Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«30» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика»

Направление 03.03.02 Физика

Профиль: " Физика конденсированного состояния "

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

(год начала подготовки 2017г.)

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению **03.03.02 Физика,** утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07. 08. 2014 г. № 937, учебным планом подготовки бакалавра по направлению **03.03.02 Физика,** утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» от 30.04. 2020 г., протокол № 9.

Составитель: Арчегова О.Р., доцент кафедры физики и астрономии.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры физики и астрономии (протокол № 10 от 25 июня 2020 г.)

Зав. кафедрой_____А.М. Туриев

Одобрена Советом физико-технического факультета

(протокол №7 от «29» июня 2020 г.)

Председатель_____И.В. Тваури

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (219 часа).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	1	
Семестр	1	
Лекции	34	
Практические (семинарские) занятия	50	
Лабораторные занятия	72	
Консультации	4	
Итого аудиторных занятий	160	
Самостоятельная работа	51	
Курсовая работа	-	
экзамен	5.5	
Зачет	2,5	
Общее количество часов	219	

2. Цель освоения дисциплины:

- заключается в изложении механики как единой науки, опирающейся на фундаментальные законы, обобщающие множество опытных фактов.

В современных условиях быстрого темпа развития науки физикам все чаще приходится сталкиваться с новыми областями физических явлений. В связи с этим, программа по механике включает разделы по изучению обширного круга физических явлений, законов и понятий, позволяющих эффективно использовать их в конкретных ситуациях. Отбор материала, порядок и методика его изложения базируются на обобщении накопленного опыта в ФГБОУ ВО «СОГУ». Особое внимание уделяется последовательности и конкретности определений, систематическому указанию условий применимости законов и понятий в механике.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Б.08.01 «Механика» входит в базовую часть профессионального цикла ООП по направлению 03.03.02 – Физика.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении курсов математики и физики в средней общеобразовательной школе. Для освоения дисциплины студентам необходимо знать школьный курс механики и основы дифференциального и интегрального исчисления.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен:

Знать: школьный курс механики и основы дифференциального и интегрального исчисления.

Уметь: решать задачи базового уровня.

Владеть: навыками расчетов по физическим формулам и уравнениям.

В процессе изучения учебной дисциплины обучающиеся получают базисные знания, необходимые для лучшего понимания и усвоения учебного материала по физическим дисциплинам учебного плана, а также методике преподавания физики, педагогической практике.

Изучение дисциплины «Механика» предшествует и необходимо для изучения дисциплин профессионального цикла «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Теоретическая физика», «Квантовая физика».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины базируется на знании курсов физики, математики и информатики, изучаемых в средней школе.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: методы математической физики, теоретическая механика.

Решение познавательных задач в соответствии с поставленной целью выражается в формировании следующих **компетенциях:**

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)
	ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования,	**Знает** основные понятия и терминологию механики в соответствии с данной программой **Умеет** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа, сознательно применять физические законы на практике **Владеет** навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

	современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук	
	ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	**Знает** основные механические явления и основные законы механики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия используемых физических приборов; **Умеет** объяснять основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий механики; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; использовать различные методики измерений в механике и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем; **Владеет** применением основных методов физико-математического анализа для решения задач по дисциплине «механика»; правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования, используемых в лаборатории; обработкой и интерпретированием результатов эксперимента; использованием методов моделирования в механике

Научно-исследовательская деятельность:

1. способностью эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
2. способностью использовать специализированные знания в области механики для освоения профильных физических дисциплин

Научно-инновационная деятельность:

1. способностью применять на практике базовые знания теории и методов физических исследований.
2. способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации
3. способностью формировать суждения о значении и последствиях своей деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов

Организационно-управленческая деятельность:

1. способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований.

Педагогическая (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией) и просветительская деятельность:

1. способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

• основные механические явления и основные законы механики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

• основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

• фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;

• назначение и принципы действия используемых физических приборов;

Уметь

• объяснять основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

• указать, какие законы описывают данное явление или эффект;

• истолковывать смысл физических величин и понятий механики;

• записывать уравнения для физических величин в системе СИ;

• использовать различные методики измерений в механике и обработки экспериментальных данных;

• использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

Владеть

• использования основных законов механики и принципов в важнейших практических приложениях;

• применения основных методов физико-математического анализа для решения задач по дисциплине «механика»;

• правильной эксплуатации основных приборов и оборудования, используемых в лаборатории;

• обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

• использования методов моделирования в механике.

5. Содержание учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа Студентов	Формы контроля	Количество баллов		перечень компетенций	литература
		л	пр	часы		**min**	**max**		
1	**Введение**	2	2	2	Семинар по теме: «Физика в истории цивилизации» - реферат	**0**	**1**	ОПК-1, ОПК-3	**[1]**
2	**Кинематика материальной точки**	2	6	6	Контрольная работа, контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	**0** **0**	**К/р-3** **2**	ОПК-1, ОПК-3	**[1]**
3.	**Кинематика твердого тела**	2	6	4	Контрольная работа,	**0** **0**	**К/р-3**	ОПК-1, ОПК-3	**[1]**

					контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач		**2**		
4.	**Преобразование координат**	2	-	2	Контрольные вопросы по теме и составление тестов	**0**	**1**	ОПК-1, ОПК-3	**[1]**
5.	**Динамика материальной точки**	2	6	6	Контрольная работа, контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	**0 0**	**К/р-3 2**	ОПК-1, ОПК-3	
6.	**Законы сохранения**	4	6	3	Контрольная работа, контрольные вопросы по теме и	**0 0**	**К/р-3 2**	ОПК-1, ОПК-3	**[1]**

					составление тестов, решение задач				
7.	**Неинерциальная система отсчета**	4	4	3	Контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	**0**	**4**	ОПК-1, ОПК-3	**[1]**
1-ая рубежная контрольная работа						**0**	**25**		
Сумма баллов						**0**	**50**		
8.	**Динамика твердого тела**	2	8	6	Контрольная работа, контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	**0 0**	**К/р-3 2**	ОПК-1, ОПК-3	**[1]**
9.	**Динамика тел переменной массы**	2	-	2	Реферат на тему: «Циолковский К. Э. –	**0**	**2**	ОПК-1, ОПК-3	**[1]**

					основоположник реактивной техники»				
10.	**Столкновения**	2	6	4	Контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	**0**	**2**	ОПК-1, ОПК-3	**[1]**
11.	**Движение в поле тяготения**	4	2	3	Контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	**0**	**2**	ОПК-1, ОПК-3	**[1]**
12.	**Механика несжимаемой жидкости**	2	-	2	«Механика несжимаемой жидкости», решение задач (с/р)	**0**	**2**	ОПК-1, ОПК-3	**[4]**
13.	**Механика упругих тел**	2	-	2	Решение задач, контрольные вопросы на тему	**0**	**2**	ОПК-1, ОПК-3	**[4]**

14.	**Механика специальной теории относительности**	2	4	6	Контрольная работа, контрольные вопросы по теме и составление тестов, решение задач	**0 0**	**К/р-3 2**	ОПК-1, ОПК-3	**[7]**
2-ая рубежная контрольная работа						**0**	**25**		
Сумма баллов						**0**	**50**		
Общая сумма баллов						**0**	**100**		

Примечание:

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

Активные формы обучения

- **лекция-беседа** - непосредственный контакт преподавателя с аудиторией - диалог. По ходу лекции преподаватель задает вопросы для выяснения мнений и уровня осведомленности студентов по рассматриваемой проблеме;
- **лекция-дискуссия** - свободный обмен мнениями в ходе изложения лекционного материала. Преподаватель активизирует участие в обсуждении отдельными вопросами, сопоставляет между собой различные мнения и тем самым развивает дискуссию, стремясь направить ее в нужное русло;
- **лекция с применением обратной связи** заключает в себе то, что в начале и конце каждого раздела лекции задаются вопросы. Первый - для того, чтобы узнать, насколько студенты ориентируются в излагаемом материале, вопрос в конце раздела предназначен для выяснения степени усвоения только что изложенного материала. При неудовлетворительных результатах контрольного опроса преподаватель возвращается к уже прочитанному разделу, изменив при этом методику подачи материала;
- **проблемная лекция** опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач. Проблемный вопрос - это диалектическое противоречие, требующее для своего решения размышления, сравнения, поиска, приобретения и применения новых знаний. Проблемная задача содержит дополнительную вводную информацию и при необходимости некоторые ориентиры поиска ее решения;
- **программированная лекция - консультация** - преподаватель сам составляет и предлагает обучаемым вопросы. На подготовленные вопросы преподаватель сначала просит ответить студентов, а затем проводит анализ и обсуждение неправильных ответов.

Интерактивные формы обучения.

- **Обсуждение в группах.** Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождении истины или достижение лучшего взаимопонимания. Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.
- **Дискуссия.** Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Учебной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы, сопровождающееся обменом идеями, суждениями, мнениями в группе.
- **Коллоквиум.** Коллоквиум - вид учебно-теоретических занятий, представляющий собой групповое обсуждение под руководством преподавателя достаточно широкого круга проблем, например, относительно самостоятельного большого раздела лекционного курса.
- **Проблемное обучение**. В условиях проблемного обучения происходит активное овладение личностью теми приемами, способами, которые наиболее характерны для любой творческой деятельности.

Инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе основаны на использовании современных достижений науки и информационных технологий и направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, рейтинговые системы обучения и контроля знаний и др.).

Презентации на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера

(средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.).

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов. Используются рейтинговая технология, технологии дистанционного обучения.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного компьютерного тестирования и т. д.).

Используются балльно-рейтинговая система оценки знаний, технологии с применением дистанционного обучения на платформе http://lms.nosu.ru/.

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основе локальных нормативных актов СОГУ.

- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Cisco Webex Meetings, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на ортале СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

№/п.	**Тема**	**Вид занятия**	**Количество часов**	**Активные формы**	**Интерактивные формы**
1	Введение	Лекция	2	Моделирование кластеров и блока проблемных вопросов	
2	Введение	практическое	2		работа в группах
3	Кинематика материальной точки	Лекция	2		Круглый стол
4	Кинематика материальной точки	практическое	6	метод мозгового штурма	
5	Кинематика твердого тела	Лекция	2		Проектная разработка
6	Кинематика твердого тела	практическое	6		презентации

7	Преобразование координат	Лекция	2		метод критического мышления
8	Динамика материальной точки	Лекция	2		Презентация
9	Динамика материальной точки	практическое	6		исследовательский метод обучения
10	Законы сохранения	лекция	4	проблемная лекция	
11	Законы сохранения	практическое	6	проблемная лекция	
12	Неинерциальная система отсчета	Лекция	4		Диспут
13	Неинерциальная система отсчета	практическое	4		
14	Динамика твердого тела	Лекция	2		
15	Динамика твердого тела	практическое	8		
16	Динамика тел переменной массы	Лекция	2	лекции-беседы	
17	Столкновения	Лекция	2	проблемная лекция	
18	Столкновения	практическое	6		исследовательский метод обучения
19	Движение в поле тяготения	Лекция	4	Лекции	
20	Движение в поле тяготения	практическое	2		самостоятельная работа студентов
21	Механика несжимаемой жидкости	Лекция	2	лекции-беседы	
22	Механика упругих тел	Лекция	2	лекции	

23	Механика специальной теории относительности	Лекция	2	лекции-беседы	
24	Механика специальной теории относительности	практическое	4	презентации	

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

− систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

− углубления и расширения теоретических знаний;

− формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

− развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;

- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;

- изучения теоретического и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям;

- подготовки к экзамену.

Самостоятельная работа студентов проводится в виде письменных домашних заданий (в том числе, разноуровневых заданий), подготовки конспектов по темам практических занятий. Студенты письменно выполняют задания для самостоятельной работы, пользуясь теоретическим материалом (лекции, учебная литература и интернет-ресурсы по данной теме), после чего проводится обсуждение данной темы под руководством преподавателя.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины «Механика» (Табл. 5.1.), а также на сайте дистанционного обучения СОГУ площадка системы «MOODLE» по ссылке: http://lms.nosu.ru/.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, студентам следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

При подготовке заданий по самостоятельной работе студентам необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru.

Задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Механика»

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе по дисциплине могут быть следующих видов:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий;
- решение задач;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних заданий к каждому лабораторному и практическому занятию. Задания содержат устную подготовку по теоретическим вопросам, выполнение упражнений, решение задач.

Для подготовки к занятиям студенты пользуются учебниками и учебными пособиями, указанными в списке рекомендованной литературы, а также интернет-источниками. Все методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ (Сайт ДО СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: http://lms.nosu.ru/).

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое практическое (семинарское) занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный темами материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 5 РПД.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Посещение лекционных занятий и конспектирование лекционного материала является недостаточным условием для успешного усвоения дисциплины. Студенту необходимо систематически работать с учебной и методической литературой, рекомендуемой по каждому разделу лектором, дополняя конспект лекций необходимыми пояснениями, уточнениями и терминами по изучаемой теме. Необходимо писать конспекты лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверять термины, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия (Коллоквиум)	Практические занятия призваны научить студента самостоятельно работать с учебной литературой, анализировать материал. В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, решаются задачи из практикума, разбирается каждый конкретный пример. Коллоквиумы направлены на углубление теоретических знаний, формирование практических умений и компетенций обучающихся, предусмотренных программой дисциплины. При подготовке к коллоквиуму необходимо повторить лекционный материал по изучаемой теме, изучить материал, рекомендованный преподавателем по спискам литературы. В процессе занятий обращать внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач профессиональной деятельности. Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки. Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. Фронтальный опрос проводится в форме беседы

	преподавателя с группой. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии. Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.
Письменные домашние задания (конспект)	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление конспектов по прочитанным литературным источникам и др. При подготовке к занятию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru, а также специальные поисковые системы: www.chem.msu.su, www.chemnavigator.hotbox.ru.
Контрольная работа (письменная)	Цель контрольной работы - проверка развития навыков, усвоения и закрепления материала, полученных при изучении дисциплины, и выполняется студентами заочного обучения. Работа выполняется по индивидуальным заданиям машинописным или рукописным текстом. Работа дает возможность установить степень усвоения материала и умение применять знания, полученные при изучении дисциплины. Работа способствует овладению материалом, прививает навыки в самостоятельном решении практических вопросов и в работе с литературой.
Экзамен (устный)	Оценка ответа на экзамене проводится в соответствии с Положением о балльно - рейтинговой системе оценки знаний студентов СОГУ.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. Формы работы студентов. Формы работы: консультации, практические занятия, рейтинговые компьютерные тестирования, самостоятельные работы, интерактивные занятия.

8.2. Виды контроля: текущий (на практических занятиях), промежуточный (модульное тестирование), итоговый (экзамен).

Проверка качества усвоения знаний осуществляется не только в устной, но и в письменной форме. Проведение разных по форме и по объему устных и письменных работ дисциплинирует студента, даёт преподавателю основание для объективной оценки знаний каждого студента при выведении суммарного балла, позволяет студенту представить уровень собственных знаний по предмету, увидеть свои сильные и слабые стороны, чтобы учесть их при подготовке к экзамену.

Виды текущего контроля:

а) устный фронтальный или индивидуальный опрос;

б) письменная самостоятельная контрольная работа;

в) устное изложение содержания прочитанного в рамках самостоятельной работы;

г) устное выступление по теме обсуждения.

Промежуточный контроль

Дисциплина разбита на модули, которые представляют собой логически завершенные части рабочей программы курса и являются тем комплексом знаний и умений, которые подлежат контролю. Контроль освоения модулей включает в себя тестирования в рамках балльно-рейтинговой системы, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

В конце семестра проводится контрольное мероприятие: экзамен.

Промежуточный контроль осуществляется по балльно-рейтинговой системе.

8.3. Методика формирования результирующей оценки. Итоговая оценка складывается как средневзвешенная по результатам всех оцениваемых работ на протяжении семестра, куда входят посещение лекций и семинаров, ответы и дополнения на семинарах, контрольные работы (контрольные срезы по итогам модуля), дополнительные оценки по рефератам, семестровый экзамен.

Знания студентов оцениваются по 100-балльной системе:

За выполнение заданий текущего и промежуточного контроля студент может набрать максимально 50 баллов: по 25 баллов за каждый модуль (модуль включает в себя работу на лабораторных занятиях и контрольную работу).

Форма проведения итогового экзамена по дисциплине «Общая физика (Механика)» – устная. Результирующая экзаменационная оценка определяется в соответствии с Положением СОГУ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ.

Форма контроля	**Мин. кол-во баллов**	**Макс. кол-во баллов**
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из: • Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) – **2● 8 = <u>16 б</u>** • Подготовка и ответы на практических занятиях (коллоквиумы) – **1 б● 9 =<u>9 б</u>**	**0**	**25**
1-я рубежная контрольная работа (компьютерное тестирование)	**0**	**25**
Текущая оценка студента в течение 10-17 недели состоит из: • Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) – **2● 8 = <u>16 б</u>** • Подготовка и ответы на практических занятиях (коллоквиумы) – **1 б● 9 =<u>9 б</u>**	**0**	**25**
2-я рубежная письменная контрольная работа (компьютерное тестирование)	**0**	**25**

Итого	**0**	**100**

Примерные задания оценочных средств по дисциплине

Тематика и задания для практических занятий по дисциплине представлены в разделе 5 Рабочей программы.

Критерий оценки устного и письменного ответа на практическом занятии по дисциплине (коллоквиуме)

Оценка	Характеристика ответа
5	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
4	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ неструктурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
3	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.
2	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.

Примерный перечень тем, предлагаемых для реферативных работ:

1. Искусственные спутники и их использование.
2. Реактивные двигатели. Принцип работы и применение.
3. Методы измерения скорости света.
4. Иоганн Кеплер. Вклад в механику.
5. Циолковский К. Э. Учения о космических полетах.
6. Гироскопы. Применение в современной технике.

ТЕМА №1: «Кинематика материальной точки»

(2 часа - теоретический семинар, 4 часа – решение задач, 4 часа - самостоятельная работа).

ТЕМА №2: «Кинематика твердого тела »

(2 часа - теоретический семинар, 4 часа – решение задач, 4 часа - самостоятельная работа).

Вопросы к теоретическим семинарам по Теме 1 и Теме 2:

•Что называется материальной точкой? Почему в механике вводят такую модель?

•Что такое система отсчета?

•Что такое вектор перемещения? Всегда ли модуль вектора перемещения равен отрезку пути, пройденному точкой?

•Какое движение называется поступательным? вращательным?

•Дайте определения векторов средней скорости и среднего ускорения, мгновенной скорости и мгновенного ускорения. Каковы их направления?

•Что характеризует тангенциальная составляющая ускорения? Нормальная составляющая ускорения? Каковы их модули?

•Возможны ли движения, при которых отсутствует нормальное ускорение? Тангенциальное ускорение? Приведите примеры.

•Что называется угловой скоростью? Угловым ускорением? Как определяются их направления?

•Какова связь между линейными и угловыми величинами?

ТЕМА №3: «**Динамика материальной точки**».

(2 часа- теоретический семинар, 4 часа – решение задач, 4 часа - самостоятельная работа).

Вопросы к теоретическим семинарам:

1. Какая система отсчета называется инерциальной? Почему система отсчета, связанная с
2. Землей, неинерцианальна?
3. Что такое сила? Как ее можно охарактеризовать?
4. Является ли первый закон Ньютона следствием второго закона Ньютона? Почему?
5. В чем заключается принцип независимости действия сил?
6. Какова физическая сущность трения? В чем отличие сухого трения от жидкого? Какие виды внешнего (сухого) трения вы знаете?
7. Что называется механической системой? Какие системы являются замкнутыми? Является ли Вселенная замкнутой системой? Почему?
8. В чем заключается закон сохранения импульса? В каких системах он выполняется? Почему он является фундаментальным законом природы?
9. Каким свойством пространства обусловливается справедливость закона сохранения импульса?
10. Что называется центром масс системы материальных точек? Как движется центр масс
11. замкнутой системы?

ТЕМА №4: «**Законы сохранения**».

Вопросы к теоретическим семинарам:

(2 часа- теоретический семинар, 6 часов – решение задач, 4 часа- самостоятельная работа).

1. В чем различие между понятиями энергии и работы?
2. Как найти работу переменной силы?
3. Какую работу совершает равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равномерно движущемуся по окружности?
4. Что такое мощность? Выведите ее формулу.
5. Дайте определения и выведите формулы для известных видов механической энергии.
6. Какова связь между силой и потенциальной энергией?
7. Чем обусловлено изменение потенциальной энергии?
8. Необходимо ли условие замкнутости системы для выполнения закона сохранения механической энергии?
9. В чем заключается закон сохранения механической энергии? Для каких систем он выполняется?
10. В чем физическая сущность закона сохранения и превращения энергии? Почему он является фундаментальным законом природы?
11. Что такое потенциальная яма? Потенциальный барьер?
12. Какие заключения о характере движения тел можно сделать из анализа потенциальных кривых?
13. Как охарактеризовать положения устойчивого и неустойчивого равновесия?
14. Чем отличается абсолютно упругий удар от абсолютно неупругого?
15. Как определить скорости тел после центрального абсолютно упругого удара? Следствием
16. каких законов являются эти выражения?

ТЕМА №5: «Динамика твердого тела».

Вопросы к теоретическим семинарам:

(2 часа- теоретический семинар, 4 часа – решение задач, 5 часа- самостоятельная работа).

1. Что такое момент инерции тела?
2. Какова роль момента инерции во вращательном движении?
3. Выведите формулу для момента инерции обруча.
4. Сформулируйте и поясните теорему Штейнера.
5. Какова формула для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, и как ее вывести?
6. Что называется моментом силы относительно неподвижной точки? Относительно неподвижной оси? Как определяется направление момента силы?
7. Выведите и сформулируйте уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

8. Что такое момент импульса материальной точки? Твердого тела? Как определяется направление вектора момента импульса?
9. В чем заключается физическая сущность закона сохранения момента импульса? В каких системах он выполняется? Приведите примеры.
10. Каким свойством симметрии пространства обусловливается справедливость закона сохранения момента импульса? Сопоставьте основные уравнения динамики поступательного и вращательного движений, прокомментировав их аналогию.
11. Что такое свободные оси (главные оси инерции)? Какие из них являются устойчивыми?
12. Что такое гироскоп? Каковы его основные свойства?
13. Сформулируйте закон Гука. Когда он справедлив?
14. Дайте объяснение диаграммы напряжений. Что такое пределы пропорциональности, упругости и прочности?
15. Каков физический смысл модуля Юнга?

ТЕМА №6: «Механика специальной теории относительности».

(2 часа- теоретический семинар, 4 часа – решение задач, 4 часа- самостоятельная работа).

Вопросы к теоретическим семинарам:

1. В чем физическая сущность механического принципа относительности?
2. В чем заключается правило сложения скоростей в классической механике?
3. Каковы причины возникновения специальной теории относительности?
4. В чем заключаются основные постулаты специальной теории относительности?
5. Зависит ли от скорости движения системы отсчета скорость тела? Скорость света?
6. Запишите и прокомментируйте преобразования Лоренца. При каких условиях они переходят в преобразования Галилея?
7. Какой вывод о пространстве и времени можно сделать на основе преобразований Лоренца?
8. Одновременны ли события в системе К', если в системе К они происходят в одной точке
9. и одновременны? В системе К события разобщены, но одновременны? Обоснуйте ответ.
10. Какие следствия вытекают из специальной теории относительности для размеров тел и
11. длительности событий в разных системах отсчета? Обоснуйте ответ.
12. При какой скорости движения релятивистское сокращение длины движущегося тела
13. составит 25%?
14. В чем состоит «парадоксблизнецов» и как его разрешить?
15. В чем заключается релятивистский закон сложения скоростей? Как показать, что он
16. находится в согласии с постулатами Эйнштейна?

17. Как определяется интервал между событиями? Докажите, что он является инвариантом при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой.
18. Какой вид имеет основной закон релятивистской динамики? Чем он отличается от основного закона ньютоновской механики?
19. В чем заключается закон сохранения релятивистского импульса?
20. Как выражается кинетическая энергия в релятивистской механике? При каком условии
21. Релятивистская формула для кинетической энергии переходит в классическую формулу?
22. Сформулируйте и запишите закон взаимосвязи массы и энергии. В чем его физическая
23. сущность? Приведите примеры его экспериментального подтверждения.

Содержание дисциплины
(лабораторные работы).

Лабораторные работы играют большую роль в учебном процессе. Выполнение лабораторных работ необходимо для достижения образовательных - на уровне специальности, а также дидактических и развивающих целей. На лабораторных занятиях студенты воспринимают, наблюдают, исследуют явления природы, технические и другие процессы, изучают объекты техники, устройство и принцип действия измерительной аппаратуры, методику измерений. Таким образом, они обеспечивают связь теории с практикой, развивают самостоятельность и способность к постановке и проведению экспериментов, пониманию и интерпретации фактов, к анализу явлений и синтезу, к оценке полученной информации, применению знаний на практике.

Выполнение лабораторной работы проводят по следующей схеме:

1. Студенты читают описание лабораторной работы и начинают оформлять отчет, который включает: название и № лабораторной работы; цель работы; приборы и принадлежности; краткое изложение теории, схему и описание лабораторной установки; производимые измерения физических величин с занесением их в таблицы; построение графиков; расчѐт искомых величин; оценку погрешностей измерений; выводы.
2. В разделе «Краткая теория» приводятся основные определения и формулы. Отдельные вопросы необходимо изучить по учебнику или по конспекту лекций.
3. В разделе «Описание лабораторной установки» надо перечислить необходимые приборы и принадлежности, нарисовать схему установки.
4. При необходимости собирают схему установки и по изложенному алгоритму выполняют измерения и обработку результатов. Все измерения

проводятся не менее 3-х раз. Для наглядности, результаты измерений и вычислений следует оформить в виде таблиц в разделе «Измерения и обработка результатов». В некоторых случаях результаты измерений и расчѐт физических величин представляют в виде графиков. В этом же разделе отчета приводятся результаты вычисления погрешностей измерений и вычислений.

5. По результатам работы необходимо сделать вывод.
6. Работа считается принятой, если представлен отчет с правильными результатами и даны ответы на вопросы преподавателя.

Порядок выполнения работ приводятся в соответствующих инструкциях к лабораторным работам.

Работа №1……..6 часов СРС…….3 часов

Введение в лабораторный практикум.

Основные правила техники безопасности.

Правила проведения эксперимента.

Самостоятельная работа студента (СРС).

Роль самостоятельной работы студента в реализации задач лабораторного практикума.

Отчёт по лабораторной работе.

Элементарная статистическая обработка результатов измерений

Контрольные вопросы:

1. Как определяется среднее арифметическое значение измерения?
2. Что называется абсолютной погрешностью измерения?
3. Что называется средней абсолютной погрешностью?
4. Что называется абсолютной погрешностью?
5. Какие цифры называются значащими?
6. Сколько значащих цифр сохраняется в частном при делении приближенного числа 2784 на приближенное число 1,53?
7. Сколько значащих цифр сохраняется в произведении, если перемножить приближенные числа: 831 и 0,45?
8. Сколько значащих цифр сохраняется в ответе, если приближенное число 4,25 возвести в куб?
9. Какая относительная погрешность считается удовлетворительной во многих технических расчетах?
10. Найти абсолютную ошибку выражения: $V=\pi R^2H$.
11. Какие измерения называются прямыми, какие — косвенными?
12. Как определяются погрешности прямых измерений?

13. Как вычисляются погрешности косвенных измерений?
14. Измерения каких физических величин в данной лабораторной работе являются прямыми, каких — косвенными?
15. Какие ошибки называются систематическими, какие — случайными?
16. Последовательный учет каких систематических погрешностей был проделан в настоящей лабораторной работе?
17. Указать возможные источники систематических погрешностей, неучтенных в данной лабораторной работе.
18. Найти абсолютную и относительную ошибки следующего выражения: $Q=k\frac{U^2}{R}t$

Литература

1. Светозаров В.В. Основы статистической обработки результатов измерений. М.: Изд-во МИФИ, 1983г. 40с
2. Безикович Я.С. Приближенные вычисления. ГИТТЛ, 1962.
3. Физический практикум / Под ред. В.И. Ивероновой. М.: Наука, 1967. С. 7-40.

Работа №2…….3 часов СРС……..2часа

Измерение линейных размеров и объёмов твёрдых тел.

ЦЕЛЬ: Ознакомление с принципом работы штангенциркуля, микрометра .Освоение современных методов статистической обработки результатов измерений и порядка оформления отчетов по приведенным исследованиям.

ОБОРУДОВАНИЕ: Штангенциркуль, микрометр, тела цилиндрической формы.

Вопросы к допуску:

1. Что представляет собой нониус?
2. Как производится отчет размера предмета с помощью нониуса?
3. Какой нониус у штангенциркуля? У микрометра?
4. Каково устройство штангенциркуля?
5. Каково устройство микрометра?
6. Если можно измерить линейные размеры тела и микрометром и штангенциркулем, каким прибором вы воспользуетесь?
7. Вывести формулу для расчёта плотности цилиндра.
8. Вывести формулу для расчёта погрешности.

Работа №3……..2 часов СРС……..2 часа

Изучение законов падения на машине Атвуда.

Проверка законов пути.

Проверка законов скорости.

Проверка второго закона Ньютона.

Определение ускорения свободного падения.

Цель: изучение законов динамики поступательного движения тел, приобретение навыков работы с систематическими и случайными ошибками.

Контрольные вопросы:

1. Какой вид в координатах [x, t^2] имеет график равноускоренного движения? Как с его помощью вычислить ускорение движения?
2. Получение формулы для подсчета мгновенных значений скорости и ускорения.
3. Как определить силу натяжения нити, связывающей грузы при равномерном и ускоренном движении системы? Получите расчетные формулы (без учета массы блока).
4. Как найти величину и направление силы давления на ось блока в случаях равномерного и равноускоренного движения системы грузов? Получите расчетные формулы (без учета массы блока).
5. Какой вид имеет траектория равноускоренного движения, если векторы $\vec{F}$ и $\overrightarrow{V_0}$ не совпадают по направлению?
6. Как создается равномерное движение двух грузов на машине Атвуда?
7. Каков метод измерения ускорений на машине Атвуда?
8. Выведите формулу для ускорения с учетом силы трения.
9. Покажите, изменится ли натяжение нити при движении грузов, если один перегрузок заменить другим?
10. Как изменится ускорение свободного падения при увеличении высоты падения над поверхностью Земли?
11. Чему равно ускорение свободного падения на экваторе? На полюсе?

Литература:

1. Стрелков С.И. Механика. М.: Наука, 1965. §§ 16-23.
2. Матвеев А.И. Механика и теория относительности. М.: ВШ, 1986. §8, §18-19.

Работа №4……..2 часа СРС……..2 часа

Определение модуля сдвига и вещества проволоки.

Цель работы: определить модуль сдвига материала проволоки методом крутильных колебаний.

Принадлежности: прибор для определения модуля сдвига вещества проволоки, секундомер, миллиметровая линейка, штангенциркуль.

Контрольные вопросы

1. Чем выражается деформация сдвига?
2. Запишите закон Гука при сдвиге, объясните его суть.
3. Что характеризует модуль сдвига?
4. Как опытным путем замерить взаимный угол поворота сечений при кручении бруса?
5. Определяется ли непосредственно из опыта величина модуля сдвига G или же вычисляется на основании опытных данных?
6. Какие физические постоянные (кроме G) характеризуют упругие свойства изотропного тела, и имеется ли между ними связь?

Литература:

1. Матвеев А.И. Механика и теория относительности. М.: ВШ, 1981.
2. Стрелков С.П. Механика. М.: Наука, 1981.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика. –М.: Изд.-во Наука, 1989. §§73-80.

Работа №5……..2часа СРС……..2часа

Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.

Цель работы: измерение коэффициента внутреннего трения исследуемой жидкости, углубление знаний законов Ньютона.

Приборы и материалы: прозрачный цилиндрический сосуд с исследуемой жидкостью, металлические шарики, микрометр, линейка, секундомер.

Контрольные вопросы:

1. Какие процессы в газах и жидкостях относятся к явлениям переноса? Что конкретно переносится в этих процессах?
2. Вследствие чего возникают силы внутреннего трения? Как они направлены?
3. Физический смысл коэффициента динамической вязкости жидкости?
4. Как зависит вязкость газа и жидкости от температуры?
5. Изложите суть метода Стокса для определения коэффициента внутреннего трения жидкости.
6. Почему формула Стокса справедлива при медленном равномерном движении шарика малого диаметра в безграничной среде? Что означает понятие "безграничная среда"?
7. Какие силы действуют на шарик, падающий в вязкой жидкости?
8. На каком участке траектории падающего шарика результирующая сила равна нулю? Каков характер движения шарика на этом участке?

9. Как изменится коэффициент динамической вязкости жидкости, если длина цилиндрического сосуда увеличится вдвое?
10. Сформулируйте 1 закон Ньютона.

Литература:

1. Савельев И.В. Курс физики. Механика. Молекулярная физика. М.: Наука, 1989. С. 38-39, 131-147.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика. –М.: Изд.-во Наука,§§ 89-97.

Работа №6……..4ч асов СРС……4часо

Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного и математического маятников.

Цель: ознакомиться с закономерностями колебаний математического и физического маятника и с одним из способов определения ускорения свободного падения(Теоретический материал к лабораторной работе изучить самостоятельно – 8часов).

Оборудование: оборотный (физический) и математический маятник, секундомер.

Вопросы к допуску:

1. Запишите уравнение колебаний физического и математического маятников: $x = f(t)$.

2. От каких величин зависят циклическая частота ω и период колебаний T физического и математического маятников?

3. Как изменяются момент инерции и период колебаний оборотного маятника при изменении оси вращения оборотного маятника?

4. Как определяется приведенная длина физического маятника?

5. Выражение для вращательного момента математического маятника.

6. Из каких соображений рекомендуется отклонять маятники от положения равновесия на достаточно малый угол (4 ... 5°)?

7. С какой целью в работе изменяют оси вращения оборотного маятника?

8. Как в работе находят значение периода T0, не изменяющееся при обращении маятника?

9. С какой целью строят графики $T = f(l)$ для оборотного маятника?

10. Какие величины определяют по этому графику?

Контрольные вопросы:

1. В чём состоит метод определения ускорения свободного падения с помощью математического маятника? Физического маятника?

2. Что можно сказать о периодах маятников при равенстве приведенной длины физического и длины математического маятников?

3. В чём могут состоять причины различия ускорения свободного падения, определённого экспериментально, и известного значения (g=9,8l м/с2)?

4. Почему угловая амплитуда колебаний маятника не должна превышать пяти градусов?

5. Как можно изменить период колебаний физического маятника? Приведённую длину?

6. Как будет вести себя физический маятник, если совместить точку его подвеса с центром масс?

7. Как зависит величина ускорения свободного падения от широты?

8. Что произойдёт с периодом колебаний при переносе математического маятника с полюса на экватор?

9. Каким выражением определяется момент инерции математического маятника?

Литература:

1. Матвеев А. И. Механика и теория относительности . М.: ВШ, 1986.§§50-53.
2. Стрелков С.П. Механика. М.: Наука, 1975.§§39-47.

Работа №7……..4часов СРС……..2 часов

Проверка основного уравнения динамики вращательного движения.

Цель работы: Определить момент инерции маятника Обербека, используя закон сохранения и превращения энергии, и изучить зависимость момента инерции от расположения масс на крестовинах.

Принадлежности: Маятник Обербека, набор грузов, штангенциркуль, секундомер.

Вопросы к допуску

1. Дайте определение величины углового ускорения.
2. Что называют моментом силы?
3. Что такое момент импульса тела?
4. Какая величина является моментом инерции материальной точки?
5. Чему равен момент инерции тела?
6. В каких единицах измеряют угловое ускорение, момент силы, момент инерции, момент импульса?
7. Сформулируйте закон динамики вращательного движения
8. Какое вращение тела называют равноускоренным, каковы его условия?
9. Как направлены векторы ε, M и момент импульса тела L?
10. От чего зависят: а) угловое ускорение маятника, б) момент инерции маятника, в) момент силы, действующий на маятник?
11. Какие величины определяют наклон прямой на графике ε = f(M)?
12. Как в работе изменяют момент силы?

13. Какие величины в работе измеряют для определения
величин ε и М?

Контрольные вопросы:

1. Объяснить зависимость момента инерции маятника от расположения грузов на крестовине.
2. Каким будет движение маятника при отсутствии трения?
3. Вывести расчетную формулу для момента инерции ?
4. Действует ли этот закон в данном эксперименте?

Литература:

1. Матвеев А. И. Механика и теория относительности . М.: ВШ, 1986.§§31-34.

Работа №8……..4часов СРС……..2часов

Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний.

Цель: определить момент инерции диска расчётным и экспериментальным методами.

Оборудование: трифилярный подвес, набор гирь, штангенциркуль, секундомер, образцы для измерения.

Контрольные вопросы:

1. Чему равен момент инерции материальной точки?
2. От каких величин зависит момент инерции диска?
3. Чему равен момент инерции твёрдого тела относительно оси?
4. В каких единицах измеряют момент инерции?
5. Чему равен момент инерции системы тел относительно какой-то оси?
6. Запишите закон сохранения энергии для системы "диск—груз".
7. На что расходуется механическая энергия в системе:

а) потенциальная энергия груза при его опускании;

б) кинетическая энергия системы при движении груза вверх?

8. Какое положение груза соответствует наибольшей кинетической энергии маховика?
9. По какой формуле определяют работу, затраченную на преодоление сил трения?
10. Чему равна работа постоянного момента силы?

Контрольные вопросы:

1. В чем состоит метод определения момента инерции диска в данной работе? По какой формуле его рассчитывают в опытах?
2. Чем обусловлена погрешность в данной работе?
3. От каких величин зависит кинетическая энергия тела при поступательном и вращательном движениях?

4. Что характеризует момент инерции материальной точки, тела?

5. От каких величин зависит момент инерции тела?

6. Сформулируйте и докажите теорему Штейнера.

7. Как рассчитывают момент инерции твёрдого тела сложной формы?

8. Найти момент инерции однородной пирамиды, основанием которой служит квадрат со стороной a, относительно оси, проходящей через вершину и центр основания. Масса пирамиды равна m.

9. Две материальные точки с массами m1 и m2 соединены жестким невесомым стержнем длины l. Найти момент инерции этой системы относительно перпендикулярной к стержню оси, проходящей через центр масс.

Литература:

1. Стрелков С.П. Механика. М.: Наука, 1975. § 52, 59.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика. –М.: Изд.-во Наука,§42.

Работа №9……..3часов СРС…….2 часа

Изучения законов сохранения импульса и энергии при ударе.

Принадлежности: установка.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте виды ударов, укажите какие законы при ударе выполняются?

2. Сформулируйте закон сохранения импульса, в каких случаях он не выполняется?

3. Определите скорости тел одинаковой массы после удара в следующих случаях:

   1) первое тело движется второе покоиться.

   2) оба тела движутся в одном направлении.

   3) оба тела движутся в противоположном направлении.

4. Определите величину изменения импульса равномерно вращающейся по окружности точки массой m. Через полтора, через четверть периода.

5. Сформируйте закон сохранения механической энергии, в каких случаях он не выполняется.

6. Запишите формулы для определения коэффициентов восстановления скорости и энергии, объясните физический смысл.

7. От чего зависит величина потери энергии при частично упругом ударе?

Литература:

1. Матвеев А. И. Механика и теория относительности . М.: ВШ, 1986.§§39-41.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика. –М.: Изд.-во Наука.

Работа №10……..2часа СРС……2часа

Определение момента инерции в машине Атвуда.

Цель работы*:* изучение вращательного и поступательного движений на машине Атвуда, определение момента инерции блока и момента сил трения в оси блока.

Приборы и принадлежности: машина Атвуда, набор грузов, секундомер, масштабная линейка.

Контрольные вопросы:

1. Что такое момент сил и момент инерции?
2. Моменты каких сил действуют на блок?
3. Как рассчитать момент инерции блока? Сформулировать теорему Штейнера.
4. Укажите возможные причины несовпадения экспериментальных результатов с расчетными.

Литература:

1. Стрелков С.П. Механика. М.: Наука, 1975.
2. Матвеев А. И. Механика и теория относительности . М.: ВШ, 1986.

Работа №11……..2часа СРС…….2 часа

Определение коэффициента трения скольжения.

Цель работы: определение коэффициента силы трения скольжения методом рейсшины. Приборы и **Принадлежности**: доска, рейсшина, тело, имеющее две грани, покрытые различными материалами, линейка.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы трения Вы знаете?
2. Как вычисляется сила трения?
3. Как определяется коэффициент трения?
4. Какое фундаментальное взаимодействие определяет возникновение сил трения?
5. Как можно измерить величину силы трения скольжения?
6. Представьте графически зависимость силы трения от скорости скольжения.
7. Какова роль сил трения в природе?
8. Чем трение скольжения отличается от трения качения?

Работа №12……..2часа СРС…….2часа

Определение момента инерции тел и проверка теоремы о параллельных осях методом крутильных колебаний.

Принадлежности: трифилярный подвес, два тела одинаковой массы, секундомер.

Контрольные вопросы:

1. Что называется моментом инерции и в каких единицах он измеряется?
2. Что такое момент силы? Сформулируйте условие равновесия твердого тела.
3. Какой закон положен в основу вывод расчетной формулы?
4. Получите формулу основного закона динамики вращательного движения твердого тела.
5. Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера.
6. В чем отличие крутильных колебаний от колебаний физического маятника?
7. Почему натяжение нитей трифилярный подвес совершает крутильные колебания?
8. Под действием какой силы трифилярный подвес совершает крутильные колебания?
9. Могут ли массы тела рассматриваться, как сосредоточенная в его центр масса, если требуется рассчитать момент инерции.
10. Два диска одинакового веса и толщины сделаны из металла различных плотностей. Какой из них обладает большим моментом инерции?

Литература:

1. Матвеев А. И. Механика и теория относительности . М.: ВШ, 1986.
2. Стрелков С.П. Механика. М.: Наука, 1975.
3. Хайкин С.П. Физические основы механики. М.: Наука, 1971.

	Название работы	**Аудиторные занятия**	
№		Оборудование	Часы
1.	Введение в лабораторный практикум.	____	6
2.	Измерение линейных размеров и объёмов твёрдых тел.	Штангенциркуль, микрометр, тела цилиндрической формы	3
3.	Изучение законов падения на машине Атвуда.	Экспериментальная установка	3
4.	Определение модуля сдвига и вещества проволоки.	прибор для определения модуля сдвига вещества проволоки, секундомер, миллиметровая линейка, штангенциркуль	2

5.	Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса	прозрачный цилиндрический сосуд с исследуемой жидкостью, металлические шарики, микрометр, линейка, секундомер	2
6.	Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного и математического	оборотный (физический) и математический маятник, секундомер	4
7.	Проверка основного уравнения динамики вращательного движения	маятник Обербека, набор грузов, штангенциркуль, секундомер	4
8.	Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний	трифилярный подвес, набор гирь, штангенциркуль, секундомер, образцы для измерения	4
9.	Определение коэффициента восстановления и времени соударения упругих шаров	Экспериментальная установка	3
10.	Определение момента инерции в машине Атвуда	машина Атвуда, набор грузов, секундомер, масштабная линейка	2
11.	Определение коэффициента трения скольжения	доска, рейсшина, тело, имеющее две грани, покрытые различными материалами, линейка	2
12.	Определение момента инерции тел и проверка теоремы о параллельных осях методом крутильных колебаний	трифилярный подвес, два тела одинаковой массы, секундомер	2

Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Модели в механике.
2. Система СИ. Основные и производные единицы.
3. Системы координат на плоскости.
4. Пространственные системы координат. Преобразования координат.

5. Синхронизация часов.
6. Описание движения в координатной форме.
7. Описание движения в векторной форме.
8. Описание движения с помощью параметров траектории.
9. Число степеней свободы твердого тела.
10. Разложение движения твердого тела на слагаемые движения.
11. Поступательные движения твердого тела.
12. Вращательное движение твердого тела. Вектор элементарного углового перемещения. Вектор угловой скорости. Угловое ускорение.
13. Мгновенная ось вращения.
14. Связь линейных и угловых величин.
15. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности Галилея.
16. Преобразования Галилея. Инварианты преобразования Галилея
17. Идея и схема опыта Майкельсона - Морли.
18. Преобразования Лоренца.
19. Четырехмерные векторы.
20. Инвариантности интервала. Пространственно подобные и временно подобные интервалы.
21. Длина движущегося тела.
22. Темп хода движущихся часов. Собственное время. Замедление хода движущихся часов.
23. Понятие силы, массы, импульса. Второй закон Ньютона.
24. Третий закон Ньютона
25. Момент импульса материальной точки. Момент силы, действующей на материальную точку. Уравнение моментов для материальной точки.
26. Момент импульса системы материальных точек. Момент силы, действующей на систему материальных точек. Уравнение моментов для системы материальных точек.
27. Импульс системы материальных точек. Сила, действующая на систему материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек.
28. Центр масс. Уравнение движения точки центра масс.
29. Система центра масс.
30. Изолированная система.
31. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса.
32. Работа сил. Кинетическая энергия материальной точки. Закон сохранения кинетической энергии.
33. Потенциальные силы. Математический критерий потенциальности поля. Работа в потенциальном поле. Закон сохранения энергии для материальной точки. Нормировка потенциальной энергии.
34. Энергия взаимодействия (показать, что сила тяготения является потенциальной силой)

35. Закон сохранения энергии в релятивистском случае. Кинетическая энергия. Полная энергия. Соотношение между массой и энергией. Энергия покоя.
36. Закон сохранения энергии для системы материальных точек. Связь закона сохранения импульса с однородностью пространства.
37. Связь закона сохранения момента импульса с изотропностью пространства.
38. Связь закона сохранения энергии с однородностью времени.
39. Силы инерции. О реальности существования сил инерции. Нахождение сил инерции.
40. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно-поступательно (выражение сил инерции). Маятник на тележке. Падающий маятник.
41. Невесомость. Принцип эквивалентности. Невесомость. Гравитационная и инертная масса.

Красное смещение.

42. Неинерциальные вращающиеся системы отсчета. (Кориолисово ускорение. Выражение для Кориолисова ускорения. Силы инерции во вращающейся системе координат.
43. Неинерциальная система координат, связанная с поверхностью Земли. Маятник Фуко.
44. Законы сохранения в неинерциальных системах.
45. Динамика твердого тела. Система уравнений. Доказательство замкнутости системы уравнений для твердого тела. Выбор системы координат.
46. Тензор инерции.
47. Главные оси тензора инерции. Нахождение главных осей.
48. Теорема Гюйгенса.
49. Кинетическая энергия вращения.
50. Плоское движение (Особенности динамики плоского движения).
51. Плоское движение (Скатывание цилиндра с наклонной плоскости).
52. Плоское движение (Маятник Максвелла).
53. Плоское движение (Физический маятник).
54. Движение при наличии сил трения (Сухое трение, жидкое трение. Работа сил трения. Явление застоя. Явление заноса. Предельная скорость. Приближение скорости к предельному значению.)
55. Трение качения. Самодвижущиеся средства транспорта. О природе сил трения.
56. Нерелятивистские ракеты. Реактивное движение. Уравнение движения.
57. Нерелятивистские ракеты. (Формула Циолковского. Ступенчатая ракета. Характеристическая скорость.)
58. Определение понятие столкновения. Законы сохранения при столкновениях.(импульса, энергии, момента импульса).
59. Упругие столкновения.
60. Неупругие столкновения двух частиц.

61. Силы тяготения (Закон тяготения Ньютона. Поле вблизи поверхности Земли.)
62. Гравитационная энергия шарообразного тела. Гравитационный радиус.
63. Движение планет и комет (Уравнение движения. Уравнение моментов. Плоскость движения).
64. Второй закон Кеплера.
65. Первый закон Кеплера.
66. Проблема двух тел. (Приведенная масса. Переход в систему центра масс).

Критерии оценки ответа студента на экзамене

Характеристика ответа	***баллы***
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30

Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают соответствующую экзаменационную оценку.

Результирующая оценка складывается по соответствующей формуле с учетом текущей успеваемости, результатов рубежных аттестаций и устного ответа на экзамене.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Форма контроля	**Сумма баллов**	**Название**
Экзамен	86 - 100	отлично
	71-85	хорошо
	56-70	удовлетворительно
	0-55	Неудовлетворительно

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	**«Минимальный уровень» (56-70 баллов)**	**«Средний уровень» (71-85 баллов)**	**«Высокий уровень» (86-100 баллов)**
Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	*Компетенции сформированы.* Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный	*Компетенции сформированы.* Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых	*Компетенции сформированы.* Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и

	характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной

		незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	литературы.
Оценка «неудовлетворительно» /не зачтено	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»**	**Оценка «хорошо» / «зачтено»**	**Оценка «отлично» / «зачтено»**

Примеры тестов для рубежных аттестаций

Преобразование Галилея. Кинематика материальной точки

Принцип относительности Галилея:

законы динамики одинаковы во всех инерциальных системах отсчета;

все законы природы инвариантны по отношению к переходу от одной инерциальной системы отсчета к другой.

Принцип относительности Галилея:

законы динамики одинаковы во всех инерциальных системах отсчета;

все законы природы инвариантны по отношению к переходу от одной инерциальной системы отсчета к другой

Какие преобразования называются преобразованиями Галилея

$x = x' + u_x t$, $y = y'$, $z = z'$, $t = t'$;

$$x = \frac{x' + \vartheta \cdot t'}{\sqrt{1 - \left(\frac{\vartheta}{c}\right)^2}}, \quad y = y', \quad z = z', \quad t = \frac{t' + \frac{\vartheta \cdot x'}{c^2}}{\sqrt{1 - \left(\frac{\vartheta}{c}\right)^2}}.$$

Скорость и ускорение:

скалярные величины (определяются только численным значением);

векторные величины (определяются численным значением и направлением в пространстве).

Какая из приведенных ниже формул выражает понятие скорости:

$\frac{d\vec{r}}{dt}$;

$\frac{dS}{dt}$,

$\frac{d\vec{V}}{dt}$;

Какая из приведенных ниже формул выражает модуль скорости:

$\frac{dS}{dt}$;

$\frac{d\vec{r}}{dt}$;

$\frac{d\vec{V}}{dt}$;

Какая из приведенных ниже формул выражает понятие ускорения:

$\frac{dS}{dt}$;

$\frac{d\vec{r}}{dt}$;

$\frac{d\vec{V}}{dt}$;

Какая из приведенных ниже формул выражает модуль тангенциального ускорения:

dv/dt;

$\frac{d\vec{V}}{dt}$;

$\frac{dS}{dt}$;

$\frac{d\vec{r}}{dt}$.

Какая из приведенных ниже формул выражает нормальное ускорение:

$\frac{\upsilon^2}{R}\vec{n}$;.

$\frac{d\vec{V}}{dt}$;

$\frac{dS}{dt}$;

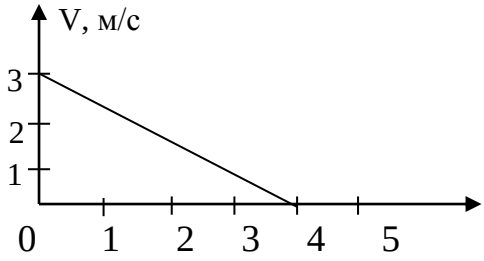
Определить из графика V(t) путь, пройденный телом за 4с:

12м;

6м;

3м.

Определить из графика V(t) ускорение:
3/4
-3/4;
1/2



Скорость точки определяется выражением V=(4t-8) м/с. Чему равно ускорение:
4 м/с^2;
2м/с^2;
8м/с^2

Скорость точки определяется выражением V=(4t-8) м/с. Чему равно начальная скорость:
-8 м/с ;
0 м/с;
4м/с.

Что называется нормальным ускорением:

Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по величине;

Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по направлению;

Что называется тангенциальным ускорением:

Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по направлению;

Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по величине;

При каком движении $a_\tau = 0, a_n = const$:

равномерно прямолинейном,

равноускоренном,

равномерном по окружности.

При каких a_τ и a_n значениях нормального и тангенциального ускорений тело движется прямолинейно неравномерно:

$a_\tau \neq 0;\ a_n=0$)

$a_\tau=0;\ a_n=0$);

$a_\tau=0\ \ a_n \neq 0$;

При каких a_τ и a_n значениях нормального и тангенциального ускорений тело движется по окружности равномерно:

$a_\tau = 0;\ a_n \neq 0 = const;$

$a_\tau \neq 0;\ a_n = 0;$

$a_\tau = 0;\ a_n = 0;$

При каких a_τ и a_n значениях нормального и тангенциального ускорений тело движется криволинейно:

$a_\tau = 0;\ a_n \neq 0;$

$a_n \neq 0;\ a_\tau \neq 0;$

$a_\tau = 0;\ a_n = 0.$

При каких a_τ и a_n значениях нормального и тангенциального ускорений тело движется прямолинейно равномерно:

$a_\tau = 0;\ a_n \neq 0;$

$a_n \neq 0;\ a_\tau \neq 0;$

$a_\tau = 0;\ a_n = 0.$

Кинематическое уравнение движения материальной точки задается уравнением: $x=A+Bt+Ct^3$, где А=4*м, В=2м/с, С=-0,5м/с*^{3}. Найти мгновенное ускорение скорость за время *t=2с:*

-6;

6;

4.

Кинематическое уравнение движения материальной точки задается уравнением: $x=A+Bt+Ct^2$, где А=4*м, В=2м/с, С=-0,5м/с*^{2}. Найти ускорение*:*

-3;

-1;

2.

Кинематическое уравнение движения материальной точки задается уравнением: $x=A+Bt+Ct^3$, где А=4*м, В=2м/с, С=-0,5м/с*^{3}. Найти мгновенную скорость за время *t=2с:*

-4*м/с* ;

4;

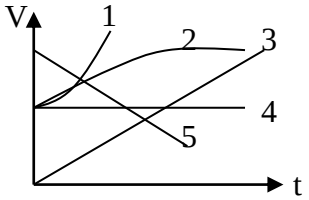
6.

Материальная точка движется по прямой согласно уравнению x=3+4t. Зависимость скорости точки от времени на графике изображается кривой:

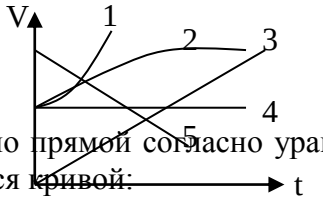
4;

3;

5

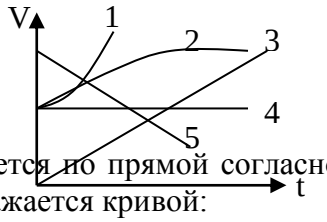


Материальная точка движется по прямой согласно уравнению: $x=2t+t^2-t^3$. Зависимость скорости точки от времени на графике изображается кривой:
1;
3.
2;

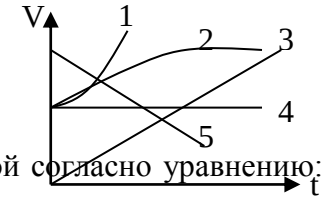


Материальная точка движется по прямой согласно уравнению: $x=2t+t^3$. Зависимость скорости точки от времени на графике изображается кривой:
1;
2;
5;

Материальная точка движется по прямой согласно уравнению: $x=4t-t^2$. Зависимость скорости точки от времени на графике изображается кривой:
5;
1;
4.



Материальная точка движется по прямой согласно уравнению: $x=3+t^2$. Зависимость скорости точки от времени на графике изображается кривой:
3;
4;
5.



Точка движется по прямой согласно уравнению: $x=4-6t+t^2$. В какой момент времени ее скорость равна нулю (t, c).
3;
6;

2.
Точка движется по прямой согласно уравнению: $x=3+6t^2-t^3$. В какой момент времени ее ускорение равно нулю (t, c).
2;
6;
12.

Точка движется по прямой согласно уравнению: $x=5-2t+t^2$. В какой момент времени ее ускорение равно 2 м/с^2 (t, c).
Всегда;
2с;
5с.

Точка движется по прямой согласно уравнению: $x=5-2t+t^2$. В какой момент времени ее ускорение равно 1 м/с^2 (t, с).
Никогда.
Всегда.
2с.

Точка движется по прямой согласно уравнению: $x=4-6t+t^3$. Чему равно ускорение точки в момент времени t=0,5 с (м/с^2).
3;
4;
0.

Координаты материальной точки массой 2 кг, движущейся в плоскости, изменяются согласно уравнениям: $x=2+t^2$, $y=3-t^3$. Чему равна ее скорость (м/с) в момент времени t=1с:
$\sqrt{13}$;
5;
6.

Координаты материальной точки массой 2 кг, движущейся в плоскости, изменяются согласно уравнениям: $x=2+t^2$, $y=3-t^3$. Чему равно ее ускорение (м/с^2) в момент времени t=1с:
$2\sqrt{10}$;
40;
10.

Уравнение движения точки, движушейся по прямой $x = A+Bt+Ct^3$. чему равно ускорение в момент времени t=2с, если C = 0,2 м/с:
2,4 м/с^2;
24;
0,24.

Половину времени движения поезд прошел со скоростью $\vartheta = 70$ км/час, вторую половину времени он двигался со скоростью $\vartheta = 30$ км/час. Найдите среднюю скорость поезда.
50 км/ч;
45км/ч;
35км/ч.

Половину пути поезд прошел со скоростью $\vartheta = 70$ км/час, вторую половину пути он двигался со скоростью $\vartheta = 30$ км/час. Найдите среднюю скорость поезда.
42 км/ч;
50 км/ч;
25км/ч.

Скорость моторной лодки при движении по течению равна 10 м/с, а при движении против течения равна 6 м/с. Чему равна скорость лодки относительно воды:

4 м/с;
6м./.с;
8 м/с.

Скорость моторной лодки при движении по течению равна 10 м/с, а при движении против течения равна 6 м/с. Чему равна скорость течения воды:
4 м/с;
2 м/.с;
8 м/с.

Движение тела описывается уравнением $x=5+4t-2t^2$ (м). В какой координате скорость тела равна нулю.
7м;
13 м;
5 м.

Движение тела описывается уравнением $x=3+2t+t^2$ (м). Чему равна средняя скорость тела на второй секунде движения:
6 м/с;
5м/с;
7м/с.

Пловец плывет со скоростью 1,5 м/с относительно воды по течению, скорость течения воды равна 0,5 м/с. Чему равна v пловца относительно берега:
2м/с;
1м.с;
0,5 м/с.

Чему равна скорость свободно падающего тела спустя 3с после начало падения: Ускорение свободного падения 10 м/с^2.
30м/с;
15м/с;
20 м/с.

Из вертолета, летящего на высоте 20 м с горизонтальной скоростью 20 м/с свободно падает тело. Какой угол составит вектор скорости тела с горизонталью при падении на Землю:
30^0;
45^0;
135^0.

Скорость материальной точки, движущейся в плоскости XY, изменяется со временем по закону $\vec{V} = 5\vec{i} - 10t\vec{j}$. Какое из выражений определяет модуль скорости:
$V = 5\sqrt{1+4t^2}$, м/с;
V= 5-10t;
V=25.

Скорость материальной точки, движущейся в плоскости XY, изменяется со временем по закону $\vec{V} = 5\vec{i} - 10t\vec{j}$. Какое из выражений определяет ускорение:

15;
10;
-10.

Какое из выражений описывает правильно зависимость ускорения a_x от времени для частицы, движущейся по прямой по закону $x = A + Bt + Ct^3$:

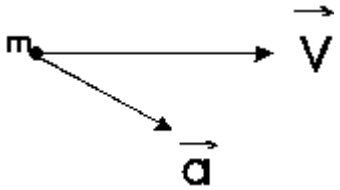
$a = 6Ct$;
6C;
$6t^2$.

Какое из выражений описывает правильно зависимость скорости от времени для частицы, движущейся по прямой по закону $x = A + Bt + Ct^3$:

$B + 3Ct^2$;
A+Bt;
$B+Ct^2$.

Какое из выражений описывает правильно зависимость начальной скорости от времени для частицы, движущейся по прямой по закону $x = A + Bt + Ct^3$:

$6Ct^2$;
B;
$B+3t^2$.

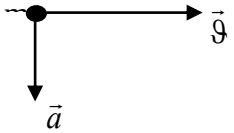


Какому типу движения точки m соответствует приведенный рисунок:

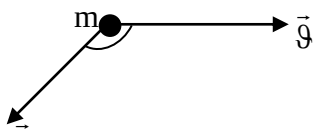
Криволинейному ускоренному;
равномерному по окружности;
прямолинейному.

Какому типу движения точки m соответствует приведенный рисунок:

Равномерному - по окружности;
Прямолинейному;
Криволинейному замедленному.



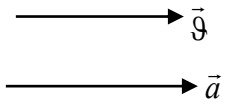
Какому типу движения точки m соответствует приведенный рисунок:



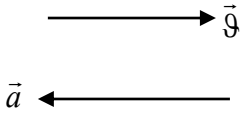
Криволинейному замедленному;

Равномерному - по окружности;
Прямолинейному;

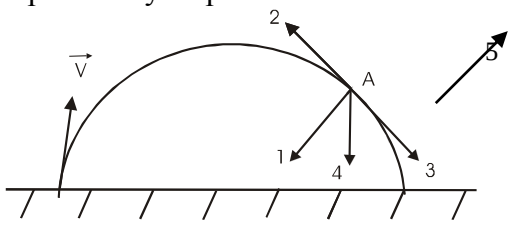
Какому типу движения точки m соответствует приведенный рисунок:
Прямолинейному равноускоренному;
Равномерно прямолинейному;
Равномерному - по окружности;



Какому типу движения точки m соответствует приведенный рисунок:
Прямолинейному замедленному;
Прямолинейному равноускоренному;
Равномерному - по окружности.



На рисунке представлена траектория движения камня, брошенного под углом к горизонту. Как направлено ускорение камня в точке А траектории, если сопротивлением воздуха пренебречь:



4;
1;
3.

Радиус-вектор частицы изменяется со временем по закону: $\vec{r} = 3t^2\vec{i} + 4t^2\vec{j} + 7\vec{k}$ (м). Найти модуль перемещения $|\Delta\vec{r}|$ частицы за первые 10 с движения:
500 м.;
505;
549.

Радиус-вектор частицы изменяется со временем по закону: $\vec{r} = 3t^2\vec{i} + 4t^2\vec{j} + 7\vec{k}$ (м). Найти скорость частицы за время t=1с (м/с).
10;
14;
7.

Точка движется равномерно по окружности со скоростью 4 м/с. Чему равен радиус окружности (м), если ускорение точки равно 2 м/с^2.
8;
2;
1.

Точка движется равномерно по окружности диаметром 2 м со скоростью 4 м/с. Чему равно ее ускорение (м/с^2).
16;
8;
4

Точка движется по окружности радиуса 0,5 м. Чему равна ее скорость (м/с), если нормальное ускорение точки равно 8 м/с^2.
2;
8;
4.

Точка движется равномерно по окружности. Как изменится нормальное ускорение точки, если скорость движения точки возрастет вдвое.
Увеличится в 4 раза;
Увеличится в 2раза;
Не изменится.

Как изменится нормальное ускорение точки, если она будет двигаться равномерно по окружности вдвое большего радиуса с той же скоростью.
Уменьшится в 2 раза;
Увеличится в 2раза;
Не изменится.

Точка движется по криволинейной траектории увеличивая скорость. Какой угол составляют векторы скорости и нормального ускорения.
90^0;
60^0;
30^0.

Точка движется по траектории уменьшая скорость. Какой угол составляют векторы скорости и нормального ускорения.
90^0;
60^0;
30^0.

Точка движется по криволинейной траектории уменьшая скорость. Какой угол составляют векторы тангенциального и нормального ускорений.
90^0;
60^0;
30^0

Точка движется по криволинейной траектории увеличивая скорость. Какой угол составляют векторы тангенциального и нормального ускорений.
90^0;
60^0;
30^0

Точка движется по криволинейной траектории увеличивая скорость. Какой угол составляют векторы тангенциального и полного ускорений.
Острый;
Прямой;
Тупой.

Точка движется по криволинейной траектории уменьшая скорость. Какой угол составляют векторы тангенциального и полного ускорения.

Острый;
Прямой;
Тупой.

Точка движется по криволинейной траектории уменьшая скорость. Какой угол составляют векторы нормального и полного ускорений.

Острый;
Прямой;
Тупой.

Точка движется по криволинейной траектории увеличивая скорость. Какой угол составляют векторы нормального и полного ускорений.

Острый;
Прямой;
Тупой.

Точка движется по криволинейной траектории увеличивая скорость. Какой угол составляют векторы скорости и полного ускорения.

Острый;
Прямой;
Тупой.

Точка движется по криволинейной траектории уменьшая скорость. Какой угол составляют векторы скорости и полного ускорения.

Острый;
Прямой;
Тупой.

За промежуток времени t = 10с точка прошла половину окружности радиусом R = 160*см*. Вычислить за это время среднюю путевую скорость точки:

0,5 м/с;
5м/с;
1,6.

Известна зависимость модуля скорости частицы от времени: $V= at +bt^2$ (а и в – постоянные величины) и масса частицы m. Чему равно ускорение частицы:

(a+2bt);
(a+bt);
V/m.

Камень бросили вертикально вниз с высокой башни с начальной скоростью 3 м/с. Какой путь (м) пройдет камень, когда его скорость станет 7 м/с: Трением пренебречь, g=10 м/с^2.
2 м;
20 м;
10 м.

Камень бросили вертикально вверх со скоростью 12 м/с. На какой высоте (м) скорость камня равна 2 м/с: Трением пренебречь g=10 м/с^2.
7;
10;
22.

Камень бросили в горизонтальном направлении с башни высотой 10 м со скоростью 2 м/с. На какой высоте (м) скорость камня достигнет 8 м/с:
7 м ;
5;
3м.

Камень бросили со скоростью 20 м/с под углом 30^0 к горизонту. Какой максимальной высоты достигнет камень: Трением пренебречь, g=10 м/с^2.
20м;
5 м;
10 м.

Камень бросили со скоростью 9м/с. На какой высоте (м) скорость камня уменьшится до 1 м/с: Трением пренебречь, g=10 м/с^2.
9,8 м;
8 м;
4 м.

Тело брошена вверх со скоростью 15 м/с. С какой скоростью тело упадет на землю, если трением можно пренебречь:
15 м/с;
1,5 м/с;
20 м/с.

На какую высоту поднимится теннисный мяч брошенный вертикально вверх со скоростью 10 м/с:
10 м;
15 м;
5 м.

Кинематика твёрдого тела

Угол поворота вращающегося тела задан уравнением. $\varphi = 6t^2 - 8t$. Чему равна угловая скорость тела:
12 t – 8;
6t-8;
8.

Угол поворота вращающегося тела задан уравнением $\varphi = 6t^2 - 8t$. Чему равна угловое ускорение тела:
12;
6;
8.
Угол поворота вращающегося тела задан уравнением $\varphi = 0{,}5+t$ .. Какому из приведенных условий соответствует движение тела:
$\omega = \text{const}$;
$\omega = 0{,}5t$;
$\omega = t$.

Угол поворота вращающегося тела задан уравнением $\varphi = (0{,}5 + t)\,рад$. Чему равна угловая скорость (рад/с):
1;
0,5;
1,5.

Угол поворота вращающегося тела задан уравнением $\varphi = (0{,}5 + t)\,рад$. Чему равно угловое ускорение (рад/с^2):
0;
0.5;
1.

Твердое тело вращается вокруг оси Z. Зависимость угла поворота от времени t описывается законом $\varphi = At - \frac{Bt^2}{2}$, где A и B положительные постоянные. В какой момент тело остановится:
$t = \frac{A}{B}$;
2. $t = \frac{A}{B}$;
- $t = \frac{A}{B}$.

Колесо, вращаясь равноускоренно при *N*=10*об* достигает угловой скорости ω=20*рад/с.* Найти угловое ускорение колеса:
4рад/с;
3рад/с;
2рад/с.

Каким соотношением можно определить мгновенное ускорение вращательного движения:
$\Delta\omega / \Delta t$;
φ / t;
$d\omega / dt$.

Какой угол составляют векторы угловой скорости и углового ускорения при замедлении вращения тела вокруг закрепленной оси.
π;
0^0;
π./2

Какой угол составляют векторы угловой скорости и углового ускорения при увеличении углового ускорения.
π;
0^0;
π./2

Единица измерения угловой скорости:
$\left(\frac{рад}{c^2}\right)$;
$\left(\frac{рад}{c}\right)$;
$\left(\frac{рад^2}{c^2}\right)$.

Нормальное ускорение при равноускоренном вращательном движении:
$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d(\omega R)}{dt} = R\frac{d\omega}{dt} = R\beta;$$
$$a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R;$$

Динамика материальной точки
Координаты материальной точки массой 2 кг, движущейся в плоскости, изменяются согласно уравнениям: $x=2+t^2$, $y=3-t^3$. Чему равен ее импульс (Н·с) в момент времени t=1с:
$2\sqrt{13}$;
10;
12.

Координаты материальной точки массой 2 кг, движущейся в плоскости, изменяются согласно уравнениям: $x=2+t^2$, $y=3-t^3$. Чему равна ее кинетическая энергия (Дж) в момент времени t=1с:
$\sqrt{13}$;
13;
24.
Координаты материальной точки массой 2 кг, движущейся в плоскости, изменяются согласно уравнениям: $x=2+t^2$, $y=3-t^3$. Какая сила действует на это тело в момент времени t=1с:
$4\sqrt{10}$;
20;
$2\sqrt{10}$.

На шайбу массой 500 г, имевшую начальную скорость 10 м/с в течение 2 с действует сила трения 1 Н. Какой путь (м) пройдет шайба за это время:

18;
16;
20.

Первая космическая скорость для Марса (R=3400 км, g=3,6 м/с^2) составит (примерно):
3,5 км/с;
35км/с;
350 км/с.

Первая космическая скорость для Венеры (R=6000 км, g= 8,4 м/с^2) составит (примерно):
7,1 км/с ;
71км/с;
710 км/с.

Первая космическая скорость для Луны (R=1760 км, g=1,7 м/с^2) составит (примерно):
1,7 км/с;
0,17км/с;
17 км/с.

Первая космическая скорость $\vec{\vartheta}_1$:
$\sqrt{g_0 R_з}$;
$\sqrt{2gR}$;
$2\sqrt{2gR}$;

Вторая космическая скорость $\vec{\vartheta}_2$:
$\sqrt{g_0 R_з}$;
$\sqrt{2gR}$;
$2\sqrt{2gR}$;

При удалении тела от поверхности Земли на расстояние 2R сила его притяжения уменьшится в (раз):
9;
4;
2.

На краю горизонтального диска радиусом 0,4 м, лежит кубик. Коэффициент трения кубика с поверхностью диска равен 0,4. При какой скорости оборота диска кубик соскользнет с него:
3,1 с$^{-1}$;
31 с$^{-1}$
0,31 с$^{-1.}$

Горизонтально расположенный диск вращается с частотой 0,5 об/с. На краю диска (r=0,4 м) лежит кубик. При каком значении коэффициента трения кубик соскользнет с диска:
0,4;
0,3;
0,9.
Автомобиль едет по горизонтально закругленному шоссе радиусом 200 м и в условиях гололеда (μ=0,1). При какой скорости автомобиля начнется его занос:
140 м/с;
14 м/с;
1,4 м/с.

Акробат на мотоцикле описывает «мертвую петлю» радиусом 4 м. Наименьшая его скорость в верхней точке петли составит:
6,3 м/с;
12,6 м/с
63 м/с.

С каким ускорением нужно опускать тело у поверхности Земли, чтобы достичь его состояния невесомости:
9,8м/с^2;
98м/с^2;
098м/с^2

Во сколько раз вес тела в лифте, движущемся с ускорением 5 м/с^2 , направленным вверх больше, чем вес тела в лифте, движущемся с ускорением 5 м/с^2 , направленным вниз:
3;
2;
5/

Масса тела есть:
Мера инертности тела;
Мера количества вещества;
Мера количества движения.

Что такое сила:
Мера взаимодействия тел;
Мера движения:
Мера инертности тела

Какое из приведенных выражений является основным уравнением динамики поступательного движения:
$\frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{F}$;
A=FxS;

V= S/t.

Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием постоянной силы, равной 4 Н:

Равнозамедленно;

С ускорением 2 м/с^2

Равномерно.

Две силы $F_1 = 3H$ и $F_2 = 4H$, приложены к одной точке тела. Угол между векторами $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$ равен $\pi/2$. Определить модуль равнодействующей этих сил:

5 Н;

7Н;

1Н.

Две силы $F_1 = 3H$ и $F_2 = 4H$, приложены к одной точке тела. Угол между векторами $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$ равен 0. Определить модуль равнодействующей этих сил:

5 Н;

7Н;

1Н.

Две силы $F_1 = 3H$ и $F_2 = 4H$, приложены к одной точке тела. Угол между векторами $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$ равен π. Определить модуль равнодействующей этих сил:

5 Н;

7Н;

1Н.

Две силы $F_1 = 3H$ и $F_2 = 4H$, приложены к одной точке тела. Угол между векторами $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$ равен $\pi/3$. Определить модуль равнодействующей этих сил:

$\sqrt{37}$Н;

37Н;

3,7Н.

Под действием постоянной силы F = 10 Н тело движется прямолинейно так, что зависимость координаты x от времени описывается уравнением x=At^2.Чему равна масса тела, если постоянная А= 2 м/с^2:

2,5 кг;

5 кг;

0,25 кг.

Скорость легкового автомобиля в 2 раза больше скорости грузового, а масса грузового автомобиля в2 раза больше массы легкового. Сравните значения импульсов легкового $p_Л$ и грузового $p_г$ автомобилей**:**

$p_л = p_г$;

$p_л \succ p_г$;

$p_л \prec p_г$;

Поезд массой m= 500т. При торможении двигается равнозамедленно. В течене 1 минуты его скорость уменьшается от ν_1 =40 км/ч до ν_2 =28 км/ч. Найти силу торможения F: $27{,}7 \cdot 10^3 H$;
2,8 10^4 Н;
28 кН.

Какая из приведенных формул выражает второй закон Ньютона:
A) $\vec{F} = d\vec{P}/dt$;
A/t;
mv.

Какая из приведенных формул выражает третий закон Ньютона.
$\overrightarrow{F_{12}} = -\overrightarrow{F_{21}}$;
$\vec{F} = d\vec{P}/dt$;
A/t.

Какая из приведенных формул выражает силу сопротивления среды при медленном движении тела в вязкой среде.
$\vec{F} = -к\vec{V}$;
$\overrightarrow{F_{12}} = -\overrightarrow{F_{21}}$;
$\vec{F} = d\vec{P}/dt$.

Какая из приведенных формул выражает силу трения скольжения.
$\vec{F} = -\mu N\vec{V}/V$.
$\vec{F} = -к\vec{V}$;
$\vec{F} = d\vec{P}/dt$.

Какая из приведенных формул выражает закон Гука.
$\vec{F} = -к\Delta\vec{x}$;
$\vec{F} = -к\vec{V}$;
$\vec{F} = d\vec{P}/dt$

Под действием силы 80 Н пружина удлинилась на 2 см. Чему равна жесткость пружины.
4 кН/м;
400 Н/м;
80Н/см.

На наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонталью покоится тело массой m. Чему равна сила трения, если коэффициент трения μ.
mgsinα;

mgtgα;
μ mgcosα;

По наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом свободно скользит тело массой m. Чему равна сила реакции наклонной плоскости.
mgsinα;
mgtgα;
mgcosα

По наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонталью свободно скользит тело массой m. С какой силой тело действует на плоскость.
0.
mgsinα;
mgtgα;

С какой минимальной силой необходимо прижимать тело массой m к вертикальной стене, чтобы оно не упало: (Коэффициент трения μ).
μ mg;
mg/ μ;
mg.

Величина импульса имеет размерность:
Н·с;
кгм/с;
кгм/$с^2$.

Величина плотности имеет размерность:
кг/$м^3$;
$м^3$/кг;
кг$м^{3\cdot}$.

Какая из векторных физических величин всегда совпадает по направлению с вектором силы в классической механике.
Ускорение;
Скорость;
Импульс.

Какая из векторных физических величин всегда совпадает по направлению с вектором ускорения в классической механике.
Сила;
Импульс;
Момент импульса.

Какая из векторных физических величин всегда совпадает по направлению с вектором скорости
Импульс;
Сила;
Ускорение

Какая из векторных физических величин всегда совпадает по направлению с вектором импульса.

Сила;

Ускорение;

Скорость;

Мяч массой 200 г, движущийся со скоростью 10 м/с перпендикулярно массивной стенке, отскакивает обратно со скоростью 5 м/с. Какой импульс передан стенке (кг·м/с).

3;

1;

4,5.

Мяч массой 200 г, движущийся со скоростью 10 м/с перпендикулярно массивной стенке, отскакивает обратно со скоростью 5 м/с. Найти среднюю силу удара (Н), если продолжительность соударения была 0,06 с.

0,18;

50;

5.

Мяч массой 200 г, движущийся со скоростью 10 м/с перпендикулярно массивной стенке, отскакивает обратно со скоростью 5 м/с. Найти продолжительность соударения (с), если средняя сила удара равна 6 Н.

5;

50;

0,5.

Мяч массой 200 г, движущийся со скоростью 10 м/с перпендикулярно массивной стенке, отскакивает обратно с той же скоростью. Какой импульс (кг·м/с) получила стенка.

+4;

0;

2.

Определить импульс, полученный стенкой при абсолютно упругом ударе об него шарика массой 200 г, если шарик двигался со скоростью 10 м/с под углом 30^0 к плоскости стенки

2;

4;

0.

Первое тело массой 2 кг движется со скоростью 6 м/с, второе неподвижно. После столкновения оба тела движутся со скоростью 2 м/с. Найти массу (кг) второго тела.

2;

6;

4

Тело массой 3 кг, двигаясь со скоростью 6 м/с, догоняет другое тело, движущееся в том же направлении со скоростью 2 м/с. После столкновения оба тела движутся вместе со скоростью 4,4 м/с. Найти массу второго тела.

4;
2;
6.

Тело массой 3 кг, двигаясь со скоростью 6 м/с сталкивается с другим телом, движущимся в противоположном направлении. После удара оба тела остановились. Найти начальную скорость (м/с) второго тела, если его масса - 2 кг.

9;
6;
18.

Какие из сил: 1) гравитации; 2) упругие; 3) трения являются консервативными.

1, 3;
1, 2
2, 3.

Какие из сил: 1) гравитации;
2) упругие;
3) трения являются диссипативными:

1, 3;
2;
3.

Как изменится импульс тела, если масса и скорость возрастут вдвое:

Увеличится в 2 раза;
+Увеличится в 4 раза;
Не изменится.

С наклонной плоскости высотой 5 м соскользнуло тело массой 3 кг. Какой импульс (Н·с) приобрело тело: Трением пренебречь, $g=10$ м/с^2.

30;
150;
15.

Найти начальную скорость (м/с) шайбы, если она остановилась, пройдя по льду расстояние 25 м: ($g=10$ м/с^2, коэффициент трения скольжения $\mu=0,2$).

10;
5;
4.

Уравнение движения материальной точки $x=5-8t+4t^2$. Чему равен импульс тела массой 2 кг в момент времени 2 с:

8;

16 Н·с;
12 кгм/с.

Вес тела $\overline{P}$:
Равен силе тяжести, если тело движется ускоренно в направлении вектора g;

или ускоренно против вектора g;
Равен силе тяжести, если тело покоится или движется равномерно прямолинейно.

Материальной точкой называют тело, для которого можно пренебречь:
массой;
массой и размерами;
размерами.

Какой массой груз подвешан на пружине жесткостью 900 Н/м, если пружина растянулась на 3 см:
27 кг;
0, 27 кг;
2,7 кг;

Жесткость стального провода равна 10^4 Н/м. Если на трос, свитый из десяти таких проводов, подвесить груз массой 200кг, на сколько растянется трос:
0,2 см ;
2,0 см;
20 см..

Чему равно ускорение свободного падения на планете, имеющий плотность Земли, если радиус планеты в n раз больше радиуса Земли:
4ng/3;
n^3g;
ng .

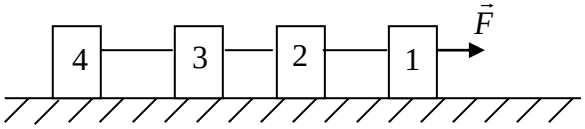
Мальчик массой 40 кг качается на качелях длиной 4 м. Чему равен вес тела мальчика при прохождении нижней точки со скоростью 6 м/с:
760 Н;
76Н;
7600Н.

На тело действуют сила тяжести равная 30 Н и горизонтальная сила в 40 Н. Найдите модуль равнодействующей силы:
70 Н;
5 Н ;
50 Н;

Ракета удаляется от Земли. Как изменится сила притяжения к Земле при удалении ракеты от Земли на расстояние равное радиусу Земли от ее поверхности:
Уменьшится в 4 раза;
Уменьшится в два раза;
Увеличится в два раза.

Четыре одинаковых кубика, связанные между собой невесомыми нитями, движутся по гладкому горизонтальному столу под действием силы F , приложенной к первому кубику. Натяжение нити, связывающей первый и второй кубики, равно:

3/4 F;
¼ F;
4/3 F.



Работа, мощность, законы сохранения

Двигатель мошностью 3000 Вт проработал 5 минут. Работа двигателя равана:
900000 Дж;
15 кДж;
600 Дж.

В каком случае тормозной путь автомобиля будет наименьшим:
В сухой ясный день;
В дождливый день;
В снегопад.

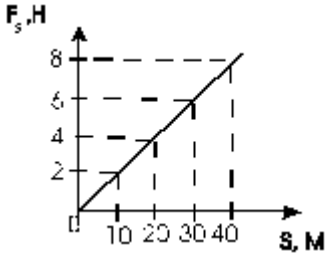
Какая формула пригодная для вычисления работы переменной силы $\vec{F}$ на пути S (F_s –проекция силы на направления движения):

$\int_0^s F_s dS$;

FxS;
FxV.

Консервативными называются силы:
Работа которых не зависит от формы пути, по которому частица перемещается из одной точки в другую;
Работа которых равна нулю;
Работа которых отрицательна.

На рисунке приведен график зависимости проекции F_s силы, действующей на частицу, от пути. Чему равна работа силы на первых 30м:



180 Дж;
18 Дж;
90 Дж;

Как изменится запас потенциальной энергии упруго деформационного тела при уменьшении его деформации в 2 раза:

Уменьшится в 4 раза;
Уменьшится в 2 раза;
Увеличися в4 раза.

Как изменится запас потенциальной энергии упруго деформационного тела при увеличении его деформации в 2 раза;

Увеличится в2 раза;
Уменьшится в 4 раза;
Увеличится в 4 раза .

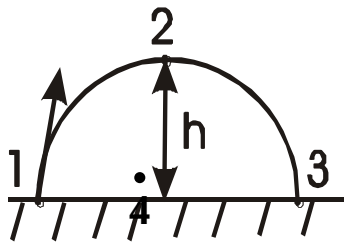
Как изменится кинетическая энергия, если масса и скорость возрастут вдвое:

Увеличится в 4 раза;
Увеличится в 2 раза;
Увеличится в 8 раз.

Как изменится кинетическая энергия, если скорость возрастет вдвое:

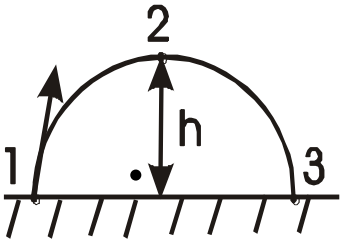
Увеличится в 4 раза;
Увеличится в 2 раза;
Не изменится.

На рисунке представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории механическая энергия тела имела максимальное значение: Сопротивлением воздуха пренебречь:



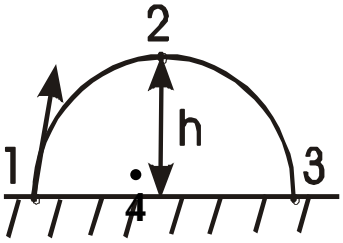
В 2;
В 3;
Во всех точках одинаковые значения;

На рисунке представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории кинетическая энергия тела имела максимальное значение: Сопротивлением воздуха пренебречь:



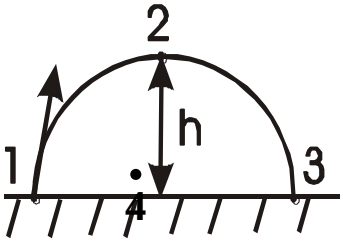
В 2;
В 1 и 2 ;
В точках 1 и 3.

На рисунке представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории механическая энергия тела имела минимальное значение: Сопротивлением воздуха пренебречь:



1 и 2 ;
В 1 и 3;
Во всех точках одинаковые значения.

На рисунке представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории потенциальная энергия тела имела максимальное значение: Сопротивлением воздуха пренебречь:



В точке 2;
В 1;
В 3.

Пуля массы m, летевшая горизонтально и имевшая скорость V_0, пробивает тонкую доску. На вылете из доски скорость пули V. Чему равна работа $A_{тр}$ силы трения, возникающая при прохождении пули в доске:

($mV-mV_0$)/2;

$\frac{mV^2}{2}-\frac{mV_0^2}{2}$;

$m(V-V_0)^2/2$.

Пуля массы m, летевшая горизонтально и имевшая скорость V_0, пробивает тонкую доску. На вылете из доски скорость пули V. Чему равна кинетическая энергия, возникающая при прохождении пули в доске:

$\frac{mV^2}{2}-\frac{mV_0^2}{2}$;

($mV-mV_0$)/2;

$m(V-V_0)^2/2$

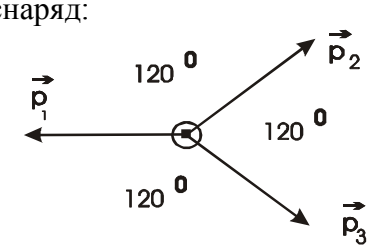
Тело в поле тяготения описывает замкнутую траекторию. Какое выражение справедливо для суммарной работы A силы тяготения:

A=0 ;

A=mgh;

$A=mV^2/2$.

Снаряд разорвался на три осколка (см. диаграмму импульсов), разлетевшихся под углами 120 градусов друг к другу. Соотношение между модулями импульсов: $p_1 > (p_2 = p_3)$. В каком направлении двигался снаряд:



Горизонтально вправо;

Горизонтально, влево;

Под углом к горизонту.

Частица движется по оси X в потенциальном силовом поле с энергией $W_n = -6x^4$ (W_n - в Дж, x - в м). Чему равна сила, действующая на частицу в точке x_1=0,5 м:

0,75Н;

0,375Н

3 Н.

Чему равно изменение импульса материальной точки:

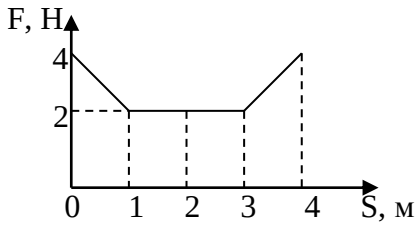
0;

Импульсу приложенных сил;
Работе всех сил, приложенных к точке.

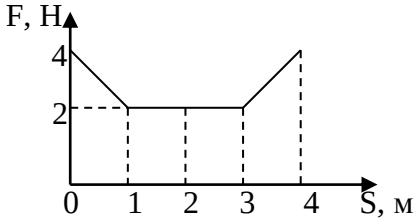
Какую мощность имеет двигатель насоса, поднимающего на 6м 20м^3 воды за 10 минут:
2 кВт;
20 кВт;
200Вт.

Какая работа была совершена для поднятия 2м^3 воды на 6м (кДж):
12;
120
1,2.

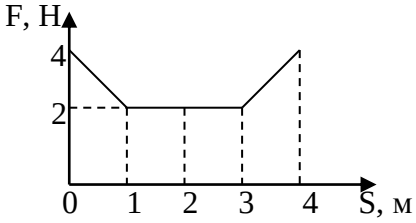
На тело, движущееся прямолинейно, действует переменная сила. Найдите работу этой силы (Дж) из графика на отрезке (3; 4):
3;
4;
1.



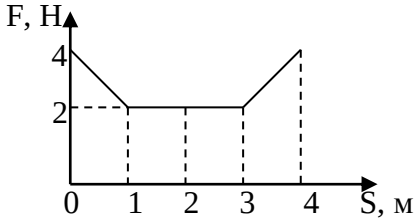
На тело, движущееся прямолинейно, действует переменная сила. Найдите работу этой силы (Дж) из графика на отрезке (1; 3):
6;
4;
2.



На тело, движущееся прямолинейно, действует переменная сила. Найдите работу этой силы (Дж) из графика на отрезке (0; 3):
7;
6;
5



На тело, движущееся прямолинейно, действует переменная сила. Найдите работу этой силы (Дж) из графика на отрезке (2; 4).
4;
3;
5.



Единицей измерения работы в системе СИ является:
Вт ;
Дж;
Н.

Единицей измерения мощности в системе СИ является:
Вт;
Дж;
Н.

Мощность можно определить по формуле:
$(\vec{F} \cdot \vec{V})$;
Axt;
F_s xS.

Работу можно определить по формуле:
$(\vec{F} \cdot \vec{V})$;
Axt;
F_s xS

Энергия 1 кВт· ч в системе СИ равна:
3,6 МДж;
360 кДж;
36 МДж.

Импульс тела, имеющего массу 2 кг, возрос с 3 до 7 кг·м/с. Как изменилась кинетическая энергия тела (Дж):
На10 Дж увеличилась;
Стала 49/4 Дж;
4 Дж.

Скорость тела, имеющего массу 4 кг, уменьшилась с 12 м/с до 8 м/с. Как изменилась кинетическая энергия тела (Дж):
Уменьшилась на160 Дж;
128Дж;
288 Дж.

Какую работу (Дж) совершило тело массой 4 кг скорость которого уменьшилась с 9 м/с до 1 м/с:
162;
160;
2.

Какую кинетическую энергию приобретет тело массой 1кг при свободном падении с высоты 20м:
20 Дж;
200 Дж;
2 Дж.

Для подъема угля массой 10,5 т из шахты необходимо затратить 6200 кДж энергии. Найдите глубину шахты.
59м;
600 м;
60 м.

На какой высоте тело массой 2 т будет обладать потенциальной энергией 10 кДж:
1 м;
0,5 м;
5м.

Как изменится импульс тела, если увеличить его кинетикую энергию в 4 раза не меняя ее массу:
Увеличится в 4 раза;
увеличится в 2 раза;
Уменьшится в 4 раза.

Потенциальная энергия тела массой 0,5 кг. на высоте 3 м. от поверхности земли равна (Потенциальная энергия отсчитывается от поверхности земли g=10 м/с^2):
15 Дж;
1,5 Дж;
0,15 Дж.

Какое из приведенных уравнений справедливо при упругом ударе двух тел:
$m_1\vec{V}_1 + m_2\vec{V}_2 = m_1\vec{U}_1 + m_2\vec{U}_2$;
$m_1\mathbf{V_1} + m_2\mathbf{V_2} = (m_1 + m_2)\mathbf{V}$

Какая из перечисленных величин не сохраняется при неупругом ударе тел:
Кинетическая энергия;
Импульс;
масса.

К сжатой пружине приставлен шар массой 1 кг. Пружина сжата на 10 см, а коэффициент её упругости равен 400 Н/м. Найти скорость шара, с которой он отбрасывается при выпрямлении пружины:
2 м/с;
6 м/с;
20 м/с.

Из ружья массой 5 кг вылетает пуля массой m_2= 5*г* со скоростью ϑ_2= 600*м/с*. Найти скорость ϑ_1 отдачи ружья:
0,06 м/с.
6 м/с;
0,6 м/с

Динамика твёрдого тела

На гироскоп с моментом импульса 6 кг·м^2/с действует момент силы, равный 0,9 Н·м. При этих условиях угловая скорость прецессии составит:
0,15 с$^{-1}$;
15 с$^{-1}$;
0,015 с$^{-1}$

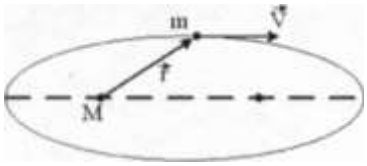
Обруч массой m=0.3 кг и радиусом R=0,5 м привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж, и опустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кинетическую энергию поступательного движения 200 Дж, то сила трения совершила работу, равную…

600 Дж

1000 Дж

800 Дж

Планета массой m движется по эллиптической орбите, в одном из фокусов которой находится звезда массой M.



Если $\bar{r}$ - радиус-вектор планеты, то справедливым является утверждение...

Момент импульса планеты относительно центра звезды при движении по орбите не изменяется.

Момент силы тяготения, действующей на планету, относительно центра звезды, не ровен нулю.

Для момента импульса планеты относительно центра звезды справедливо выражение: $L = mVr$.

Если центр тяжести совпадает с точкой подвеса тела, способного вращаться, то:
Равновесие называется безразличным;
Равновесие называется неустойчивым;
устойчивым.

Через блок (однородный диск массой 4 кг) перекинут шнур, к которому привязаны грузы массами 1 и 2 кг. Ускорения грузов равны (м/с^2):
1,4;
14;

0,14.

Величина момента силы имеет размерность:
кгм^2/с^2;
Н/м;
Н/м^2.

В каких единицах измеряется момент инерции:
кг·м^2;
Н·м;
Н/м^2

Величина момента импульса имеет размерность:
Н·м·с;
кг $\frac{м^2}{с}$;
$\acute{I}\ \frac{\grave{l}^{\ 2}}{\tilde{n}^2}$
Момент импульса вращающегося тела относительно оси определяется выражением:
$I\omega$;
$I\omega^2$;
$I\omega/2$

Укажите выражение, определяющее момент импульса материальной точки относительно некоторой неподвижной точки:
$[\vec{r}\vec{P}]$;
$I\omega^2$;
$I\omega/2$

Частица массы m движется равномерно вдоль оси X. Как направлен вектор момента импульса $\vec{L}$ частицы относительно точки O:
Никуда, $\vec{L} = 0$;
Вдоль оси OZ;
перпендикулярно ZOY.

Какая из приведенных формул выражает основной закон динамики вращательного движения:
$\vec{M} = \frac{d}{dt}(I\vec{\omega})$;
$I\omega^2$;
$\vec{L} = I\vec{\omega}$;

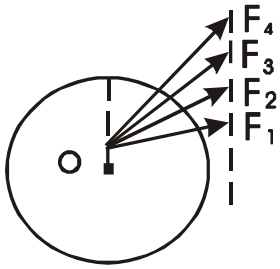
Какая из приведенных формул выражает момент импульса тела при вращательном движении:

$\vec{L} = I\vec{\omega}$;

$\vec{M} = \frac{d}{dt}(I\vec{\omega})$;

$I\omega^2/2$;

К диску приложена одна из четырех сил. Под действием какой силы диск будет вращаться с большим угловым ускорением:

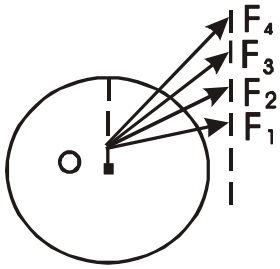


Моменты всех сил сообщают одинаковое угловое ускорение.;

F_4;

F_1.

К диску приложена одна из четырех сил. Под действием какой силы диск будет вращаться с наименьшим угловым ускорением:

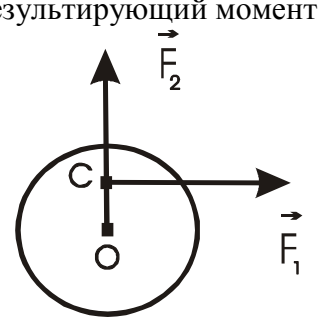


Моменты всех сил сообщают одинаковое угловое ускорение;

F_4;

F_1.

К диску радиусом R приложены две одинаковые по величине силы $\left|\vec{F}_1\right| = \left|\vec{F}_2\right| = F$. Чему равен результирующий момент сил относительно оси O, перпендикулярной плоскости диска (OC= R/2):



FR;

FR/2;

2FR.

Тонкий однородный стержень длиной $\ell = 0{,}5м$ и массой m=0,4 кг вращается с угловым ускорением ε =3 рад/с^2 около оси, проходящей перпендикулярно стержню через его середину. Чему равен вращающий момент:
0,025 Н м;
0,25 Нм;
2,5 Нм.

К ободу однородного диска радиусом R приложена постоянная касательная сила F. При вращении на диск действует момент сил трения $M_{тр}$.Найти массу диска, если он вращается с постоянным угловым ускорением ε:
$m = \frac{2(FR - M_{тр})}{\varepsilon R^2}$;
$\vec{M} = \frac{d}{dt}(I\vec{\omega})$;
$I\omega^2/2$;

К ободу колеса массой m=50 кг, имеющего форму диска радиусом R=0,5 м, приложена касательная сила F=100 Н. Чему равно угловое ускорение колеса:
8 рад/с^2;
6 рад/с^2;
4 рад/с^2.

Укажите формулу для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг закрепленной оси:
$\frac{I\omega^2}{2}$;
$\vec{L} = I\vec{\omega}$;
$\vec{M} = \frac{d}{dt}(I\vec{\omega})$.

По какой формуле можно рассчитать работу при вращательном движении твердого тела:
$A = \int M d\varphi$
F_sS;
$I\omega^2/2$.

Какую работу надо совершить, чтобы остановить маховик, вращающийся с угловой скоростью $\omega = 0{,}5\tilde{n}^{-1}$: Момент инерции маховика относительно оси вращения равен J=8 10^{-4} кг м^2 :
10^{-4} *Дж*;
10^{-3} Дж;
10^{-2} Дж.

Платформа в виде диска радиусом R вращается по инерции с угловой скоростью ω_1. На краю платформы стоит человек, масса которого равна m. С какой угловой скоростью ω_2 будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр: Момент инерции платформы J. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки:

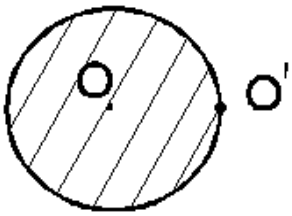
$\omega_2 = (1 + \frac{mR^2}{J})\omega_1$.

$\vec{M} = \frac{d}{dt}(I\vec{\omega})$

$\vec{L} = I\vec{\omega}$

Чему равен момент инерции однородного диска массы m и радиуса R относительно оси, проходящей через точку $O^{/}$ перпендикулярно его плоскости:

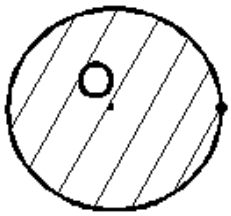
mR^2;



$\frac{3}{2}mR^2$;

$2mR^2$.

Чему равен момент инерции однородного диска массы m и радиуса R относительно оси O. Ось O проходит через его центр перпендикулярно.



$\frac{1}{2}mR^2$.;

mR^2;

$2mR^2$.

Маховик, момент инерции которого *I*=63,6*кгм*^{2}, вращается с угловой скоростью $\omega = 31{,}4$ рад/с. Найти момент сил торможения M, под действием которого маховик останавливается через время t=20с.

10 Нм;

5 Нм;

100 Нм.

Маховик вращается по закону, выражаемому уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2$, где A=2*рад, B*=16*рад/с, C*=-2*рад/с*^{2}. Момент инерции I колеса равен 50*кгм*^{2}. Найти вращающий момент M:

200Нм;

2кНм;

20 Нм.

Момент инерции однородного стержня относительно оси, проходящей перпендикулярно стержню на расстоянии l/6 от ее центра, равен kml^2, где к равно:
1/6 ;
1/3 ;
1/9.

Момент инерции однородного стержня относительно оси, проходящей перпендикулярно стержню на расстоянии l/4 от ее центра, равен kml^2, где к равно:
3/2;
1;
3.

Момент инерции однородного диска относительно оси, проходящей перпендикулярно диску на расстоянии R/2 от центра диска, равен kmR^2, где к равно:
3/4;
1;
2.

Момент инерции однородного диска относительно оси, проходящей перпендикулярно диску через обод диска равен kmR^2, где к равно:
3/2;
1;
3.

Момент инерции однородного диска относительно оси, проходящей перпендикулярно диску на расстоянии R/3 от центра диска, равен kmR^2, где к равно:
11/18;
2/9;
1/6.

Момент силы определяется формулой:
$\mathbf{r} \times \mathbf{F}$
F_sS;
$I\omega^2/2$.

Момент импульса материальной точки, вращающейся по окружности:
mvr;
F_sS;
$I\omega^2/2$

Однородный стержень массой m, длиной l вращается с угловой скоростью ω относительно оси, проходящей перпендикулярно стержню через его центр. Кинетическая энергия вращательного движения стержня равна $kml^2\omega^2$, где к равно:
1/24;
1/12;

1.3.

Однородный диск массой m и радиусом R вращается с угловой скоростью ω относительно оси, проходящей перпендикулярно диску через его центр. Кинетическая энергия вращательного движения диска равна $kmR^2\omega^2$, где к равно:
1;
1/4;
1/2.

Однородный диск массой m и диаметром D вращается с угловой скоростью ω относительно оси, проходящей перпендикулярно стержню через его центр. Кинетическая энергия вращательного движения диска равна $kmD^2\omega^2$, где к равно:
1/16;
1/4;
1/2.

Однородный цилиндр катится без проскальзывания по плоскости со скоростью v. Тогда полная кинетическая энергия цилиндра равна kmv^2, где к равно:
3/4;
1/4;
1/2.

Угловая скорость вращающегося тела равна ω, момент инерции I. Через какой промежуток времени тело остановится, если к нему приложить тормозящий момент силы M:
I ωM
I ω/M
I/ ωM.

Однородный цилиндр R=10 см, массой 4 кг вращается с угловой скоростью 10 рад/с вокруг оси симметрии. При действии, какого тормозящего момента он остановится через 5 с:
40 мН·м;

0,4 Нм

4 Нм.

Вал вращается с угловой скоростью ω =10 рад/с. Определить момент силы, создаваемый валом, если к нему приложена мощность 400 Вт.
0,4 Н м;

4 Н м;

40 Н·м.

Однородный диск массой 5 кг и радиусом 20 см вращается с угловым ускорением 3 рад/с^2. Определить момент силы, приложенной к диску.
0,6 Н·м;

6 Н м;

3 Н м.

Однородный диск радиусом 20 см вращается с угловым ускорением 3 рад/с^2. Момент силы, приложенной к диску равен 0,6 Н·м. Определить массу диска.

5 кг;

0,5кг;

0,05 кг.

Однородный диск массой 5 кг и радиусом 20 см вращается под действием силы, момент которой равен 0.6 Нм . Определить угловое ускорение диска.
3 рад/с^2;
0,3 рад/с^2;
0,03 рад/с^2;

Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он повернет шест из горизонтального положения в вертикальное, то частота вращения в конечном состоянии
Увеличится;
Не изменится;
Уменьшается.

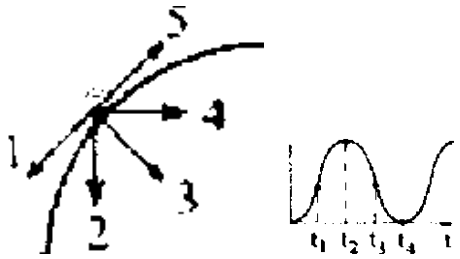
Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он повернет шест из вертикального положения в горизонтальное, то частота вращения в конечном состоянии
Увеличится;
Не изменится;
Уменьшается;

Теорема Штейнера имеет вид:
$J = J_0 + ma^2$;
$J = J_0 + ma^2/2$;
$J = J_0 + ma^2/4$.

На однородный цилиндр радиусом 10 см массой 2 кг, способный вращаться вокруг оси симметрии, намотан тонкий шнур. С какой силой надо дернуть шнур, чтобы придать цилиндру угловое ускорение 5 рад/с^2:
0,05 Н;
0,5Н;
5 Н.

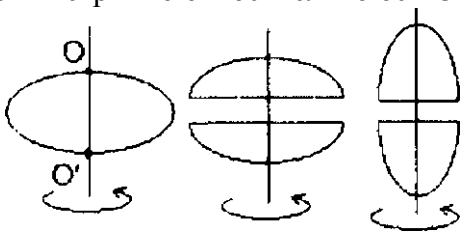
Как изменится момент импульса свободно вращаюшегося тела при уменшении момента инерции в два раза:
не изменится;
Уменьшится в 2 раза;
Увеличится в 2 раза.

Величина скорости автомобиля изменялась во времени, как показано на графике зависимости V(t). В момент времени t_2 автомобиль поднимался по участку дуги.



3
4
2

Из жести вырезали три одинаковые детали в виде эллипса. Две детали разрезали пополам вдоль разных осей симметрии. Затем все части отодвинули друг от друга на одинаковое расстояние и расставили симметрично относительно оси OO'



Для моментов инерции относительно оси OO' справедливо соотношение…

$I_1 \succ I_2 \succ I_3$

$I_1 = I_2 \succ I_3$

$I_1 \prec I_2 \prec I_3$

Два тела двигались к стенке с одинаковыми скоростями и при ударе остановились. Первое тело катилось, второе скользило. Если при ударе выделилось одинаковое количество тепла, то больше масса тела...

Одинаковы

Второго

Первого

Человек стоит на скамеечке, могущей без трения вращаться вокруг вертикальной оси, и держит в расставленных руках гири. Он приведен вместе со скамеечкой во вращение с угловой скоростью ω. Если человек опустит руки, то его момент инерции

уменьшится;

не изменится;

увеличится.

Человек стоит на скамеечке, могущей без трения вращаться вокруг вертикальной оси, и держит в расставленных руках гири. Он приведен вместе со скамеечкой во вращение с угловой скоростью ω. Если человек опустит руки, то угловая скорость его вращения

уменьшится;

не изменится;

увеличится.

Человек стоит на скамеечке, могущей без трения вращаться вокруг вертикальной оси, и держит в расставленных руках гири. Он приведен вместе со скамеечкой во вращение с угловой скоростью ω. Если человек опустит руки, то его момент импульса
уменьшится;
не изменится;
увеличится.

Специальная теория относительности

Какие утверждения лежат в основе специальной теории относительности:
Все законы механики инвариантны относительно преобразования Галилея.
Интервал- инвариант преобразования Лоренца
Скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета;

Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью V=0,8c (c - скорость света в вакууме). Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, параллельного направлению движения, в положите 2, перпендикулярное этому направлению. Тогда длина стержня с точки зрения другого космонавта...

изменится от 1,0 м в положении 1 до 1.67 м в положении 2

равна 1,0 м при любой его ориентации

изменится от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении

Укажите выражения для кинетической энергии тела в релятивисткой механике

$$m_0c^2\left(\frac{1}{\sqrt{1-V^2/c^2}}-1\right)$$

$$m_0\left(\frac{1}{\sqrt{1-V^2/c^2}}-1\right)$$

$$m_0c^2\left(\frac{1}{\sqrt{1+V^2/c^2}}+1\right)$$

Какая из приведенных величин является инвариантом в специальной теории относительности:
Длина
Сила
Интервал.

По какой формуле определяется энергия покоя в релятивистской динамике:
mc^2
m_0c^2;

$m^2{}_0c^2$

Полная энергия тела в релятивистской динамике равна:

$m\,c^2$;

m_0c^2

m^2c

Определить, на сколько должна увеличиться полная энергия тела, чтобы его релятивистская масса возросла на Δm=0,001 г:

10^5 Дж

$9 \bullet 10^4$ МДж

$9 \bullet 10^4$ Дж

Ракеты движутся относительно Земли скоростью 0,75 с, с неё пускаю световой сигал в направлении движения ракеты. Какова её скорость относительно ракеты:

1,75 с

0,25 с

с

Два электрона с одинаковой относительной скоростью по 0,8 с попадают в мишень с интервалом времени 10 нс. Какое расстояние в пути между электронами:

2 м

2,4 м

2,5

Импульс α-частицы (m_0=6,64·10^{-27} кг) при скорости 0,6 с составит (Н·с):

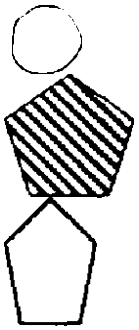
23·10^{-24}

30·10^{-21}

23·10^{-21}

На борту космического корабля нанесена эмблема в виде геометрической фигуры.

Из-за релятивистского сокращения длины эта фигура изменяет свою форму. Если корабль движется с запада на восток, со скоростью, сравнимой со скоростью света, то в неподвижной системе отсчета эмблема примет форму, указанную на рисунке.



Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью V=0.8c (c - скорость света в вакууме). Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень и * положения 1, параллельного направлению движения, в положение 2, перпендикулярное этому направлению. Тогда длина стержня с точки трения другого космонавта...

равна 1,0 м при любой его ориентации

изменится от 1.0 м в положении до 0,6 м в положении 2

изменится от 1,0 м в положении 1 до положении 2

Космический корабль летит с скоростью V часы космонавта относительно часов наблюдателя в неподвижной системе отсчета

не меняют хода

идут быстрее

идут медленнее

Механика жидкости

Какое из соотношений выражает внутреннее трение между двумя слоями газа (жидкость):

F= $\frac{1}{k} \cdot \left|\frac{d\vartheta}{dx}\right| \cdot S.$

F= $k \cdot \left|\frac{d\vartheta}{dx}\right| \cdot \frac{1}{S}.$

F= $\mathrm{k} \cdot \left|\frac{\mathrm{d}\vartheta}{\mathrm{dx}}\right| \cdot \mathrm{S}.;$

Давление водного столба в озере на глубине 50 м составит, (атмосферное давление не учитывается):
490 Па
490 кПа
500 кПа

10 мм рт. столба составляет (Па):
1333
360
520

Плотность льда составляет 0,9 г/см^3. Какая часть его объема видна над поверхностью воды (в %):
9
10
12

В широкой части горизонтальной трубы скорость воды составляет 0,20 см/с. Определить ее скорость в узкой части трубы, диаметр которой в 1,5 раза меньше:
0,40 м/с
0,30 м/с
0,25 м/с

Бак высотой 0,9 м до краев заполнен водой. В полуметре от днища пробили небольшое отверстие. Образовавшаяся струя воды имеет скорость (м/с):
2,0
3,0
3,5

По гладкой круглой трубе диаметром 5 см течет вода (η=1 мПа·с) со средней скоростью 10 см/с. Число Рейнольдса для этого случая составит:
500
5000
6000

По трубе течет машинное масло ($\eta_{дин}$=0,1 Па·с, ρ=0,8 г/см^3). Предельная скорость ламинарного течения масла равна 3,2 см/с. При какой скорости течения глицерина ($\eta_{дин}$=1,5 Па·с, ρ=1,26 г/см^3) в той же трубе течение перейдет в турбулентное (примерно, м/с):
0,14
0,18
0,15

Какое из выражений является уравнением непрерывности при течении несжимаемой жидкости в трубе:
$S\upsilon = const$
$S\upsilon = 0$
$D\upsilon = const$

Жидкость течет по трубе с переменным сечением без трения. В каком сечении трубы давление в жидкости максимально:
широком;
узком;
среднем.

Во сколько раз отличаются диаметры горизонтальной трубы в ее узкой и широкой части, если скорости течений воды в этих частях равны соответственно 20 см/с и 45 см/с:
22,5
0,225
2,25

Тело плотностью ρ_1 плавает в жидкости плотностью, ρ_0. На какую часть своего объёма погружено тело?
$\frac{\Delta V}{V} = \frac{\rho_1}{\rho_0}$
$\frac{V}{\Delta V} = \frac{\rho}{\rho_0}$
$\frac{\Delta V}{V} = \frac{\rho_0}{\rho}$

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

Учебники:

1. А. Н. Матвеев. Механика и теория относительности. − М. Изд. Дом «Оникс 21 век», 2003. − 432 с.

2. В. А. Алешкевич, Л. Г. Деденко, В. А. Караваев. Механика. − М.: Изд. Центр «Академия», 2004. −480 с.

3 С. П. Стрелков. Механика. − СПб.: «Лань», 2005. −560 с.

4. Д. В. Сивухин. Общий курс физики. В пяти томах. Т. 1. Механика. − М.: ФИЗМАТЛИТ/МФТИ, 2005. −559 с.

5. С. Э. Хайкин. Физические основы механики. − СПб.: «Лань», 2008. −768 с.

6. И. И. Петровский – «Механика» - Минск, 1973г

7. И. Е. Иродов – «Механика. Основные законы»- М.: 1985.

б) дополнительная литература

1. Л. Д. Ландау, Л. И. Ахиезер, Е. М. Лифшиц – «Курс общей физики. Механика и молекулярная физика»- М.: МГУ, 1965.

2. Т. Киттель, В. Найт, М. Рудеман – «Берклеевский курс физики. Механика»- New-York, 1973. — 478 стр.

3. Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сендс – «Фейнмановские лекции по физике» (Т. 1,2)

4. Верхозин А.Н. - Глоссарий по курсу «Физика», учебный справочник, 2009

в) сборники задач

1. Сборник задач по общему курсу физики. В пяти книгах. Кн. I. Механика. Под ред. И. А. Яковлева. − М.: ФИЗМАТЛИТ; ЛАНЬ, 2006. −240 с.

2. И. Е. Иродов. Задачи по общей физике. − СПб.: «Лань», 2006. −416 с.

3. Сборник задач по общему курсу физики. В трех частях. Ч. 1. Механика. Термодинамика и молекулярная физика. Под ред. В. А. Овчинкина. − М.: Изд-во МФТИ, 2002. −448 с.

4. С. М. Козел, Э. И. Рашба, С. А. Славатинский – «Сборник задач по физике», М.: «Наука», 1978

г) Учебные пособия

1. Методика решения задач механики. Под ред. А. Н. Матвеева. − М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1980. −160 с.

2. Л. П. Авакянц, Р. Э. Шихлинская, А. П. Штыркова. Разработка семинаров по механике и теории относительности. Под ред. А. Н. Матвеева. Изд-во Моск. ун-та, 1984 г. 148 с.

3. Л. П. Авакянц, Р. Э. Шихлинская, А. П. Штыркова. Разработка семинаров по механическим колебаниям и волнам в упругой среде. Под ред. А. Н. Матвеева. Изд-во Моск. ун-та, 1986 г. 76 с.

4. Е. М. Новодворская, Э. М. Дмитриев – «Методика проведения упражнений по физике во ВТУЗе», М.: «Высшая школа» - 1981
5. В. С. Русаков, А. И. Слепков – «Механика. Методика решения задач», Москва, Физ-фак МГУ им. М. И. Ломоносова, 2010 – 368 с.
6. В. В. Покровский – «Механика. Методы решения задач» - изд. «Бином. Лаборатория знаний», 2012
7. Е. В. Фирганг – «Руководство к решению задач по курсу общей физики», М.: «Высшая школа», 1977
8. А. М. Мелещина, И. К. Зотова, М. А. Фосс – «Пособием для самостоятельного обучения решению задач по физике в вузе» - Воронеж. Изд. Воронежского ГУ, 1986.

в) Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

- библиотеке e-library,
- электронной библиотеке диссертаций РГБ,
- университетской библиотеке online;
- электронному каталогу.

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Компьютерный класс, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы), оргтехника, электронная база данных библиотеки СОГУ, лекционные аудитории; кабинет, оснащенный интерактивной доской, проектором.

состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperksyTotalSecurity	№17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 21 г.

4.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2018 с ЗАО «Анти-Плагиат», продлена до 21 г.

11. Лист обновления/актуализации

Программа актуализирована.

Внесенные изменения и дополнения утверждены на заседании кафедры _____

Протокол заседания кафедры от « ____» _____ 20___ г. № _____.