резистора 15 Ом , расстояние между пластинами конденсатора 3 мм ? Резистор и конденсатор соединены параллельно.

4. В схеме на рисунке сопротивление резистора и полное сопротивление реостата равны R , ЭДС батарейки равна ε , ее внутреннее сопротивление ничтожно мало. Как ведут себя (увеличиваются, уменьшаются, остаются без изменений) показания вольтметра при перемещении движка реостата из крайнего нижнего в крайнее верхнее положение? Ответ поясните.



5.

Тонкая палочка AB длиной $l = 10 \text{ см}$ расположена параллельно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $h = 15 \text{ см}$ от неё (см. рисунок). Конец A палочки располагается на расстоянии $a = 40 \text{ см}$ от линзы. Постройте изображение палочки в линзе и определите его длину L . Фокусное расстояние линзы $F = 20 \text{ см}$.



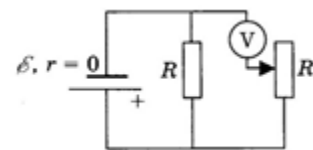
Вариант 2

1. В вершинах прямоугольника находятся заряды 7 нКл , -4 нКл и -6 нКл . Определить силу, с которой действует на третий заряд электрическое поле первого и второго зарядов. Расстояние между первым и третьим зарядами равно 4 см , между третьим и вторым равно 8 см .

2. Полый заряженный шарик массой $0,4 \text{ г}$ движется в однородном горизонтальном электрическом поле из состояния покоя. Модуль напряженности электрического поля 500 кВ/м . Траектория шарика образует с вертикалью угол 45° . Чему равен заряд шарика?

3. К источнику тока с ЭДС 8 В и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили параллельно соединенные резистор и плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого 3 мм . Сопротивление резистора 9 Ом . Какова напряженность поля между пластинами конденсатора?

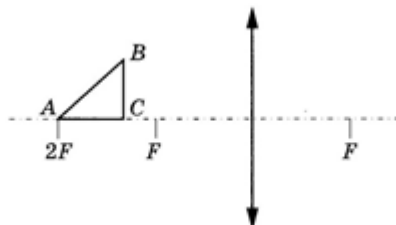
4. В схеме на рисунке сопротивление резистора и полное сопротивление реостата равны R , ЭДС батарейки равна ε , ее внутреннее сопротивление ничтожно мало. Как ведут себя (увеличиваются, уменьшаются, остаются без



изменений) показания вольтметра при перемещении движка реостата из крайнего нижнего в крайнее верхнее положение? Ответ поясните.

5.

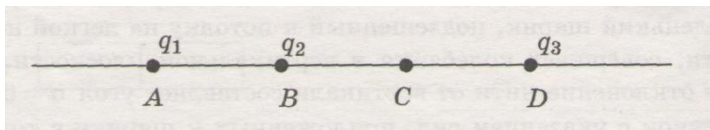
Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC расположен перед тонкой собирающей линзой оптической силой $2,5$ дптр так, что его катет AC лежит на главной оптической оси линзы (см. рисунок). Вершина прямого угла C лежит ближе к центру линзы, чем вершина острого угла A . Расстояние от центра линзы до точки A равно удвоенному фокусному расстоянию линзы, $AC = 4$ см. Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.



Вариант 3

1. В вершинах квадрата со стороной 6 см находятся заряды 1 нКл, 7 нКл и 6 нКл. Определить силу, с которой на первый заряд действует электрическое поле второго и третьего зарядов.

2. Точки A, B, C, D расположены на прямой и разделены равными промежутками L . В точке A помещен заряд 9 нКл, в точке B -6 нКл. Какой заряд надо поместить в точку



D , чтобы напряженность в точке C была равна нулю?

3. Два параллельно соединенных резистора сопротивлением соединены с конденсатором емкостью 9 мкФ и источником постоянного тока с ЭДС $1,75$ В и внутренним сопротивлением $0,4$ Ом. Энергия конденсатора 10 мкДж. Определите сопротивление первого резистора, если сопротивление второго 4 Ом.

4. Два параллельно соединенных резистора сопротивлением 5 Ом и 9 Ом соединены с конденсатором и источником постоянного тока с ЭДС $2,5$ В и внутренним сопротивлением $0,56$ Ом. Энергия конденсатора 15 мкДж. Определите емкость конденсатора

5. Прямоугольный равнобедренный треугольник располагается недалеко от собирающей линзы таким образом, что вершина прямого угла совпадает с двойным фокусом линзы, а один из катетов перпендикулярен главной оптической оси. Известно, что площадь треугольника 8 см², а площадь изображения ровно в два раза меньше. Определить фокусное расстояние линзы.

Домашняя контрольная работа 4 (модуль 4)

Вариант 1

1.

Металлическую пластину освещают монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 531$ нм. Какова максимальная скорость фотоэлектронов, если работа выхода электронов из данного металла $A_{\text{вых}} = 1,2$ эВ?

2.

В открытый контейнер объёмом 80 мл поместили изотоп полония-210 ${}^{210}_{84}\text{Po}$. Затем контейнер герметично закрыли. Изотоп полония радиоактивен и претерпевает альфа-распад с периодом полураспада примерно 140 дней, превращаясь в стабильный изотоп свинца. Через 5 недель давление внутри контейнера составило $1,3 \cdot 10^5$ Па. Какую массу полония первоначально поместили в контейнер? Температура внутри контейнера поддерживается постоянной и равна 45°C . Атмосферное давление равно 10^5 Па.

3.

Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ эВ, где $n = 1, 2, 3, \dots$. При переходе атома из состояния E_2 в состояние E_1 атом испускает фотон. Попад на поверхность фотокатода, фотон выбивает фотоэлектрон. Максимально возможная кинетическая энергия фотоэлектрона $E_{\text{max}} = 6,1$ эВ. Определите длину волны света, соответствующую красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода.

Вариант 2

1.

Свободный пион (π^0 -мезон) с энергией покоя 135 МэВ движется со скоростью V , которая значительно меньше скорости света. В результате его распада образовались два γ -кванта, причём один из них распространяется в направлении движения пиона, а второй — в противоположном направлении. Энергия первого γ -кванта на 10% больше, чем второго. Чему равна скорость пиона до распада?

2.

Фотокатод с работой выхода $4,42 \cdot 10^{-19}$ Дж освещается монохроматическим светом. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное магнитное поле с индукцией $4 \cdot 10^{-4}$ Тл перпендикулярно линиям индукции этого поля и движутся по окружностям. Максимальный радиус такой окружности 10 мм. Какова частота падающего света?

3. Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -13,6/n^2$ эВ, где $n = 1, 2, 3, \dots$. При переходе атома из состояния E_2 в состояние E_1 атом испускает фотон. Попад на поверхность фотокатода, фотон выбивает фотоэлектрон. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода, $\lambda_{\text{кр}} = 300$ нм. Чему равен максимально возможный импульс фотоэлектрона? (Ответ дать в 10^{-24} кг·м/с, округлив до десятых.) Постоянную Планка принять равной $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, а скорость света — $3 \cdot 10^8$ м/с.

Вариант 3

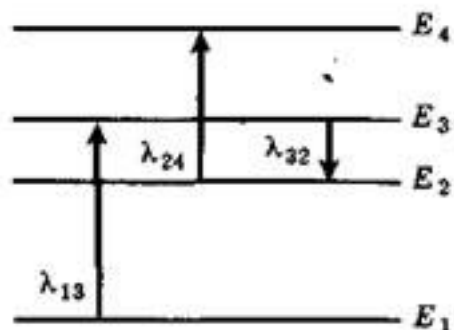
1.

В вакууме находятся два кальциевых электрода, к которым подключён конденсатор ёмкостью 4000 пФ. При длительном освещении катода светом фототок между электродами, возникший вначале, прекращается, а на конденсаторе появляется заряд $5,5 \cdot 10^{-9}$ Кл. «Красная граница» фотоэффекта для кальция $\lambda_0 = 450$ нм. Определите частоту световой волны, освещающей катод. Ёмкостью системы электродов пренебречь.

2.

Покоящийся атом водорода в основном состоянии ($E_1 =$ в вакууме фотон с длиной волны $\lambda = 80$ нм. С какой скоростью от ядра электрон, вылетевший из атома в результате ионизации энергией образовавшегося иона пренебречь.

3. На рисунке приведена схема энергетических уровней атома и указаны длины волн фотонов, излучаемых и поглощаемых при переходах с одного уровня на другой. Чему равна длина волны для фотонов, излучаемых при переходе с уровня E_4 на уровень E_2 если $\lambda_{13} = 400$ нм, $\lambda_{24} = 500$ нм, $\lambda_{32} = 600$ нм?



Материалы к кейсу (модуль 1)

ТЕМА. МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ (СИ)

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомьтесь с учебным текстом и составьте конспект. Подготовьте устный ответ по прочитанному материалу, опираясь на приведенные ниже вопросы.

Контрольные вопросы

1. Каковы недостатки метрической системы мер?
2. Почему необходима единая система мер?
3. Какие единицы называют основными, а какие производными?
4. Назовите все основные единицы в СИ и приведите пример производной единицы измерения.
5. Почему Международную систему единиц называют десятичной?

Учебный текст

Недостатком метрической системы был малый охват измеряемых величин — длина, площадь, объем, масса. А в первой половине XIX в. в связи с развитием учений о теплоте, свете, электричестве и магнетизме появилась потребность в единицах этих величин. С расширением круга величин, подлежащих измерению, возникали различные системы единиц, охватывающие определенные разделы физики. Так, на основе десятичной метрической системы было создано несколько различных систем единиц, например *техническая*, в которой за основные были выбраны следующие единицы: *метр* для длины, *килограмм-сила* для силы, *секунда* для времени. Единицы остальных величин в этой (так же как и в любой другой) системе выражались через основные с помощью уравнений, связывающих эти величины с основными.

Напомним, что *основными* называют *единицы*, выбранные произвольно и служащие основой для введения других единиц. Единицы, получаемые из основных с помощью физических формул, называются *производными*.

Например, единицу скорости получают из уравнения

$$v = \frac{s}{t},$$

подставляя в правую часть равенства единицы пути и времени:

$$[v] = \frac{1m}{1c} = 1 \frac{m}{c}.$$

Единицу площади — из уравнения

$$S = lb,$$

где l и b — длина и ширина, выраженные в метрах. Поэтому единицей площади будет 1 м^2 .

$$[S] = 1m \cdot 1m = 1m^2.$$

Аналогично получаем единицу объема из уравнения

$$V = lbh, \text{ или } V = Sh,$$

где h — высота, также выраженная в метрах.

$$[V] = 1m \cdot 1m \cdot 1m = 1m^3.$$

Таким же образом можно из соответствующих уравнений выводить и другие производные единицы.

Множество единиц в различных системах и большое число внесистемных единиц (калория, лошадиная сила и др.) очень усложнили научные и технические расчеты. В связи с этим встал вопрос об установлении *единой универсальной системы единиц*, охватывающей все отрасли науки и техники.

В 1960 г. XI Генеральная конференция по мерам и весам, в которой принимали участие крупные ученые многих стран, в том числе и СССР, приняла резолюцию об установлении Международной системы единиц — СИ (читается «эс-и» от первых букв слов «система интернациональная»).

В качестве основных единиц были выбраны следующие:

метр — единица длины,

килограмм — единица массы,

секунда — единица времени,

кельвин — единица температуры,

ампер — единица силы тока,

кандела — единица силы света.

В 1971 г. была введена еще одна единица — *моль* — единица количества вещества.

Соответственно в системе СИ приняты семь основных физических величин:

l — длина

m – масса
 t – время
 I – сила электрического тока
 T – температура термодинамическая
 J – сила света
 ν – количество вещества.

Международная система единиц – система десятичная: в каждой единице содержится десять следующих по значению меньших единиц. Названия дольных и кратных единиц образуются от основных при помощи латинских и греческих приставок, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Приставки СИ для образования десятичных дольных и кратных единиц

Наименование	Обозначение приставки		Множитель
	русское	международное	
экса	Э	E	10^{18}
пета	П	P	10^{15}
тера	Т	T	10^{12}
гига	Г	G	10^9
мега	М	M	10^6
кило	к	k	10^3
гекто	г	h	10^2
дека	да	da	10^1
деци	д	d	10^{-1}
санти	с	c	10^{-2}
милли	м	m	10^{-3}
микро	мк	μ	10^{-6}
нано	н	n	10^{-9}
пико	п	p	10^{-12}
фемто	ф	f	10^{-15}
атто	а	a	10^{-18}

При этом были введены новые эталоны основных единиц, которые можно определить с большей точностью, чем прежние. 18 сентября 1961г. Комитет стандартов и измерительных приборов при Совете Министров СССР утвердил Международную систему единиц для СССР. Наряду с единицами Международной системы допускается использование некоторых внесистемных единиц, таких, как градус Цельсия ($^{\circ}$ С), час (ч), минута (мин), километр в час (км/ч) и др. Система единиц СИ (таблица 3) содержит описания единиц для измерения пространства и времени, механических, акустических, тепловых, электрических, магнитных, световых величин и величин ионизирующих излучений.

Таблица 3

Единицы Международной системы (СИ)

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение		Определение
		русское	международное	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Основные единицы				
Длина	метр	м	М	Метр равен длине пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени $1/299792458$ с
Масса	килограмм	кг	kg	Килограмм равен массе международного прототипа килограмма
Время	секунда	с	s	Секунда равна 9162631770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133
Сила электрического тока	ампер	А	A	Ампер равен силе неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 м
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
				один от другого, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 м силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н
Термо-	кельвин	К	K	Кельвин равен $1/273,16$ части термодинамической

динамическая температура				температуры тройной точки воды
Количество вещества	моль	моль	mol	Моль равен количеству вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой 0,012 кг. При применении моля структурные элементы должны быть специфицированы и могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и другими частицами или специфицированными группами частиц
Сила света	кандела	кд	cd	Кандела равна силе света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц, энергетическая ила света которого в этом направлении составляет 1/683 Вт/ср

Дополнительные единицы

Плоский угол	радиан	рад	rad	Радиан равен углу между двумя радиусами окружности, длина дуги между которыми равна радиусу
--------------	--------	-----	-----	---

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Телесный угол	стерадиан	ср	sr	Стерadian равен телесному углу с вершиной в центре сферы, вырезающему на поверхности сферы площадь, равную площади квадрата со стороной, равной радиусу сферы

Производные единицы

Единицы механических величин

Площадь	квадратный метр	m^2	m^2	Квадратный метр равен площади квадрата со сторонами, длины которых равны 1 м
Объем, вместимость	кубический метр	m^3	m^3	Кубический метр равен объему куба с ребрами, длины которых равны 1 м
Скорость	метр в секунду	м/с	m/s	Метр в секунду равен скорости прямолинейно и равномерно движущейся точки, при которой эта точка за время 1 с перемещается на расстояние 1 м
Ускорение	метр на секунду в квадрате	m/c^2	m/s^2	Метр в секунду в квадрате равен ускорению прямолинейно и равноускоренно движущейся точки, при котором за время 1 с скорость точки изменяется на 1 м/с
Угловая скорость	радиан в секунду	рад/с	rad/s	Радан в секунду равен угловой скорости равномерно вращающегося тела, при которой
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
				за время 1 с совершается поворот тела относительно оси вращения на угол 1 рад
Угловое ускорение	радиан на секунду в квадрате	$\frac{рад}{с^2}$	rad/s^2	Радан на секунду в квадрате равен угловому ускорению равноускоренно вращающегося тела, при котором за время 1 с

				угловая скорость тела изменяется на 1 рад/с
Частота периодическо-го процесса	герц	Гц	Hz	Герц равен частоте периодического процесса, при которой за время 1 с происходит один цикл периодического процесса
Частота вращения	секунда в минус первой степени	s^{-1}	s^{-1}	Секунда в минус первой степени равна частоте вращения, при которой за время 1 с происходит один цикл вращения (один оборот)
Плотность	килограмм на кубический метр	$кг/м^3$	kg/m^3	Килограмм на кубический метр равен плотности однородного вещества, масса которого при объеме $1 м^3$ равна 1 кг
Сила	ньютон	Н	N	Ньютон равен силе, сообщаемой телу массой 1 кг ускорение $1 м/с^2$ в направлении действия силы
Давление, напряжение (механическое)	паскаль	Па	Pa	Паскаль равен давлению (механическому напряжению), вызываемому силой 1 Н, равномерно распределенной по нормальной к ней поверхности площадью $1 м^2$
Жесткость	ньютон на метр	Н/м	N/m	Ньютон на метр равен жесткости такого тела,
1	2	3	4	5
	метр			которое под действием на него силы 1 Н испытывает абсолютную деформацию, равную 1 м
Момент	ньютон	Н·м	N · m	Ньютон-метр равен моменту силы,

силы	н-метр			создаваемому силой 1 Н относительно точки, расположенной на расстоянии 1 м от линии действия силы
Импульс силы	ньюто н-секунда	Н·с	$N \cdot s$	Ньютон-секунда равна импульсу силы, создаваемому силой 1 Н, действующей в течение времени 1 с
Импульс (количество движения)	килогр амм-метр в секунду	кг·м/ с	$kg \cdot m/s$	Килограмм-метр в секунду равен импульсу (количеству движения) тела массой 1 кг, движущегося поступательно со скоростью 1 м/с
Момент импульса (момент количества движения)	килогр амм- метр в квадрате в секунду	кг·м ² / с	$kg \cdot m/s^2$	Килограмм-метр в квадрате в секунду равен моменту импульса (моменту количества движения) тела с моментом инерции 1 кг·м ² , вращающегося с угловой скоростью 1 рад/с
Момент инерции	килогр амм-метр в квадрате	кг·м ²	$kg \cdot m^2$	Килограмм-метр в квадрате равен моменту инерции тела массой 1 кг, находящегося на расстоянии 1 м от оси инерции
Поверхнос тное натяжение	ньюто н на метр	Н/м	N/m	Ньютон на метр равен поверхностному натяжению, создаваемому силой 1 Н, приложенной к участку контура свободной
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
				поверхности длиной 1 м и действующей нормально к контуру и по касательной к поверхности

Энергия, работа	джоуль	Дж	J	Джоуль равен работе, совершаемой при перемещении точки приложения силы 1Н на расстояние 1 м в направлении действия силы
Мощность	ватт	Вт	W	Ватт равен мощности, при которой за время 1 с совершается работа 1 Дж
<i>Единицы тепловых величин</i>				
Количество теплоты	джоуль	Дж	J	Джоуль равен количеству теплоты, эквивалентному работе 1 Дж
Удельное количество теплоты, удельная теплота сгорания	джоуль на килограмм	Дж/кг	J/kg	Джоуль на килограмм равен удельному количеству теплоты системы, в которой веществу массой 1 кг сообщается (или отбирается от него) количество теплоты 1 Дж
Теплоемкость системы	джоуль на кельвин	Дж/К	J/K	Джоуль на кельвин равен теплоемкости системы, температура которой повышается на 1 К при подведении к системе количества теплоты 1 Дж
Удельная теплоемкость	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг·К)	J/(kg·K)	Джоуль на килограмм-кельвин равен удельной теплоемкости вещества, имеющего при массе 1 кг теплоемкость 1 Дж/К
<i>Единицы электрических и магнитных величин</i>				

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Количество электричества, электрический заряд	кулон	Кл	С	Кулон равен количеству электричества, проходящего через поперечное сечение при силе тока 1А за время 1 с
Электрическое напряжение	вольт	В	V	Вольт равен электрическому напряжению, вызывающему в электрической цепи постоянный ток силой 1 А при мощности 1 Вт
Напряженность электрического поля	вольт на метр	В/м	V/m	Вольт на метр равен напряженности однородного электрического поля, при которой между двумя точками, находящимися на линии напряженности на расстоянии 1 м, создается разность потенциалов 1 В
Электрическая емкость	фарад	Ф	F	Фарад равен электрической емкости конденсатора, при которой заряд 1 Кл создает между обкладками конденсатора напряжение 1 В
Электрическое сопротивление	ом	Ом	Ω	Ом равен электрическому сопротивлению проводника, между концами которого возникает напряжение 1 в при силе постоянного тока 1 А
Удельное электрическое	ом-метр	Ом·м	$\Omega \cdot m$	Ом-метр равен удельному электрическому сопротивлению вещества, при котором
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

сопротивле ние				участок выполненной из этого вещества электрической цепи длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 м ² имеет сопротивление 1 Ом
Электро- химический эквивалент	килогр амм на кулон	кг/Кл	kg/C	Килограмм на кулон равен электрохимическому эквиваленту вещества, которое откладывается на электроде в количестве 1 кг при прохождении через электролит 1 Кл
Магнитный поток	вебер	Вб	Wb	Вебер равен магнитному потоку, создаваемому однородным магнитным полем при индукции 1 Тл через нормальное сечение площадью 1 м ²
Магнитная индукция	тесла	Тл	Т	Тесла равен магнитной индукции однородного магнитного поля, в котором на частицу с зарядом 1 Кл, движущуюся перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростью 1 м/с, действует сила 1 Н
Индуктивн ость	генри	Гн	Н	Генри равен индуктивности электрического контура, возбуждающего магнитный поток в 1 Вб при силе постоянного тока в нем 1 А
<i>Единицы величин оптического излучения</i>				

Световой поток	люмен	лм	lm	Люмен равен световому потоку, испускаемому
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
				точечным источником в телесном угле 1 ср при силе света 1 кд
Освещенность	люкс	лк	lx	Люкс равен освещенности поверхности площадью 1 м ² при световом потоке падающего на нее излучения, равном 1 лм
Яркость	кандела на квадратный метр	кд/м ²	cd/m ²	Кандела на квадратный метр равна яркости равномерно светящейся плоской поверхности площадью 1 м ² в перпендикулярном к ней направлении при силе света 1 кд
Оптическая сила линзы	метр в минус первой степени	м ⁻¹	м ⁻¹	Метр в минус первой степени равен оптической силе линзы, имеющей главное фокусное расстояние 1 м
Световая энергия	люмен-секунда	лм·с	lm·s	Люмен-секунда равна световой энергии, соответствующей световому потоку 1 лм, излучаемому или воспринимаемому в течение 1 с
<i>Единицы величин ионизирующих излучений</i>				
Поглощенная доза (доза)	грэй	Гр	Gy	Грэй равен поглощенной дозе излучения, при которой облученному веществу массой 1

излучения)				кг передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж
Мощность поглощенной	грэй в секунду	Гр/с	Gy/s	Грэй в секунду равен мощности поглощенной дозы излучения, при которой за время 1 с
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
дозы излучения				облученным веществом поглощается доза излучения 1 Гр
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Зв	Sv	Зиверт равен эквивалентной дозе излучения, при которой поглощенная доза равна 1 Гр и коэффициент качества ¹ излучения равен единице
Мощность эквивалентной дозы излучения	зиверт в секунду	Зв/с	Sv/s	Зиверт в секунду равен мощности эквивалентной дозы излучения, при которой за время 1 с облучаемым веществом поглощается эквивалентная доза излучения 1 Зв
Активность нуклида	беккерель	Бк	Bq	Беккерель равен активности нуклида в радиоактивном источнике, в котором за время 1 с происходит один акт распада
Поток энергии ионизирующего излучения	ватт	Вт	W	Ватт равен потоку энергии ионизирующего излучения, при котором за время 1 с переносится сквозь некоторое сечение энергия ионизирующего излучения 1 Дж

1K – безразмерный коэффициент качества ионизирующего излучения. Коэффициент качества служит для перевода числового значения поглощенной дозы излучения в эквивалентную дозу путем умножения на коэффициент качества. Приняты следующие значения K для различных видов излучения:

рентгеновское и гамма-излучения	1;	электроны, позитроны, бета-излучение	1
нейтроны с энергией ≤ 20 кэВ	3;	нейтроны с энергией $\leq 0,1-10$ МэВ	10
протоны с энергией ≤ 10 МэВ	10;	альфа-излучение с энергией ≤ 10 МэВ	20

ЗАДАНИЕ 2. Выразите единицы измерения следующих физических величин через основные единицы Международной системы единиц.

- 1) скорость (м/с)
- 2) давление (Па)
- 3) сила (Н)
- 4) работа (Дж)
- 5) мощность (Вт)

ЗАДАНИЕ 3. Осуществите перевод следующих производных единиц в основные, используя значения приставок для обозначения производных единиц.

- | | |
|-----------|-------------|
| 1) 15 Э м | 6) 7 Г Дж |
| 2) 4 н Кл | 7) 45 М Па |
| 3) 8 П Гц | 8) 60 п м |
| 4) 3 Т кг | 9) 6 к Вт |
| 5) 2 м А | 10) 10 мк с |

ЗАДАНИЕ 4. Запишите значения следующих физических величин, используя приставки для образования десятичных кратных и дольных величин.

- | | |
|--|---|
| 1) $F = 10\,000\,000\text{ Н}$ | 6) $v = 1,6 \cdot 10^{15}\text{ Гц}$ |
| 2) $c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ | 7) $\lambda = 4 \cdot 10^{-7}\text{ м}$ |
| 3) $P = 1000\text{ Вт}$ | 8) $A = 2 \cdot 10^{-15}\text{ Дж}$ |
| 4) $q = 4 \cdot 10^{-9}\text{ Кл}$ | 9) $m = 3,3 \cdot 10^{-19}\text{ кг}$ |
| 5) $s = 20\,000\,000\,000\,000\,000\text{ м}$ | 10) $I = 0,005\text{ А}$ |

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень теоретических вопросов для зачета

1. Кинематика точки.
2. Законы механики Ньютона.
3. Гравитационные силы.
4. Силы упругости.
5. Силы трения.
6. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
7. Механическая энергия (кинетическая энергия, потенциальная энергия).
8. Закон сохранения механической энергии.
9. Работа, мощность в механике.
10. Механические колебания и волны.
11. Основы молекулярно-кинетической теории.
12. Температура. Энергия теплового движения молекул.

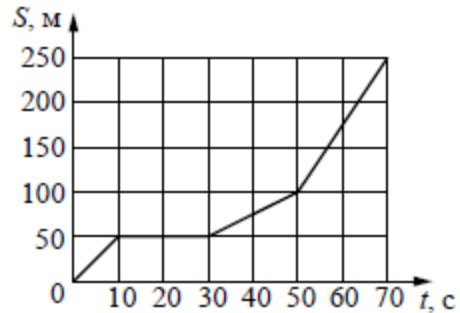
13. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.
14. Насыщенный пар. Влажность воздуха.
15. Кристаллические и аморфные тела.
16. Внутренняя энергия в термодинамике.
17. Работа в термодинамике.
18. Количество теплоты в термодинамике.
19. Первый, второй законы термодинамики.
20. Принцип действия тепловых двигателей. КПД.
21. Электрический заряд. Закон Кулона.
22. Электрическое поле.
23. Напряженность и потенциал электрического поля.
24. Емкость.
25. Электрический ток в различных средах.
26. Законы постоянного электрического тока.
27. Магнитное поле и его характеристики.
28. Сила Ампера.
29. Сила Лоренца.
30. Электромагнитная индукция.
31. Электромагнитные колебания и волны.
32. Развитие представлений о природе света.
33. Законы геометрической оптики.
34. Линзы. Построение изображений в линзах.
35. Оптические приборы.
36. Волновые свойства света (явления интерференции, дифракции, поляризации, дисперсии света).
37. Излучение и спектры.
38. Элементы теории относительности.
39. Фотоэффект.
40. Эффект Комптона. Давление света.
41. Строение атома. Квантовые постулаты Бора.
42. Явление радиоактивности. Альфа, бета, гамма излучения. Ядерные реакции.
43. Физика атомного ядра.
44. Элементарные частицы.

Задания итогового тестирования

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 На рисунке представлен график зависимости пути S велосипедиста от времени t . Найдите скорость велосипедиста в интервале времени от 50 до 70 с.



Ответ: _____ м/с.

- 2 Определите силу, под действием которой пружина жёсткостью 200 Н/м удлинится на 5 см.

Ответ: _____ Н.

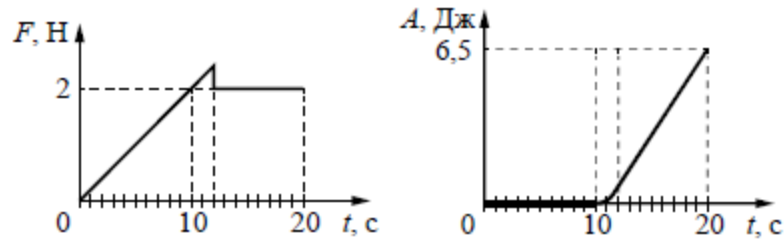
- 3 В инерциальной системе отсчёта тело массой 2 кг движется по прямой в одном направлении под действием постоянной силы, равной 3 Н. На сколько увеличится импульс тела за 5 с движения?

Ответ: на _____ кг·м/с.

- 4 В сосуд высотой 20 см налита вода, уровень которой ниже края сосуда на 2 см. Чему равна сила давления воды на дно сосуда, если площадь дна 0,01 м²? Атмосферное давление не учитывать.

Ответ: _____ Н.

- 5) На шероховатой поверхности лежит брусок массой 1 кг. На него начинает действовать горизонтальная сила \vec{F} , направленная вдоль поверхности и зависящая от времени так, как показано на графике слева. Зависимость работы этой силы от времени представлена на графике справа. Выберите два верных утверждения на основании анализа представленных графиков.



- 1) Первые 10 с брусок двигался с постоянной скоростью.
- 2) За первые 10 с брусок переместился на 20 м.
- 3) Сила трения скольжения равна 2 Н.
- 4) В интервале времени от 12 до 20 с брусок двигался с постоянным ускорением.
- 5) В интервале времени от 12 до 20 с брусок двигался с постоянной скоростью.

Ответ:

--	--

- 6) Высота полёта искусственного спутника над Землёй увеличилась с 400 до 500 км. Как изменились в результате этого скорость спутника и его потенциальная энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

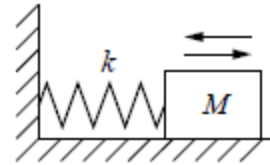
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость спутника	Потенциальная энергия спутника

7

На гладком горизонтальном столе брусок массой M , прикрепленный к вертикальной стене пружиной жёсткостью k , совершает гармонические колебания с амплитудой A (см. рисунок). Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) период колебаний груза
Б) амплитуда скорости груза

ФОРМУЛЫ

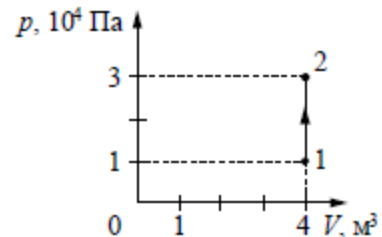
- 1) $2\pi\sqrt{\frac{M}{k}}$
2) $A\sqrt{\frac{M}{k}}$
3) $2\pi\sqrt{\frac{k}{M}}$
4) $A\sqrt{\frac{k}{M}}$

Ответ:

А	Б

8

На рисунке изображено изменение состояния постоянной массы разреженного аргона. Температура газа в состоянии 1 равна 27°C . Какая температура соответствует состоянию 2?



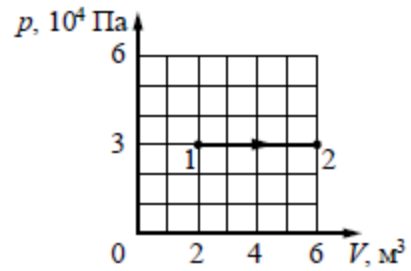
Ответ: _____ К.

9

В некотором процессе газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 10 кДж . При этом внутренняя энергия газа увеличилась на 30 кДж . Определите работу, которую совершили внешние силы, сжав газ.

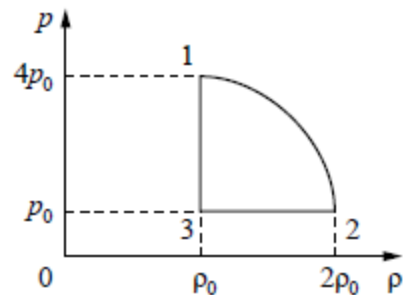
Ответ: _____ кДж.

- 10 Какую работу совершает идеальный газ при переходе из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)?



Ответ: _____ кДж.

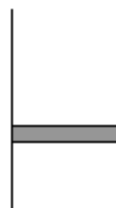
- 11 На рисунке показана зависимость давления газа p от его плотности ρ в циклическом процессе, совершаемом 2 моль идеального газа в идеальном тепловом двигателе. Цикл состоит из двух отрезков прямых и четверти окружности. На основании анализа этого циклического процесса выберите два верных утверждения.



- 1) В процессе 1–2 температура газа уменьшается.
- 2) В состоянии 3 температура газа максимальна.
- 3) В процессе 2–3 объём газа уменьшается.
- 4) Отношение максимальной температуры к минимальной температуре в цикле равно 8.
- 5) Работа газа в процессе 3–1 положительна.

Ответ:

- 12 В цилиндрическом сосуде под массивным поршнем находится газ. Поршень не закреплён и может перемещаться в сосуде без трения (см. рисунок). В сосуд закачивается ещё такое же количество газа при неизменной температуре. Как изменятся в результате этого давление газа и концентрация его молекул? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

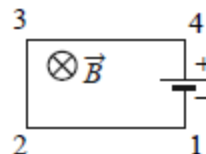


- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Концентрация молекул газа

- 13 Электрическая цепь, состоящая из четырёх прямолинейных горизонтальных проводников (1–2, 2–3, 3–4, 4–1) и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, направленном вертикально вниз (см. рисунок, вид сверху). Как направлена относительно рисунка (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*) вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 2–3? Ответ запишите словом (словами).

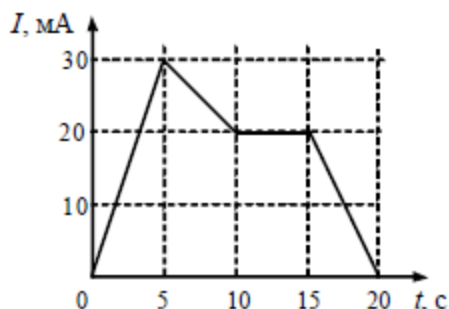


Ответ: _____.

- 14 С какой силой взаимодействуют в вакууме два маленьких заряженных шарика, находящихся на расстоянии 4 м друг от друга? Заряд каждого шарика $8 \cdot 10^{-8}$ Кл.

Ответ: _____ мкН.

- 15 На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 15 до 20 с.



Ответ: _____ мкВ.

- 16 Точечный источник света находится в ёмкости с жидкостью и опускается вертикально вниз от поверхности жидкости. При этом на поверхности жидкости возникает пятно, в пределах которого лучи света от источника выходят из жидкости в воздух. Глубина погружения источника (расстояние от поверхности жидкости до источника света), измеренная через равные промежутки времени, а также соответствующий радиус светлого пятна представлены в таблице. Погрешность измерения глубины погружения и радиуса пятна составила 1 см. Выберите два верных утверждения на основании данных, приведённых в таблице.

Глубина погружения, см	10	20	30	40	50	60	70
Радиус пятна, см	12	24	36	48	60	72	84

- 1) Образование упомянутого пятна на поверхности обусловлено дисперсией света в жидкости.
- 2) Предельный угол полного внутреннего отражения меньше 45° .
- 3) Показатель преломления жидкости меньше 1,5.
- 4) Образование пятна на поверхности обусловлено явлением полного внутреннего отражения.
- 5) Граница пятна движется с ускорением.

Ответ:

- 17 Неразветвлённая электрическая цепь постоянного тока состоит из источника тока и подключённого к его выводам внешнего резистора. Как изменятся при уменьшении сопротивления резистора сила тока в цепи и ЭДС источника? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока в цепи	ЭДС источника

- 18 Заряженная частица массой m , несущая положительный заряд q , движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля \vec{B} по окружности радиусом R . Действием силы тяжести пренебречь. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) модуль импульса частицы	1) $\frac{mq}{RB}$
Б) период обращения частицы по окружности	2) $\frac{m}{qB}$
	3) $\frac{2\pi m}{qB}$
	4) qBR

Ответ:

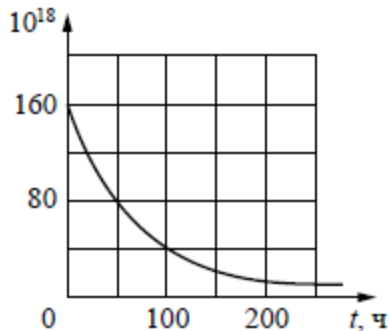
А	Б

19 Сколько протонов и сколько нейтронов содержится в ядре ${}^{60}_{27}\text{Co}$?

Число протонов	Число нейтронов

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20 Дан график зависимости числа $N, 10^{18}$ нераспавшихся ядер эрбия ${}^{172}_{68}\text{Er}$ от времени. Чему равен период полураспада этого изотопа эрбия?



Ответ: _____ ч.

21 Как изменяются с уменьшением массового числа изотопов одного и того же элемента число нейтронов в ядре и число электронов в электронной оболочке соответствующего нейтрального атома?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Число нейтронов в ядре	Число электронов в электронной оболочке нейтрального атома

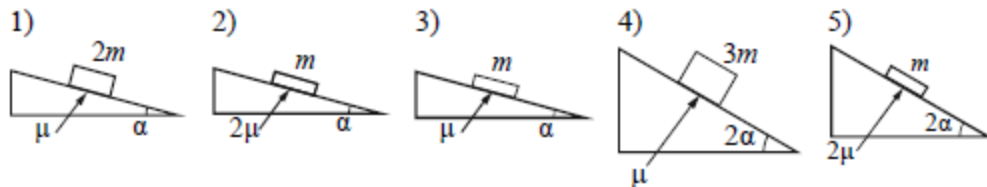
- 22) Чему равно напряжение на лампочке (см. рисунок), если погрешность прямого измерения напряжения составляет половину цены деления вольтметра?



Ответ: (_____ \pm _____) В.

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

- 23) Необходимо экспериментально изучить зависимость ускорения бруска, скользящего по шероховатой наклонной плоскости, от его массы (на всех представленных ниже рисунках m – масса бруска, α – угол наклона плоскости к горизонту, μ – коэффициент трения между бруском и плоскостью). Какие две установки следует использовать для проведения такого исследования?



Запишите в таблицу номера выбранных установок.

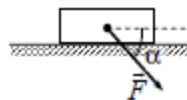
Ответ:

--	--

Часть 2

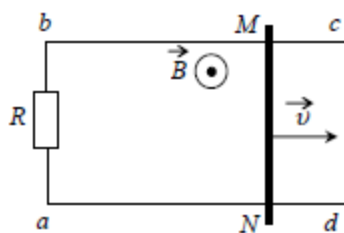
Ответом к заданиям 24–26 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 24 Брусок движется по горизонтальной плоскости прямолинейно с постоянным ускорением 1 м/с^2 под действием силы \vec{F} , направленной вниз под углом 30° к горизонту (см. рисунок). Какова масса бруска, если коэффициент трения бруска о плоскость равен $0,2$, а $F = 2,7 \text{ Н}$? Ответ округлите до десятых.



Ответ: _____ кг.

- 25 По параллельным проводникам bc и ad , находящимся в магнитном поле с индукцией $B = 0,4 \text{ Тл}$, скользит проводящий стержень MN , который находится в контакте с проводниками (см. рисунок). Расстояние между проводниками $l = 20 \text{ см}$. Слева проводники замкнуты резистором с сопротивлением $R = 2 \text{ Ом}$. Сопротивление стержня и проводников пренебрежимо мало. При движении стержня через резистор R протекает ток $I = 40 \text{ мА}$. С какой скоростью движется проводник? Считать, что вектор \vec{B} перпендикулярен плоскости рисунка.



Ответ: _____ м/с.

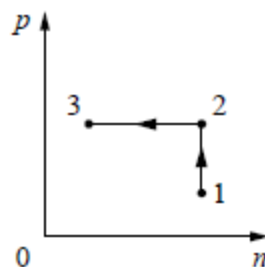
- 26 Пороговая чувствительность сетчатки человеческого глаза к видимому свету составляет $1,65 \cdot 10^{-18}$ Вт, при этом на сетчатку глаза каждую секунду попадает 5 фотонов. Определите, какой длине волны это соответствует.

Ответ: _____ нм.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Для записи ответов на задания 27–31 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

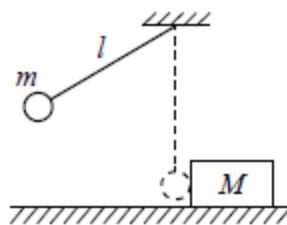
- 27 Постоянное количество одноатомного идеального газа участвует в процессе, график которого изображён на рисунке в координатах $p - n$, где p – давление газа, n – его концентрация. Определите, получает газ теплоту или отдаёт в процессах 1–2 и 2–3. Ответ поясните, опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики.



Полное правильное решение каждой из задач 28–31 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

28

Маленький шарик массой $m = 0,3$ кг подвешен на лёгкой нерастяжимой нити длиной $l = 0,9$ м, которая разрывается при силе натяжения $T_0 = 6$ Н. Шарик отведён от положения равновесия (оно показано на рисунке пунктиром) и отпущен. Когда шарик проходит положение равновесия, нить обрывается, и шарик тут же абсолютно неупруго сталкивается с бруском массой $M = 1,5$ кг, лежащим неподвижно на гладкой горизонтальной поверхности стола. Какова скорость u бруска после удара? Считать, что брусок после удара движется поступательно.

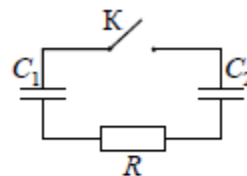


29

Два одинаковых теплоизолированных сосуда соединены короткой трубкой с краном. Объём каждого сосуда $V = 1$ м³. В первом сосуде находится $\nu_1 = 1$ моль гелия при температуре $T_1 = 400$ К; во втором – $\nu_2 = 3$ моль аргона при температуре T_2 . Кран открывают. После установления равновесного состояния давление в сосудах $p = 5,4$ кПа. Определите первоначальную температуру аргона T_2 .

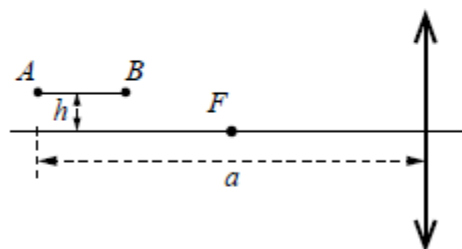
30

Конденсатор $C_1 = 1$ мкФ заряжен до напряжения $U = 300$ В и включён в последовательную цепь из резистора $R = 300$ Ом, незаряженного конденсатора $C_2 = 2$ мкФ и разомкнутого ключа К (см. рисунок). Какое количество теплоты выделится в цепи после замыкания ключа, пока ток в цепи не прекратится?



31

Тонкая палочка AB длиной $l = 10$ см расположена параллельно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $h = 15$ см от неё (см. рисунок). Конец A палочки располагается на расстоянии $a = 40$ см от линзы. Постройте изображение палочки в линзе и определите его длину L . Фокусное расстояние линзы $F = 20$ см.



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

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Промежуточное тестирование	Промежуточное тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения.
Домашняя контрольная работа	Выполнение домашней контрольной работы осуществляется студентами дома. Работа выполняется по трем вариантам. Распределение вариантов осуществляется преподавателем. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий. Результаты домашней контрольной работы оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю
Итоговое тестирование	Итоговое тестирование проводится по результатам освоения дисциплины в целом во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения.
Кейс	Преподаватель на практическом занятии знакомит студентов со структурой кейса, заданиями к нему, сообщает время работы над кейсом, форму предоставления результатов работы. Студенты работают в течение занятия, работа оценивается по критериям: наличие решения поставленной проблемы и выполнение заданий к кейсу, качество текстовой и графической части выполненной работы, активность всех членов микрогруппы, этика ведения дискуссии и выступлений, неординарный подход к кейсу.

Методика оценки деятельности студента

Модуль	Тема (раздел)	Оцениваемый образовательный «продукт» деятельности	Кол-во баллов	
			Мин.	Макс.
1	Кинематика. Законы динамики. Законы сохранения импульса и энергии	Промежуточный тест №1. Работа с кейсом Домашняя контрольная работа 1	7	10
			6	10
			2	5
2	МКТ. Газовые законы. Основы термодинамики	Промежуточный тест №2. Домашняя контрольная работа 2	8	15
			2	5
3	Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Законы оптики.	Промежуточный тест №3 Домашняя контрольная работа 3	8	15
			2	5
4	Элементы атомной и ядерной физики Итоговое занятие по курсу	Итоговое тестирование. Домашняя контрольная работа 4	18	30
			2	5
Всего			55	100

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации Зачет

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала и структуры дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать индивидуальный балл студента по дисциплине по результатам текущего контроля, реализуемого в форме балльно-рейтинговой системы оценивания, т.к. оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Преподаватель высчитывает индивидуальный балл как сумму баллов текущего и итогового контроля.

A	10	94-100	зачтено
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D	2	55-59	
F	1	50-54	не зачтено
F	0	0-49	

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета на основе балльно-рейтинговой системы оценивания, то обучающийся сдает зачет, который проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов, выполнения итогового теста. Перечень теоретических вопросов и типовых тестовых контрольных заданий обучающиеся получают в начале семестра.