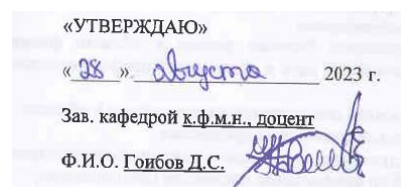


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

Естественнонаучный факультет

Кафедра «Математики и физики»



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Механика

03.03.02 – физика

Душанбе 2023 г.

		<ul style="list-style-type: none"> - навыками решения элементарных задач по химии и физике; - навыками анализа и исследования химических моделей химической физики; - навыками использования элементарных методов химии и физики для решения задач химической физики; - навыками решения задач основных разделов математики; - навыками анализа и исследования математических моделей по физике и химии; - навыками интерпретирования математических результатов для решения прикладных задач. 	Дискуссия
ПК-1	Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные сведения об этапах и тенденциях исторического развития основных областей и направлений физики; - базовые представления об основных понятиях и методах естественных наук, понимать и излагать профессиональные задачи в области научно-исследовательской и практической деятельности; - специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно применять понятийно-категориальный аппарат, необходимый для осмысления выделенной проблемы; - изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности; - определять необходимые для решения проблемы методы и средства познания, участвовать в обсуждении проблем, опираясь на достоверные исторические факты, использовать знания для совершенствования общекультурной и профессиональной компетентности; - выделять и определять проблемы и проблемные ситуации в различных ситуациях; - использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками систематизации информации, переосмысления опыта; - навыками оценки достижений науки и техники (изучение первоисточников, изучение документов, интервью и др.), физическим научным языком, научной терминологией. - навыками использования специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин. 	<p>Выступление</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Дискуссия</p>
ПК-4	Способностью осуществлять	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы общей физики и теоретической физики; 	Выступление

	<p>педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования</p>	<p>- основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий в области физики; - рабочей программы и методики обучения физики; - научного представления о результатах образования в областях физики, путях их достижения и способах оценки; - основы методики педагогической воспитательной работы, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий в физике; Умеет: - планировать и проводить учебные занятия по физике; - использовать методы и средства педагогического мониторинга, позволяющие оценить степень сформированности у детей качеств, необходимых для дальнейшего обучения и развития по физике; -управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания по физике, мотивируя их учебно-познавательную деятельность; - строить воспитательную деятельность в рамках предметных областей физики с учетом культурных различий детей, половозрастных и индивидуальных особенностей. Владеет: - формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, практические занятия и т.п.; - постановкой воспитательных целей, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера в рамках предметных областей физики.</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Дискуссия</p>
ПК-5	<p>Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами</p>	<p>Знает: - основные понятия, современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса. Умеет: - проектировать, организовывать и анализировать работу с воспитанниками. Владеет: - навыками проектирования организации и анализа педагогической деятельности.</p>	<p>Выступление</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Дискуссия</p>

Уровень и качество знаний обучающихся оценивается по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена (на 1 семестре).

Текущий контроль включает в себя защиту выполненного практического задания и защиту лабораторной работы.

Защита задач для самостоятельного решения проводится для проверки способности использовать законы физики при анализе условия и решения задач по физике, а также умения применять математические методы для описания физических явлений.

Защита лабораторной работы проводится для выявления сформированности навыков эксплуатации приборов и оборудования и проведения физического эксперимента, а также умения проводить статистическую обработку результатов эксперимента.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена на 1 семестре.

Экзамен предполагает ответ на теоретические вопросы тестов из перечня вопросов, вынесенных на экзамен по всему курсу. К моменту сдачи экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за защиту лабораторных (практических) работ, выполнение самостоятельных заданий.

Комплект вопросов для письменной работы (ответы на контрольные вопросы) или для собеседования на коллоквиумах (по основным разделам дисциплины), а также для написания рефератов:

№ п/п	Контролируемые разделы, темы, модули ¹	Формируемые компетенции	Оценочные средства		
			Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				Вид	Количество
1	Пространство и время. Пространство и время. Материя и движение. Предмет и метод механики. Свойства объектов и процессов материального мира. Абстракция и ограниченность моделей. Физические величины и их измерение. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы. Система СИ. Скалярные и векторные физические величины. Возможность представления физической величины вектором. Системы координат. Преобразование координат и проекций векторов. Понятие времени. Периодические процессы. Синхронизация часов.	ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5	10	Решение задач Опрос Реферат	3 5 3
2	Кинематика материальной точки. Способы описания движения	ОПК-1 ПК-1	8	Решение задач	3 5

¹Наименования разделов, тем, модулей соответствуют рабочей программе дисциплины.

	материальной точки. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки в векторной и координатной формах. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кривизна траектории. Прямая и обратная задачи кинематики материальной точки.	ПК-4 ПК-5		Опрос Реферат	3
3	Кинематика абсолютно твердого тела. Степени свободы твердого тела. Основные виды движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение. Вектор элементарного углового перемещения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик точек твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Сложение вращений. Плоское движение твердого тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Мгновенная ось вращения. Движение тела, закрепленного в одной точке. Линейная скорость точек твердого тела.	ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5	8	Решение задач Опрос Реферат	3 5 3
4	Преобразования Галилея. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инвариантность длины. Инвариантность интервала времени. Классический закон сложения скоростей. Инвариантность ускорения.	ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5	8	Решение задач Опрос Реферат	2 5 2
5	Основы специальной теории относительности. Развитие взглядов на скорость света. Идея и схема опыта Майкельсона-Морли. Интерпретация результатов опыта Майкельсона-Морли в рамках представлений об эфире. Опыт Физо как исторически первое экспериментальное подтверждение 6 несправедливости преобразований Галилея при больших скоростях движения. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Преобразования Галилея как предельный случай преобразований Лоренца. Современные взгляды на пространство и время. Кинематические следствия преобразований Лоренца. Замедление	ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5	8	Решение задач Опрос Реферат	3 5 3

	хода движущихся часов. Формула сокращения длины движущегося тела. Относительность одновременности и причинность. Релятивистский закон сложения скоростей.				
6	Динамика материальной точки. Силы и взаимодействия. Векторный характер силы. Масса как мера инертности. Законы Ньютона. Физическая сущность законов Ньютона. Релятивистская форма уравнения движения.	ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5	10	Решение задач Опрос Реферат	3 5 2
7	Динамика системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Сила, действующая на систему материальных точек. Импульс, момент импульса и момент силы для материальной точки и системы материальных точек. Уравнение движения системы. Уравнение моментов для системы материальных точек. Центр масс. Теорема о движении центра масс.	ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5	10	Решение задач Опрос Реферат	2 5 2
8	Законы сохранения. Содержание законов сохранения. Уравнение движения и законы сохранения. Изолированная система материальных точек. Закон сохранения импульса для изолированной системы. Закон сохранения момента импульса. Законы сохранения импульса и момента импульса для отдельных проекций. Механическая работа сил. Кинетическая энергия. Теорема Кёнига. Потенциальное поле сил. Потенциальная энергия и ее нормировка. Закон сохранения энергии в механике. Работа сторонних сил и изменение механической энергии системы. Диссипативные силы. Полная энергия и энергия покоя. Релятивистская форма кинетической энергии. Связь законов сохранения с однородностью и изотропностью пространства и однородностью времени. Применение законов сохранения.	ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5	10	Решение задач Опрос Реферат	3 5 3
9	Неинерциальные системы отсчета. Определение неинерциальных систем отсчета. Силы инерции. Уравнения движения. Неинерциальные системы, движущиеся прямолинейно и	ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5	8	Решение задач Опрос Реферат	2 5 3

	<p>поступательно. Неинерциальные вращающиеся системы отсчета. Кориолисово ускорение. Выражение для сил инерции во вращающихся неинерциальных системах отсчета. Невесомость. Принцип эквивалентности. Инертная и гравитационная масса. Неинерциальная система отсчета, связанная с поверхностью Земли. Маятник Фуко.</p>				
10	<p>Динамика абсолютно твердого тела. Замкнутость системы уравнений движения твердого тела. Главные оси и главные моменты инерции и их физический смысл. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия движения твердого тела. Кинетическая энергия вращения. Движение твердого тела, закрепленного в точке. Уравнения Эйлера. Свободные оси. Гироскопы. Особенности динамики плоского движения твердого тела.</p>	<p>ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5</p>	8	<p>Решение задач Опрос Реферат</p>	<p>3 5 3</p>
11	<p>Деформации и напряжения в твердых телах. Понятие сплошной среды. Деформация сплошных сред. Однородная и неоднородная деформация. Упругая и остаточная деформация. Сдвиг, изгиб и кручение. 7 Количественные характеристики деформаций. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Зависимость деформаций от напряжений, предел упругости.</p>	<p>ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5</p>	8	<p>Решение задач Опрос Реферат</p>	<p>2 5 3</p>
12	<p>Механика жидкостей и газов. Свойства жидкостей и газов. Законы гидростатики. Стационарное течение идеальной жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Полная энергия потока. Уравнение Бернулли. Обтекание тел жидкостью и газом. Лобовое сопротивление и подъемная сила.</p>	<p>ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5</p>	8	<p>Решение задач Опрос Реферат</p>	<p>2 5 3</p>
13	<p>Колебательное движение. Гармонические колебание и представление их в комплексной форме. Уравнение движения одномерного гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний. Биения.</p>	<p>ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5</p>	5	<p>Решение задач Опрос Реферат</p>	<p>3 5 3</p>

	Собственные колебания. Энергия колебаний. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Случай большого трения. Вынужденные колебания. Амплитудно-частотная характеристика. Резонанс.				
14	Волны в сплошной среде и элементы акустики. Продольные и поперечные волны. Амплитуда, фаза, скорость распространения волны. Уравнение плоской и сферической волны. Интерференция и дифракция волн. Стоячие волны. Природа звука. Высота звука. Звуковое давление. Скорость звука и ее измерение.	ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-5	5	Решение задач Опрос Реферат	2 5 3

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Механика» организуется в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины - 1 семестр. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Лекция - основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- изложение комплекса основных научных понятий, законов, методов, принципов данной дисциплины;

Лекции мотивируют обучающегося на самостоятельный поиск и изучение научной и специальной литературы и других источников по темам дисциплины, ориентируют на выявление, формулирование и исследование наиболее актуальных вопросов и проблем физики. Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и стремиться освоить быструю манеру письма и рубрикацию материала.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает:

- создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению;
- мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез;
- проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения;
- формулировку выводов;
- подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала;
- вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

ПРИМЕРЫ ОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПО ОСВОЕНИЮ МАТЕРИАЛА

1. Что изучает механика?
2. Что такое материальная точка?
3. Что такое вращательное движение?
4. Что изучает динамика материальной точки?
5. Что такое импульс?
6. Что такое энергия?
7. Что такое работа?
8. Какая система является инерциальной и чем отличается от неинерциальной системы отчета?
9. Что такое тяготения?
10. Что такое пространства и времени?
11. Что такое материя и движение?.
12. Сколько единиц имеется в СИ?
13. Что такое периодические процессы?
14. Как происходит синхронизация часов?
15. Что изучает кинематика материальной точки?
16. Какими способами можно описать движения материальной точки?
17. Что такое перемещения?
18. Когда ускорение делится на тангенциальное и нормальное ускорение?
19. Что изучает кинематика абсолютно твердого тела?
20. Чему равно степени свободы твердого тела?
21. Что такое поступательное движение?
22. Что такое вращательное движение?
23. Как характеризуется мгновенная ось вращения?
24. Какую формулировку имеет преобразования Галилея?
25. Что такое инерциальные системы отсчета?
26. Что гласит принцип относительности Галилея?
27. Что означает инвариантность физических величин?
28. Что гласит основы специальной теории относительности?
29. Что гласит идея и схема опыта Майкельсона-Морли?
30. Что гласят постулаты Эйнштейна?
31. Как выглядят преобразования Лоренца и чем отличаются от преобразования Галилея?
32. Какие современные взгляды имеются о пространстве и время?
33. Что изучает динамика материальной точки?
34. Что такое сила?
35. Что такое взаимодействия?
36. Что является характеристика массы?
37. Что гласят законы Ньютона?
38. Что изучает динамика системы материальных точек?
39. Чем отличаются внешние и внутренние силы. Что такое импульс, момент импульса и момент силы?
40. Как определяется уравнение движения системы?
41. Что такое центр масс?
42. Что гласит теорема о движении центра масс?
43. Что такое законы сохранения?

44. Как определяют механическая работа сил?
45. Чем связаны кинетическая энергия и теорема Кёнига?
46. Что означает диссипативные силы?
47. Как происходит применение законов сохранения?
48. Что такое неинерциальные системы отсчета?
49. Чему равно кориолисово ускорение?
50. Что означает невесомость?

**ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПО РЕШЕНИЮ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ.**

1. Самолет летит относительно воздуха со скоростью $v_0 = 800$ км/ч. Ветер дует с запада на восток со скоростью $u = 15$ м/с. С какой скоростью v самолет будет двигаться относительно земли и под каким углом к меридиану надо держать курс, чтобы перемещение было: а) на юг; б) на север; в) на запад; г) на восток?
2. Колесо радиусом $R = 5$ см вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $D = 1$ рад/с³. Для точек, лежащих на ободе колеса, найти изменение тангенциального ускорения Δa_t за единицу времени.
3. На спортивных состязаниях в Москве спортсмен толкнул ядро на расстояние $L_1 = 16,2$ м. На какое расстояние L_2 полетит такое же ядро в Душанбе при той же начальной скорости и при том же угле наклона ее к горизонту? Ускорение свободного падения в Маскве $9,819$ м/с², в Душанбе $9,801$ м/с².
4. Тело лежит на наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 45^\circ$. При каком предельном коэффициенте трения κ тело начнет скользить по наклонной плоскости? С каким ускорением будет скользить тело по плоскости, если коэффициент трения $\kappa = 0,03$? Какое время t потребуется для прохождения при этих условиях пути $s = 100$ м? Какую скорость v будет иметь тело в конце пути?
5. На автомобиль массой равно 1 т во время движения действует сила трения $F_{\text{тр}}$, равная $0,1$ действующей на него силе тяжести mg . Какую массу m бензина расходует двигатель автомобиля на то, чтобы на пути $s = 0,5$ км увеличить скорость от 10 км/ч до 40 км/ч? К.П.Д. двигателя равно $0,2$, удельная теплота сгорания бензина равно 6 МДж/кг.
6. Человек, стоящий на неподвижной тележке, бросает в горизонтальном направлении камень массой $m = 2$ кг. Тележка с человеком покатилаь назад, и в первый момент бросания ее скорость была $v = 0,1$ м/с. Масса тележки с человеком $M = 100$ кг. Найти кинетическую энергию W_K брошенного камня через время $t = 0,5$ с после начала движения.
7. Деревянным молотком, масса которого равно $0,5$ кг, ударяют о неподвижную стенку. Скорость молотка в момент удара равно 1 м/с. Считая коэффициент восстановления при ударе молотка о стенку $\kappa = 0,5$, найти количество теплоты Q , выделившееся при ударе. (Коэффициентом восстановления материала тела называют отношение скорости после удара к его скорости до удара.).
8. Груз массой $m = 1$ кг, подвешенный на невесомом стержне длиной $L = 0,5$ м, совершает колебания в вертикальной плоскости. При каком угле отклонения? стержня от вертикали кинетическая энергия груза в его нижнем положении $W_K = 2,45$ Дж? Во сколько раз при таком угле отклонения сила натяжения стержня T_1 в нижнем положении больше силы натяжения стержня T_2 в верхнем положении?
9. Из орудия массой $m_1 = 5$ т вылетает снаряд массой $m_2 = 100$ кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете $W_{k2} = 7,5$ МДж. Какую кинетическую энергию W_{k1} получает орудие вследствие отдачи?
10. Шар массой $m = 1$ кг катится без скольжения, ударяется о стенку и откатывается от нее. Скорость шара до удара о стенку $v = 10$ см/с, после удара $u = 8$ см/с. Найти количество теплоты Q , выделившееся при ударе шара о стенку.

11. Что представляет собой геометрическое место точек конца радиус- вектора $\mathbf{r} = \mathbf{a} + \xi \mathbf{b}$, где \mathbf{a} и \mathbf{b} - постоянные векторы, ξ - переменное число. \
12. Определить величины $\Delta \mathbf{a}$, $|\Delta \mathbf{a}|$ и Δa соответствующие изменению направления вектора \mathbf{a} на противоположное.
13. Задан вектор $\mathbf{a} = 4\mathbf{i} - 7\mathbf{j}$. Найти его проекцию на ось \mathbf{n} , направление которой составляет угол $\beta = 30^\circ$ с осью x .
14. Зависимость модуля скорости от пройденного частицей пути s определяется функцией $v(s) = v_0 - bs$, где $v_0, b - \text{const} > 0$. Найти $s = s(t)$ - зависимость пройденного частицей пути от времени.
15. Радиус-вектор частицы определяется выражением $\mathbf{r} = 3t^2\mathbf{i} + 4t^2\mathbf{j} + 7\mathbf{k}$. Найти: а) модуль перемещения частицы за первые 10 с движения; б) путь, пройденный частицей за то же время; в) объяснить полученные результаты.
16. Небольшое тело движется в плоскости xOy по траектории, заданной уравнением $y = \alpha x - \beta x^2$ где α и $\beta - \text{const} > 0$. Ускорение тела постоянно и равно $\mathbf{a} = a\mathbf{j}$ (\mathbf{j} - орт оси Oy , $a - \text{const} > 0$). Найти скорость тела в начале координат
17. Небольшое тело бросили под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0 . Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти радиус кривизны R в наивысшей точке траектории тела.
18. Корабль движется на восток со скоростью v_0 . С юго-востока под углом φ к экватору дует ветер со скоростью v . Найти скорость ветра u относительно корабля и угол ψ между экватором и направлением ветра в системе отсчета, связанной с кораблем.
19. Часы движутся в положительном направлении оси Ox лабораторной системы отсчета со скоростью v . При каком значении v движущиеся часы будут отставать от часов, помещенных в лабораторной системе, на 1%.
20. В лабораторной K -системе отсчета μ - мезон, движущийся со скоростью $v = \eta c$, ($\eta < 1$) пролетел от места своего рождения до точки распада расстояние L . Определить собственное время жизни этого μ - мезона.
21. Две релятивистские частицы движутся навстречу друг другу в инерциальной лабораторной системе отсчета, одна со скоростью v_1 , другая со скоростью v_2 . Найти относительную скорость частиц v' .
22. Неподвижное тело произвольной формы имеет объем V_0 . Чему равен объем того же тела, если оно движется со скоростью $u = \eta c$.
23. В лабораторной K -системе отсчета μ - мезон, движущийся со скоростью $v = \eta c$, ($\eta < 1$) пролетел от места своего рождения до точки распада расстояние L . Определить собственное время жизни этого μ - мезона.
24. Нить перекинута через легкий вращающийся без трения блок. На одном конце нити прикреплен груз массы M , а по другой свисающей части нити с постоянным относительно нити ускорением a' скользит муфточка массы m . Найти силу трения, с которой нить действует на муфточку.
25. Небольшой шарик массы m , подвешенный на нити, отвели в сторону, так, что нить образовала угол $4\pi\alpha = \alpha$ с вертикалью, и затем отпустили. Найти угол β между нитью и вертикалью в момент, когда вектор полного ускорения шарика направлен горизонтально.
26. Частица массы m движется в плоскости под действием постоянной по модулю силы F , которая поворачивается в этой плоскости с постоянной угловой скоростью ω . Считая, что в момент $t = 0$ частица покоилась, найти путь, пройденный ею до первой остановки.
27. Два одинаковых шарика соединены невесомым жестким стержнем длины L_0 . Система расположена на горизонтальной плоскости и приведена во вращение так, что ее центр покоится. Сколько оборотов сделает система до остановки? Начальная скорость каждого из шариков v_0 , коэффициент трения шариков о плоскость равен k .

28. Известно, что в некоторой точке траектории потенциальная энергия частицы $U = 5 \text{ Дж}$. Можно ли по этим данным найти силу, действующую на частицу в этой точке?
29. Две частицы массами m и $2m$, имеющие импульсы p и $2p$, движутся по взаимно перпендикулярным направлениям. После соударения частицы обмениваются импульсами. Найти изменение механической энергии системы частиц.
30. На краю покоящейся тележки массой M стоят два человека, масса каждого из которых m . Пренебрегая трением, найти скорость тележки v после того, как оба человека прыгнут друг за другом с одной и той же горизонтальной скоростью u p относительно тележки.
31. Небольшое тело массой m падает с некоторой высоты в течение времени τ . Найти кинетическую K и потенциальную U энергию тела в средней точке его пути. Сопротивлением воздуха пренебречь.
32. Замкнутая система состоит из двух одинаковых частиц, которые движутся со скоростями v_1 и v_2 так, что угол между направлениями их движения равен α . После упругого столкновения скорости частиц оказались равными u_1 и u_2 , соответственно. Найти угол β между направлениями их разлета
33. Сосуд с водой движется вертикально с ускорением $a = 1,2 \text{ м/с}^2$, направленным вверх. Определить давление на глубине $h=0,2 \text{ м}$.
34. Через горизонтально расположенную трубу переменного сечения ежеминутно проходит вода объемом 2 м^3 . Определить разность уровней воды в манометрических трубках в местах сечений диаметрами $0,3$ и $0,1 \text{ м}$.
35. Определить работу, совершаемую при перемещении воды объемом 2 м^3 в горизонтальной трубе переменного сечения с давлением от 50 до 20 кПа .
36. молекуле азота N_2 частота колебаний атомов $\omega_0 = 4,45 \cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$, масса одного атома $m = 2,32 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$. Найти коэффициент k квазиупругой силы, действующей между атомами.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Кинематика абсолютно твердого тела .
2. Направление линейной скорости при вращательном движении тела.
3. Сложение угловых скоростей по правилу параллелограмма. Динамика материальной точки.
4. Отклонение от прямолинейного движения под влиянием силы.
5. Равномерное движение по наклонной плоскости.
6. Выбивание карты.
7. Движение тел разной массы при отсутствии сопротивления воздуха.
8. Динамика системы материальных точек
9. Законы сохранения
10. Упругий удар шаров.
11. Неупругий удар шаров.
12. Неинерциальные системы отсчета
13. Сила Кориолиса
14. Параболическая поверхность вращающейся жидкости.
15. Маятник Фуко. Динамика абсолютно твердого тела
16. . Маятник Максвелла.
17. Скатывание с наклонной плоскости сплошного и полого цилиндров.
18. Прецессия гироскопа.
19. Свободное движение легкого параллелепипеда.
20. Деформации и напряжения в твердых телах.
21. Деформация сжатия и растяжения.
22. Деформация кручения, сдвига и изгиба.
23. Механика жидкостей и газов

24. Давление в потоке воды, протекающей по трубе переменного сечения.
25. Ламинарное течение жидкости.
26. Турбулентное течение жидкости.
27. Лобовое сопротивление тел различной формы.
28. Подъемная сила крыла самолета. Колебательное движение
29. Пружинные маятники.
30. Физический маятник.

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕХАНИКА**

@1.

Которая из следующих формул определяет перемещения тела в равномерном движении;

\$A) $\vec{s} = \vec{v}t$;

\$B) $\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$;

\$C) $\vec{s} = \int_0^t \vec{v}(t) dt$;

\$D) $x = A \cos \omega t$;

\$E) $\lambda = vT$;

@2.

Укажите формулу перемещения тела в прямолинейном неравномерном движении

\$A) $\vec{s} = \int_0^t \vec{v}(t) dt$;

\$B) $\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$;

\$C) $\vec{s} = \vec{v}t$;

\$D) $x = A \cos \omega t$;

\$E) $\lambda = vT$;

@3.

Укажите формулу, которая определяет перемещение в равнопеременном движении.

\$A) $\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$;

\$B) $\vec{s} = \vec{v}t$;

\$C) $\vec{s} = \int_0^t \vec{v}(t) dt$;

\$D) $x = A \cos \omega t$;

\$E) $\lambda = vT$;

@4.

Укажите формулу скорости равномерного движения;

\$A) $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$;

\$B) $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$;

$$\text{\$C) } \vec{g} = \int_0^t \vec{a}(t) dt;$$

$$\text{\$D) } \vec{g} = \left[\vec{\omega} \times \vec{R} \right];$$

$$\text{\$E) } \vec{g} = A \cos \omega t;$$

@5.

Которая формула определяет скорость неравномерного движения?

$$\text{\$A) } \vec{g} = \int_0^t \vec{a}(t) dt;$$

$$\text{\$B) } \vec{g} = \vec{g} + a t;$$

$$\text{\$C) } \vec{g} = \frac{\vec{S}}{t};$$

$$\text{\$D) } \vec{g} = \left[\vec{\omega} \times \vec{R} \right];$$

$$\text{\$E) } \vec{g} = A \cos \omega t;$$

@6.

Которая формул определяет скорость равнопеременного движения?

$$\text{\$A) } \vec{g} = \vec{g}_0 + a t;$$

$$\text{\$B) } \vec{g} = \frac{s}{t};$$

$$\text{\$C) } \vec{g} = \int_0^t \vec{a}(t) dt;$$

$$\text{\$D) } \vec{g} = \left[\vec{\omega} \times \vec{R} \right];$$

$$\text{\$E) } \vec{g} = A \cos \omega t;$$

@7.

Укажите формулу угла поворота в равномерном вращении;

$$\text{\$A) } \varphi = \omega t;$$

$$\text{\$B) } \varphi = \omega_0 t + \frac{\beta t^2}{2};$$

$$\text{\$C) } \varphi = \int_0^t \omega dt;$$

$$\text{\$D) } \omega = \int_0^t \beta dt;$$

$$\text{\$E) } \omega = \omega_0 + \beta t;$$

@8.

Укажите формулу угла поворота при неравномерном вращении?

\$A) $\varphi = \int_0^t \omega dt$;

\$B) $\varphi = \omega_0 t + \frac{\beta t^2}{2}$;

\$C) $\varphi = \omega t$;

\$D) $\omega = \int_0^t \beta dt$;

\$E) $\omega = \omega_0 + \beta t$;

@9.

При помощи какой формулы определяют угол поворота в равнопеременном вращении?

\$A) $\varphi = \omega_0 t + \frac{\beta t^2}{2}$;

\$B) $\varphi = \omega t$;

\$C) $\varphi = \int_0^t \omega dt$;

\$D) $\omega = \int_0^t \beta dt$;

\$E) $\omega = \omega_0 + \beta t$;

@10.

Укажите формулу угловой скорости в равномерном вращении;

\$A) $\omega = \frac{\varphi}{t}$;

\$B) $\omega = \omega_0 + \beta t$;

\$C) $\omega = \int_0^t \beta dt$;

\$D) $\vec{\mathcal{G}} = \frac{\vec{s}}{t}$;

\$E) $\vec{\mathcal{G}} = \left[\vec{\omega} \cdot \vec{R} \right]$;

@11.

Какая формула определяет угловую скорость в неравномерном вращательном движении?

\$A) $\omega = \int_0^t \beta dt$;

\$B) $\omega = \omega_0 + \beta t$;

\$C) $\omega = \frac{\varphi}{t}$;

\$D) $\vec{\mathcal{G}} = \frac{\vec{s}}{t}$;

\$E) $\vec{\mathcal{G}} = \left[\vec{\omega} \cdot \vec{R} \right]$;

@12.

Какая формула определяет угловую скорость в равноускоренном вращении?

\$A) $\omega = \omega_0 + \beta t$;

\$B) $\omega = \frac{\varphi}{t}$;

\$C) $\omega = \int_0^t \beta dt$;

\$D) $\vec{g} = \frac{\vec{s}}{t}$;

\$E) $\vec{g} = \left[\vec{\omega} \cdot \vec{R} \right]$;

@13.

Укажите формулу зависимости линейной и угловой скорости;

\$A) $\vec{g} = \left[\vec{\omega} \cdot \vec{R} \right]$;

\$B) $\omega = \frac{\varphi}{t}$;

\$C) $\vec{g} = \frac{\vec{s}}{t}$;

\$D) $\vec{g} = \sqrt{2as}$;

\$E) $g = -A \sin \omega t$;

@14.

По какой формуле определяют ускорение тела?

\$A) $a = \frac{\vec{g} - \vec{g}_0}{t}$;

\$B) $a = \frac{g^2}{R}$;

\$C) $a = A\omega^2$;

\$D) $a = -\frac{kx}{m}$;

\$E) $a = \omega^2 R$;

@15.

Укажите формулу нормального ускорения;

\$A) $a = \frac{g^2}{R}$;

\$B) $a = -\frac{kx}{m}$;

\$C) $a = A\omega^2$;

\$D) $a = \frac{g^2}{2S}$;

$$\text{\$E)} a = \frac{g - g_0}{t};$$

@16.

По какой формуле вычисляется средняя скорость?

$$\text{\$A)} g = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n};$$

$$\text{\$B)} g = g_0 + at;$$

$$\text{\$C)} g = \frac{s}{t};$$

$$\text{\$D)} \vec{g} = \sqrt{2as};$$

$$\text{\$E)} \omega = \frac{\varphi}{t};$$

@17.

По какой формуле определяют угловое ускорение;

$$\text{\$A)} \beta = \frac{\omega - \omega_0}{t};$$

$$\text{\$B)} a = \frac{g - g_0}{t};$$

$$\text{\$C)} \beta = \frac{a_\tau}{R};$$

$$\text{\$D)} a_n = \omega^2 R;$$

$$\text{\$E)} g = \omega R;$$

@18.

Укажите формулу, связывающую частоту и период вращения;

$$\text{\$A)} \nu = \frac{1}{T};$$

$$\text{\$B)} \nu = \frac{N}{t};$$

$$\text{\$C)} T = \frac{t}{N};$$

$$\text{\$D)} g = \frac{2\pi R}{T};;$$

$$\text{\$E)} T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}};$$

@19.

Укажите формулу преобразования Галилея для времени;

$$\text{\$A)} t = t';;$$

$$\text{\$B)} t = \frac{t' + x'g/c^2}{\sqrt{1 - \beta^2}};$$

$$\text{\$C)} t = \frac{s}{g};$$

$$\text{\$D)} t = \frac{\vartheta - \vartheta_0}{a};$$

$$\text{\$E)} t = \frac{\varphi}{\omega};$$

@20.

Которое уравнение выражает преобразование Лоренца для времени;

$$\text{\$A)} t = \frac{t' + x' \vartheta / c^2}{\sqrt{1 - \beta^2}};$$

$$\text{\$B)} t = \frac{\varphi}{\omega};$$

$$\text{\$C)} t = \frac{S}{\vartheta};$$

$$\text{\$D)} t = \frac{\vartheta - \vartheta_0}{a};$$

$$\text{\$E)} t = t';;$$

@21.

Укажите формулу сложения скоростей, полученную на основе преобразований Галилея?

$$\text{\$A)} \vec{\vartheta} = \vec{\vartheta}' + \vec{\vartheta}_0;$$

$$\text{\$B)} \vec{\vartheta} = \vec{\vartheta}_0 + \left[\vec{\omega} \cdot \vec{R} \right];$$

$$\text{\$C)} u_x = \frac{u'_x + \vartheta}{1 + \frac{\vartheta u'_x}{c^2}};$$

$$\text{\$D)} \Delta \vec{\vartheta} = \vec{\vartheta} - \vec{\vartheta}_0;$$

$$\text{\$E)} \vec{\vartheta} - \vec{\vartheta}_0 = a t;$$

@22.

По какой формуле определяют скорость тела в плоско параллельном движении?

$$\text{\$A)} \vec{\vartheta} = \vec{\vartheta}_0 + \left[\vec{\omega} \cdot \vec{R} \right];$$

$$\text{\$B)} \vec{\vartheta} = \frac{\vec{s}}{t};$$

$$\text{\$C)} \vec{\vartheta} = \left[\vec{\omega} \cdot \vec{R} \right];$$

$$\text{\$D)} \vec{\vartheta} = \vec{\vartheta}_0 + a t;$$

$$\text{\$E)} \vartheta = -A \omega \sin \omega t;$$

@23.

Укажите формулу сложения скоростей, полученную на основе преобразований Лоренца?

$$\text{\$A)} u_x = \frac{u_x^1 + \vartheta}{1 + \frac{\vartheta u_x^1}{c^2}};$$

$$\text{\$B) } \vec{g} = \vec{g}_0 + \left[\vec{\omega} \cdot \vec{R} \right];$$

$$\text{\$C) } \vec{g} = \vec{g}^1 + \vec{g}_0;$$

$$\text{\$D) } \Delta \vec{g} = \vec{g} - \vec{g}_0;$$

$$\text{\$E) } \vec{g} = \vec{g}^1 - \vec{g}_0;$$

@24.

При каком движении тело не имеет ускорения?

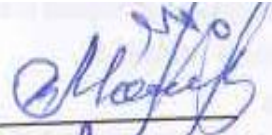
- \\$A) прямолинейное равномерное движение;
- \\$B) прямолинейное неравномерное движение;
- \\$C) прямолинейное равнопеременное движение;
- \\$D) колебательное движение;
- \\$E) вращательное движение;

@25.

В каком движении тела вектор скорости является постоянным?

- \\$A) прямолинейное равномерное движение;
- \\$B) криволинейное равномерное движение;
- \\$C) прямолинейное равнопеременное движение;
- \\$D) криволинейное равнопеременное движение;
- \\$E) прямолинейное неравномерное движение;

Разработчик: к.ф.-м.н., Махмадбегов Р.С.


«28» августа 2023г.