

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

«УТВЕРЖДАЮ»

**И.о. декана факультета математики и
компьютерных наук**


А.Х. Сташ
 « 30 »  2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.19 Физика

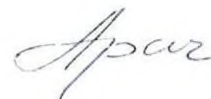
**направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем**

направленность (профиль) Технологии программирования

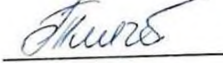
РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Фонд оценочных средств предназначен для контроля образовательных достижений и оценки сформированности компетенций обучающихся по дисциплине.


Составитель (ли): кандидат пед. наук, доцент А.В. Аракелов



Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры теоретической физики «28» июни 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: доктор физ.-мат. наук, доцент  / В.Б. Тлячев

Согласовано:

Председатель УМК факультета: кандидат соц. наук, доцент, доцент кафедры АСОИУ Коржакова С.А. 

Оценочные средства предназначены для контроля образовательных достижений и оценки сформированности компетенций у обучающихся, освоивших программу дисциплины «Физика».

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада по проблемным вопросам (в том числе в форме презентации), контрольной работы, коллоквиума, опроса, творческого задания и **промежуточной аттестации** в форме экзамена.

2. Перечень формируемых компетенций

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Знает: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования Владеет: теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности
	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Знает: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования Владеет: теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Знает: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования Владеет: теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности
ПК-1. Способен демонстрировать	ПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в	Знание основных понятий и формул кинематики, законов Ньютона, законов сохранения, уравнений

базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	механических колебаний, Международная система единиц СИ. Умение понимать и объяснять физические явления, составлять и решать дифференциальные уравнения движения, производить измерения механических и тепловых величины, корректно обрабатывать результаты измерений, определять размерность физических величин, выражать производные единицы Си через основные.
	ПК-1.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий	Знание: строение вещества, понятия молекулы и атома, основные понятия и законы молекулярно-кинетической теории, законы термодинамики, принципы действия тепловых машин, агрегатные состояния вещества и закономерности фазовых переходов. Умение: решение задач на применение уравнения молекулярно-кинетической теории, первого закона термодинамики, решение задач на построение и анализ графиков термодинамических процессов.
	ПК-1.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий	Знание: представление о физической природе света, основные принципы и законы геометрической оптики, представление о свете, как об электромагнитных волнах, квантовая природа света. Умение: решение качественных и количественных задач оптики, умение объяснить принцип действия оптических приборов

3. Этапы формирования компетенций

№ раздела, темы	Раздел дисциплины, темы	Виды работ		Код компетенции	Конкретизация компетенций (знания, умения, навыки)
		аудиторная	СРС		
1.	Кинематика материальной точки. Механическое движение. Основные понятия кинематики (материальная точка, траектория, путь, перемещение, скорость, средняя и мгновенная скорость, ускорение). Кинематика прямолинейного движения. Основное уравнение движения. Относительность движения. Движение тел под действием	да	да	ПК-1 УК-6	Представлена в таблице 1

	<p>силы тяжести (свободное падение тела; вертикальное движение тел с начальной скоростью, брошенных горизонтально, брошенных под углом к горизонту. Вращательное движение тела (движение тела по окружности). Центроостремительное ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения.</p>				
2.	<p>Динамика материальной точки. Виды сил в природе. Законы Ньютона.</p>	да	да	ПК-1 УК-6	Представлена в таблице 1
3.	<p>Статика. Виды равновесия. Момент силы. Уравнение моментов. Условия равновесия тела. Центр тяжести системы нескольких тел. Устойчивость тел в равновесии.</p>	да	да	ПК-1 УК-6	Представлена в таблице 1
4.	<p>Взаимодействие тел. Импульс. Энергия. Законы сохранения и изменения импульса и энергии. Законы сохранения и изменения импульса материальной точки и механической системы. Энергия. Работа. Мощность. КПД. Законы сохранения и изменения механической энергии.</p>	да	да	ПК-1 УК-6	Представлена в таблице 1
5.	<p>Молекулярно-кинетическая теория. Основные положения МКТ. Относительная молекулярная масса, количество вещества, массы, размер, число молекул. Основное уравнение МКТ. Температура, средняя кинетическая энергия, средняя квадратическая</p>	да	да	ПК-1 УК-6	Представлена в таблице 1

	<p>скорость движения молекул. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы (изотермический, изохорный, изобарный). Графики изопроцессов.</p>				
6.	<p>Термодинамика. Внутренняя энергия, способы ее изменения. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Закон сохранения внутренней энергии (первое начало термодинамики). Применение первого начала термодинамики к различным процессам в идеальных газах. Тепловые двигатели. Расчет КПД</p>	да	да	ПК-1 УК-6	Представлена в таблице 1

4. Структура фонда оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	<p>Кинематика материальной точки. Механическое движение. Основные понятия кинематики (материальная точка, траектория, путь, перемещение, скорость, средняя и мгновенная скорость, ускорение). Кинематика прямолинейного движения. Основное уравнение движения. Относительность движения. Движение тел под действием силы тяжести (свободное падение тела; вертикальное движение тел с начальной скоростью, брошенных горизонтально, брошенных под углом к горизонту. Вращательное движение тела (движение тела по окружности). Центростремительное ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения.</p>	Модуль 1: вопросы теоретического и практического характера, задачи	вопросы к экзамену
2.	<p>Динамика материальной точки. Виды сил в природе. Законы Ньютона.</p>	Модуль 2: вопросы теоретического и практического характера, задачи	вопросы к экзамену
3.	<p>Статика. Виды равновесия. Момент силы. Уравнение моментов. Условия равновесия тела. Центр тяжести системы нескольких тел. Устойчивость тел в равновесии.</p>	Модуль 3: вопросы теоретического и практического характера, задачи	вопросы к экзамену
4.	<p>Взаимодействие тел. Импульс. Энергия. Законы сохранения и изменения импульса и энергии. Законы сохранения и изменения импульса материальной точки и механической системы. Энергия. Работа. Мощность. КПД. Законы сохранения и изменения механической энергии.</p>	Модуль 4: вопросы теоретического и практического характера, задачи	вопросы к экзамену

5.	Молекулярно-кинетическая теория. Основные положения МКТ. Относительная молекулярная масса, количество вещества, массы, размер, число молекул. Основное уравнение МКТ. Температура, средняя кинетическая энергия, средняя квадратическая скорость движения молекул. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы (изотермический, изохорный, изобарный). Графики изопроцессов.	Модуль 5: вопросы теоретического и практического характера, задачи	вопросы к экзамену
6.	Термодинамика. Внутренняя энергия, способы ее изменения. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Закон сохранения внутренней энергии (первое начало термодинамики). Применение первого начала термодинамики к различным процессам в идеальных газах. Тепловые двигатели. Расчет КПД	Модуль 6: вопросы теоретического и практического характера, задачи	вопросы к экзамену

5. Показатели, критерии и шкала оценки компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено
УК-6	<i>Знает:</i> имеет представление о знаниях в области естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> демонстрирует фундаментальные знания, полученные в области естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> показывает глубокие и полные фундаментальные знания, полученные в области естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности
	<i>Умеет:</i> испытывает сложности в применении фундаментальных знаний, полученных в области естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности	<i>Умеет:</i> способен к самостоятельной учебно-познавательной деятельности по применению фундаментальных знаний, полученных в области естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности	<i>Умеет:</i> проявляет высокий уровень самостоятельной учебно-познавательной деятельности по применению фундаментальных знаний, полученных в области естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности
	<i>Владеет:</i> может с трудом показать навыки применения фундаментальных знаний, полученных в области естественных наук, и использования их в профессиональной деятельности	<i>Владеет:</i> демонстрирует некоторые навыки применения фундаментальных знаний, полученных в области естественных наук, и использования их в профессиональной деятельности	<i>Владеет:</i> владеет навыками применения фундаментальных знаний, полученных в области естественных наук, и использования их в профессиональной деятельности
ПК-1	<i>Знает:</i> имеет представление о современной научной картине мира, современной физической картине мира, основных разделах физики, основных понятиях и законах разделов школьного курса физики, методах физических	<i>Знает:</i> демонстрирует знание современного представления научной картины мира, современной физической картины мира, основных разделов физики, основных понятий и законов разделов школьного курса физики,	<i>Знает:</i> показывает глубокое и полное знание современного представления научной картины мира, современной физической картины мира, основных разделов физики, основных понятий и законов разделов школьного курса

исследований; об особенностях самообразования	методов физических исследований; особенностей самообразования	физики, методов физических исследований; знание особенностей самообразования
<i>Умеет:</i> испытывает сложности в самостоятельной учебно-познавательной деятельности по приобретению, овладению, применению знаний и объяснению физических явлений, самостоятельному определению необходимых методов физических исследований, решению практических физических задач	<i>Умеет:</i> способен к самостоятельной учебно-познавательной деятельности по приобретению, овладению, применению знаний и объяснению физических явлений, самостоятельному определению необходимых методов физических исследований, решению практических физических задач	<i>Умеет:</i> проявляет высокий уровень самостоятельной учебно-познавательной деятельности по приобретению, овладению, применению знаний и объяснению физических явлений, самостоятельному определению необходимых методов физических исследований, решению практических физических задач
<i>Владеет:</i> может с трудом показать навыки современных видов математического мышления, развития мышления, использования математического аппарата в физике, технике	<i>Владеет:</i> демонстрирует некоторые навыки современных видов математического мышления, развития мышления, использования математического аппарата в физике, технике	<i>Владеет:</i> владеет навыками современных видов математического мышления, развития мышления, использования математического аппарата в физике, технике

6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы:

6.1. Текущая аттестация

Модуль 1

Вариант 1

1. Дать определение следующих понятий:

- кинематика
- механика
- основная задача кинематики
- путь
- скорость
- средняя скорость
- твердое тело
- вращательное движение
- ускорение
- равнопеременное прямолинейное движение

2. Движение тела под действием силы тяжести (с некоторой высоты без начальной скорости вниз).
3. Движение тела под действием силы тяжести (с земли с начальной скоростью вверх).
4. Движение тела под действием силы тяжести (тело брошено горизонтально).
5. Равнопеременное движение по окружности.
6. Задачи (решить 3 задачи).

Тело, движущееся равноускоренно с начальной скоростью $v_0 = 1 \text{ м/с}$, пройдя некоторое расстояние, приобретает скорость $v = 7 \text{ м/с}$. Какова была скорость тела в тот момент времени, когда оно прошло половину расстояния?

Тело с начальной скоростью $v_0 = 20 \text{ м/с}$ и ускорением $a_1 = 1 \text{ м/с}^2$ начинает двигаться из некоторой точки по прямолинейной траектории. Через $t = 30 \text{ с}$ из той же точки вслед за первым телом начинает двигаться другое тело без начальной скорости с ускорением $a_2 = 2 \text{ м/с}^2$. За какое время второе тело догонит первое?

Тело прошло за первые 5 с движения путь 100 м, а за вторые 5 с движения путь 50 м. Найти ускорение тела, начальную скорость и путь, пройденный телом за пятую секунду.

Какова максимальная высота, на которую поднимается камень, брошенный вертикально вверх, если через 1,5 с его скорость уменьшилась вдвое?

Вариант 2

1. Дать определение следующих понятий:

- механическое движение
- основные задачи механики (прямая и обратная)
- траектория
- перемещение
- материальная точка
- мгновенная скорость
- поступательное движение
- система отсчета
- равномерное прямолинейное движение

2. Указать основные уравнения и формулы для равнопеременного прямолинейного движения. Вывести формулы для перемещения (пути).

3. Движение тела под действием силы тяжести (с некоторой высоты с начальной скоростью вниз).

4. Движение тела под действием силы тяжести (тело брошено под углом к горизонту).

5. Равномерное движение по окружности.

6. Задачи (решить 3 задачи).

Спортсмен пробежал расстояние $s = 100 \text{ м}$ за $t = 10 \text{ с}$, из которых он $t_1 = 2 \text{ с}$ потратил на разгон, а остальное время двигался равномерно. Чему равна его скорость v равномерного движения? средняя скорость $v_{\text{ср}}$?

Человек стоит на перроне у начала головного вагона поезда. Поезд трогается с места и движется равноускоренно. Первый вагон, длина которого 20 м, проходит мимо человека за 10 с. Найти ускорение поезда, скорость поезда через 20 с после начала движения, время за которое мимо человека пройдет пятый вагон.

Свободно падающее тело за последнюю секунду пролетело половину всего пути. Найти время полета и высоту, с которой упало тело.

Тело брошено с начальной скоростью 10 м/с, направленной под углом 60° к горизонту. Найти время, за которое тело достигнет половины максимальной высоты.

Модуль 2

Вариант 1

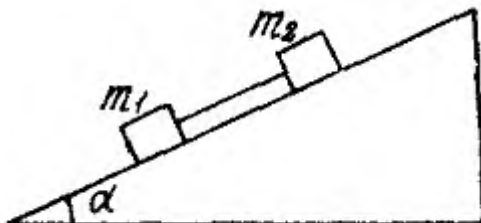
1. Дать определение следующих понятий и законов:

- масса
- инертность
- 2-й закон Ньютона
- силы в природе (упругости, трения, вес тела)
- 3-й закон Ньютона

2. Задачи:

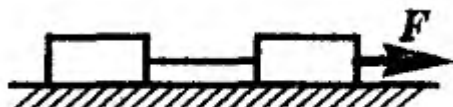
На концах нити, перекинутой через блок, висят на высоте $H = 2$ м от пола два груза массой $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г. В начальный момент грузы покоятся. За какое время t второй груз опустится на пол?

С наклонной плоскости с углом наклона α соскальзывают два груза массой m_1 и m_2 , связанные нитью (рис. 10). Коэффициент трения грузов о плоскость μ_1 и μ_2 ($\mu_2 > \mu_1$) соответственно. Найти натяжение T нити.



Небольшое тело пустили вверх по наклонной плоскости, составляющей угол $\alpha = 15^\circ$ с горизонтом. Найти коэффициент трения, если время подъема тела оказалось в $\eta = 2,0$ раза меньше времени спуска.

На гладком столе лежат два бруска (см. рисунок) с массами $m_1 = 400$ г и $m_2 = 600$ г. К одному из них приложена горизонтальная сила $F = 2$ Н. Определите силу T натяжения нити, если сила приложена: а) к первому бруску; б) ко второму бруску.



В установке (рис. 1.10) известны угол α и коэффициент трения k между телом m_1 и наклонной плоскостью. Массы блока и нити пренебрежимо малы, трения в блоке нет. Вначале оба тела неподвижны. Найти отношение масс m_2/m_1 , при котором тело m_2 начнет:

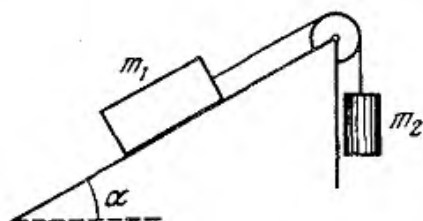


Рис. 1.10

а) опускаться; б) подниматься.

К телу массой $m = 10$ кг, лежащему на горизонтальной поверхности, привязана легкая нерастяжимая нить. Если к нити приложить силу $F = 39,2$ Н, направленную под углом $\beta = 60^\circ$ к горизонту, то тело движется равномерно. С каким ускорением будет двигаться тело, если эту силу приложить под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту?

1. Дать определение следующих понятий и законов:

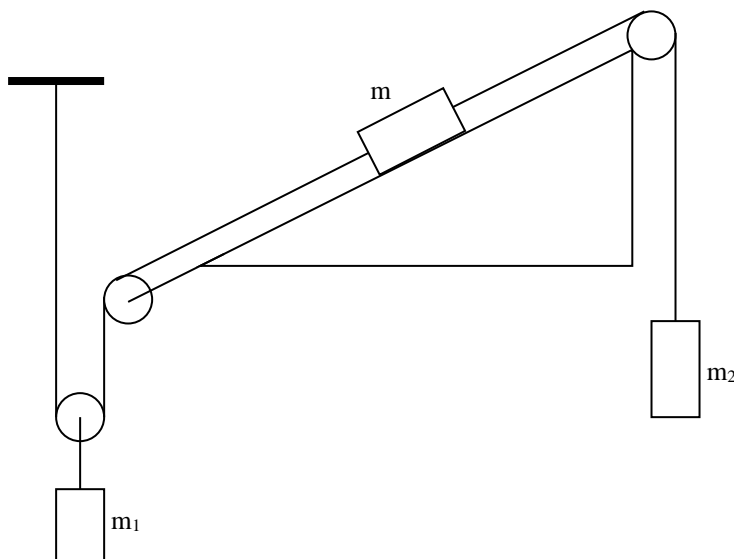
- сила
- инерция
- 1-й закон Ньютона
- силы в природе (тяжести, реакции опоры, натяжения нити)
- динамика

2. Задачи:

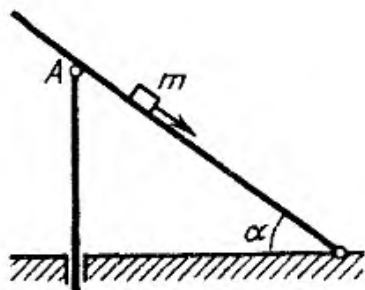
Плоскую шайбу толкнули так, что она начала скользить с начальной скоростью $V = 4$ м/с вверх по шероховатой наклонной плоскости с углом $\alpha = 30^\circ$ при основании. Пройдя расстояние $s = 1$ м, шайба остановилась. Соскользнет ли она вниз?

С какой минимальной горизонтальной силой F надо действовать на брусок массы $m = 1$ кг, находящийся на наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^\circ$, чтобы он покоился? Коэффициент трения бруска о плоскость $\mu = 0,2$.

Найти ускорения тел, движущихся так, как показано на рис. Коэффициент трения между бруском и плоскостью равен μ . Блок считать невесомым.



К нити подвешена гиря. Если поднимать гирю с ускорением $a_1 = 2 \text{ м/с}^2$, то сила натяжения нити T_1 будет вдвое меньше той силы натяжения T_2 , при которой нить разрывается. С каким ускорением a_2 надо поднимать гирю, чтобы нить разорвалась?



Небольшое тело m начинает скользить по наклонной плоскости из точки, расположенной над вертикальным упором A (рис. 1.11). Коэффициент трения между телом и наклонной плоскостью $k = 0,140$. При каком значении угла α время соскальзывания будет наименьшим?

С каким ускорением соскальзывают санки массой $m = 10 \text{ кг}$ с горки, если их тянут вниз с постоянной горизонтальной силой $F = 50 \text{ Н}$? Плоскость горки образует угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом. Коэффициент трения санок о поверхность горки $\mu = 0,2$.

Модуль 3

Вариант 1

1. Правило моментов
2. Условия равновесия тела.
3. Центр тяжести системы нескольких тел, тел с вырезом.
4. Задачи (решить задачи)

К вертикальной гладкой стене в точке A на нити длиной ℓ подвешен шар массой m . Какова сила натяжения нити T и сила давления шара на стену N , если его радиус R ? Трением о стену пренебречь (рис. 18).



Рис. 18

Лестница длины $\ell = 3 \text{ м}$ стоит, упираясь верхним закругленным концом в гладкую стену, а нижним — в пол. Угол наклона лестницы к горизонту $\alpha = 60^\circ$, ее масса $m = 15 \text{ кг}$. На лестнице на расстоянии $l = 1 \text{ м}$ от ее верхнего конца стоит человек массы $M = 60 \text{ кг}$. С какой силой N давит на пол нижний конец лестницы?

Однородный стержень АВ массой m подвешен горизонтально на двух вертикальных нитях. В точке С на расстоянии $1/4$ длины стержня от конца А к стержню подвешен груз массой M (рис. 11.10). Определить силы натяжения нитей.

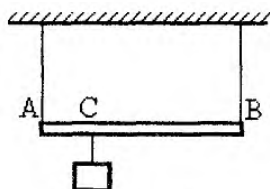


рис. 11.10

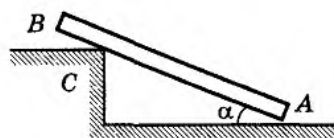


Рис. 4.27

Однородный стержень АВ опирается о гладкий пол и шероховатый выступ С (рис. 4.27). Угол наклона стержня к полу $\alpha = 30^\circ$. При каком коэффициенте трения μ стержень будет находиться в равновесии в указанном положении?

Балке массой $m = 200$ кг и длиной $l = 5$ м подвешен груз массой $m_1 = 350$ кг на расстоянии $l_1 = 3$ м от одного из ее концов. Балка своими концами лежит на опорах. Каковы силы давления на каждую из опор?

Лестница прислонена к наклонной стенке, образующей угол α с вертикалью (рис. 4.18). При каком коэффициенте трения μ лестницы о стенку возможно равновесие даже в том случае, когда пол идеально гладкий?

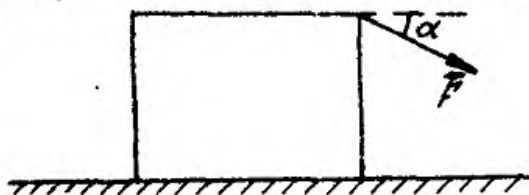


Вариант 2

1. Момент силы.
2. Виды равновесия тела.
3. Устойчивость тел в равновесии.
4. Задачи (решить задачи)

Тело массой 10 кг подвешено на двух нитях. Одна из них закреплена за стену и расположена горизонтально. Другая закреплена за потолок и составляет с углом 30° с горизонталью. Найти натяжение нитей.

На горизонтальной поверхности стоит куб (рис.20). С какой минимальной силой F и под каким углом α к горизонту нужно тянуть куб за верхнее ребро, чтобы он опрокинулся без проскальзывания, если коэффициент трения μ , а масса куба m ?



Однородная балка лежит на платформе, свешиваясь с нее на 0,25 своей длины (рис. 11.9). Когда конец В балки потянули вниз с силой $F = 300$ Н, противоположный конец начал отрываться от платформы. Чему равен вес балки?

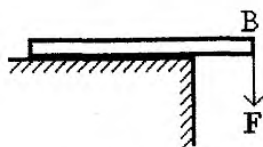


рис. 11.9

Бревно длиной $l = 12$ м можно уравновесить в горизонтальном положении на подставке, отстоящей на расстоянии $l_1 = 3$ м от его толстого конца. Если же подставка находится посередине и на тонкий конец положить груз массой $m = 60$ кг, то бревно снова будет в равновесии. Определить массу бревна.

К концам стержня массой $m = 1$ кг и длиной $l = 40$ см подвешены грузы массами $m_1 = 4$ кг и $m_2 = 1$ кг. Определить положение точки подвеса стержня, чтобы он находился в равновесии.

Два мальчика, массы которых $m_1 = 32$ кг и $m_2 = 24$ кг, сделали себе качели, положив доску длиной $l = 4$ м на упор. Определить массу доски, считая ее однородной, если известно, что она находится в равновесии, когда точка опоры удалена на расстояние $a = 2,2$ м от одного из концов, а мальчики сидят на концах доски.

Модуль 4

Вариант 1

1. Дать определение следующих понятий: импульс, потенциальная энергия, замкнутая система.
2. Абсолютно упругий удар.
3. Закон сохранения импульса.
4. Закон сохранения энергии.
5. Задачи (решить задачи)

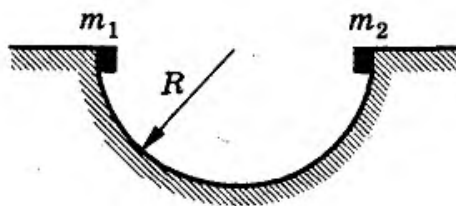
113. Человек, стоя на коньках, бросил горизонтально тело массой 5 кг, откатившись при этом на 2 м. Масса человека 50 кг. Коэффициент трения коньков о лед 0,04. Определите скорость, с которой было брошено тело.

Шарик массой m подвешен на невесомой и нерастяжимой нити, выдерживающей силу натяжения $T=2mg$. На какой минимальный угол и от вертикали нужно отклонить шарик, чтобы он оборвал нить, проходя через положение равновесия?

Небольшое тело соскальзывает по гладкому наклонному желобу, переходящему в "мертвую петлю" с высоты $H=2R$, где R - радиус петли. На какой высоте тело оторвется от поверхности петли

Два небольших тела, отношение масс которых равно 3, одновременно начинают соскальзывать внутрь полусферы радиусом R

Происходит абсолютно неупругий удар. Определить максимальную высоту подъема тел после удара.



Вариант 2

1. Дать определение следующих понятий: работа, кинетическая энергия, потенциальные силы.
2. Закон изменения импульса, его вывод.
3. Абсолютно неупругий удар.
4. Закон изменения энергии.
5. Задачи (решить задачи)

Санки съезжают с горы высотой H и, пройдя некоторое расстояние по горизонтальному участку, останавливаются. При этом полное расстояние, пройденное санками по горизонтали, равно S . Считая коэффициент трения везде одинаковым, определить его.

Для растяжения пружины на 2 см надо совершить работу 60 Дж. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину еще на 2 см?

118. Пуля летит с некоторой начальной скоростью. Она пробивает доску толщиной 3,6 см и продолжает полет со скоростью, составляющей 0,8 начальной. Какой максимальной толщины доску она может пробить?

✓ о соскальзывает с вершины гладкой горки высотой H , имеющей горизонтальные трамплин. При какой высоте трамплина h тело пролетит наибольшее расстояние по горизонтали (рис.



Модуль 5

Вариант 1

1. Масса молекулы, количество вещества, молярная масса, концентрация.
2. Основное уравнение МКТ.
3. Изопроцессы.
4. Решить задачи:

При какой температуре средняя кинетическая энергия молекулы идеального одноатомного газа $E_k = 2 \cdot 10^{-20}$ Дж?

При изотермическом сжатии объем газа уменьшился на $\Delta V_1 = 1$ л. При этом его давление возросло на $\eta_1 = 20\%$. На сколько процентов увеличилось бы давление, если бы объем был уменьшен на $\Delta V_2 = 2$ л?

Во сколько раз изменится средняя квадратичная скорость молекул идеального газа при увеличении его объема в $n_1 = 2$ раза? Давление газа при этом увеличилось в $n_2 = 3$ раза, масса неизменна.

В закрытом цилиндрическом сосуде находится газ при нормальных условиях. Сосуд расположен горизонтально и разделен подвижным поршнем в отношении $V_1 : V_2 = 1 : 2$. В каком отношении поршень будет делить сосуд, если его меньшую часть нагреть до $t_1 = 127^\circ\text{C}$, а большую охладить до $t_2 = -123^\circ\text{C}$?

Вариант 2

1. Относительная молекулярная масса, число Авогадро, идеальный газ.
2. Уравнение состояния идеального газа.
3. Графики изопроцессов, закон Дальтона.
4. Решить задачи:

Определить кинетическую энергию $N = 10^5$ атомов гелия при температуре $t = 47^\circ\text{C}$.

В цилиндре под поршнем изобарически охлаждают газ объемом $V_1 = 10$ л от температуры $T_1 = 323$ К до температуры $T_2 = 273$ К. Каков объем газа при температуре T_2 ?

В баллоне, объем которого $V = 10$ л, находится гелий под давлением $p_1 = 10^5$ Па при температуре $t_1 = 27^\circ\text{C}$. После того как из баллона был взят гелий массой $m = 10$ г, давление в баллоне понизилось до $p_2 = 0,9 \cdot 10^5$ Па. Определить температуру гелия, оставшегося в баллоне.

В баллоне емкостью $V = 12$ л находится азот массой $m_1 = 1,5$ кг при температуре $t_1 = 37^\circ\text{C}$. Каким станет давление в баллоне при температуре $t_2 = 50^\circ\text{C}$, если выпустить $\eta = 35\%$ азота? Найти начальное давление азота.

Модуль 6

Вариант 1

1. Внутренняя энергия.
2. Количество теплоты при нагревании и, парообразовании и
3. Адиабатный процесс.
4. Нахождение работы при изобарическом процессе и процессе, где $p=p(V)$ – прямая.
5. 2-я формулировка I начала термодинамики.
6. Применение I начала термодинамики в изобарическом и адиабатном процессах.
7. Тепловая машина по циклу Карно.
8. Задачи.

210. В сосуд сначала влили некоторое количество воды при температуре 10°C , а затем другое количество воды при температуре 50°C . Установившаяся температура смеси равна 23°C . Определить отношение масс воды налитой в первом и во втором случаях. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Определить КПД двигателя мощностью 52 кВт, если при скорости движения 120 км/час на пути 200 км расходуется 15 л бензина. Удельная теплота сгорания бензина 46 Дж/кг, плотность бензина $0,7 \times 10^3 \text{ кг/м}^3$.

Газообразный водород массой $m = 0,1 \text{ кг}$ совершает круговой процесс 1 - 2 - 3 - 1 (рис. 3.1). Найдите работу газа на участке 1 - 2, если $T_1 = 300 \text{ K}$, а $V_2 = 3V_1$.

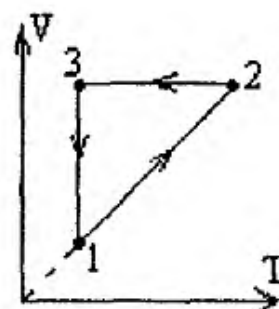
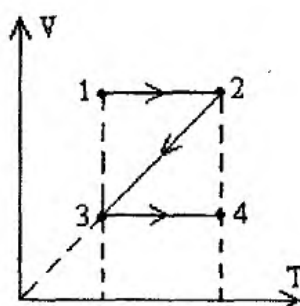
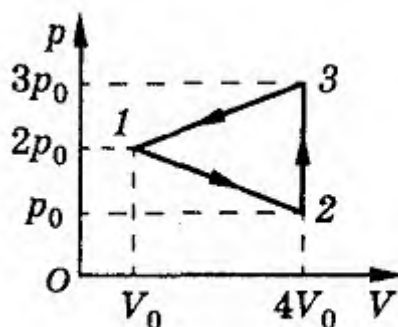


рис. 3.1

Один моль идеального газа переводят из начального состояния 1 в конечное 4 в процессе, представленном на рис. 3.5. Какое количество теплоты подвели к газу, если $\Delta T = T_4 - T_1 = 100 \text{ K}$?



Определить изменение внутренней энергии ΔU и работу A , которую совершает идеальный одноатомный газ за цикл 1-2-3-1, изображенный на рисунке 10.33, если $p_0 = 10^5 \text{ Па}$, $V_0 = 1 \text{ м}^3$.



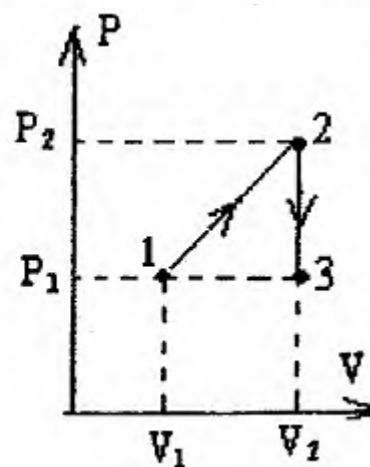
Вариант 2

1. Теплопередача. Количество теплоты.
2. Количество теплоты при плавлении и, сгорании топлива.
3. Уравнение теплового баланса.
4. Нахождение работы при изохорном и изотермическом процессах.
5. 1-я формулировка I начала термодинамики.
6. Применение I начала термодинамики в изохорном и изотермическом процессах.
7. Тепловая машина. КПД.
8. Задачи.

В калориметре находится 300 г льда при температуре 10°C . Туда же помещают 250 г алюминия, нагретого до температуры 200°C . Какая температура установится в калориметре? Теплоемкость алюминия $0,9 \times 10^3 \text{ Дж/(кг}\times\text{K)}$.

На спиртовке нагрели 100 г воды от 16°C до 71°C . При этом было сожжено 10 г спирта. Найти КПД установки? Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/(кг}\times\text{K)}$, удельная теплота сгорания спирта 29 МДж/кг .

Один моль идеального газа совершает процесс 1 - 2 - 3 (рис. 3.4). Известны: давление P_1 , P_2 и объем V_1 , V_2 . Найти



поглощенное газом в этом процессе количество теплоты.

Моль идеального газа совершает цикл из двух изохор и двух изобар (рис. 3.8). Работа газа за цикл $A = 200$ Дж. Максимальная и минимальная температуры в цикле отличаются на $\Delta T = 60$ К. Отношение давлений на изобарах равно 2. Найти отношение объемов на изохорах.

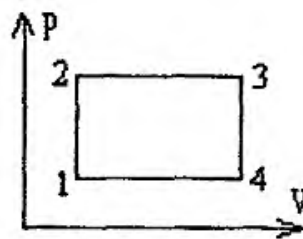


рис. 3.8

Определить изменение внутренней энергии ΔU и работу A , которую совершает идеальный одноатомный газ за цикл $1-2-3-1$, изображенный на рисунке 10.33, если $p_0 = 10^5$ Па, $V_0 = 1$ м³.

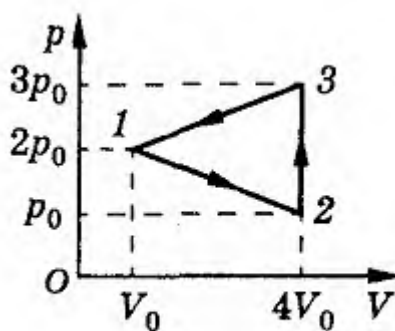


Рис. 10.33

Темы семестровых заданий:

1. Подготовка отдельных докладов по темам занятий.
2. Поиск учебных видеофильмов, роликов, экспериментов для дальнейшей демонстрации на занятии.

Перечень вопросов к экзамену

1. Механическое движение. Основные понятия кинематики (материальная точка, траектория, путь, перемещение, скорость, средняя и мгновенная скорость, ускорение). Кинематика прямолинейного движения. Основное уравнение движения.
2. Относительность движения.
3. Движение тел под действием силы тяжести (свободное падение тела; вертикальное движение тел с начальной скоростью, брошенных горизонтально, брошенных под углом к горизонту).
4. Вращательное движение тела (движение тела по окружности). Центробежное ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения.
5. Виды сил в природе. Законы Ньютона.
6. Виды равновесия. Момент силы. Уравнение моментов.
7. Условия равновесия тела. Центр тяжести системы нескольких тел.
8. Устойчивость тел в равновесии.
9. Взаимодействие тел. Импульс. Законы сохранения и изменения импульса материальной точки и механической системы.
10. Энергия. Работа. Мощность. КПД. Законы сохранения и изменения механической энергии.
11. Основные положения МКТ. Относительная молекулярная масса, количество вещества, массы, размер, число молекул.
12. Основное уравнение МКТ. Температура, средняя кинетическая энергия, средняя квадратичная скорость движения молекул.
13. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы (изотермический, изохорный, изобарный). Графики изопроцессов.
14. Внутренняя энергия, способы ее изменения.
15. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.
16. Закон сохранения внутренней энергии (первое начало термодинамики). Применение первого начала термодинамики к различным процессам в идеальных газах. Тепловые двигатели. Расчет КПД.

7. Процедура оценивания обучающихся

Установлены следующие критерии оценки успеваемости студентов в зачетно-экзаменационную сессию при устном ответе (выполнении отдельных заданий).

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично» (5)	Наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объёме пройденного программного материала, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы. Правильные и уверенные действия (навыки и умения) по применению полученных знаний на практике сформированы. Все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено, в основном, на «отлично».
«Хорошо» (4)	Наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, четкое изложение материала. Правильные действия (навыки и умения) по применению полученных знаний на практике сформированы. Практически все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено, в основном, на «хорошо».
«Удовлетворительно» (3)	Наличие определенных знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия (навыки и умения) по применению знаний на практике. Выполнена только часть учебных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, качество выполнения большинства из них оценено, в основном, на «удовлетворительно».
«Неудовлетворительно» (2)	Отсутствие знаний программного материала, непонимание сущности излагаемого вопроса, наличие грубых ошибок в ответе, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы. Неспособность применять (умения и навыки) на практике. Учебные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины, практически не выполнены.