

3 коп.

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР

Индекс УМУ/0-5/2

*Утверждена
Учебно-методическим управлением
по высшему образованию
1 октября 1984 г.*

**ПРОГРАММА
ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ**

**для геологических, горных, энергетических, металлургических,
технологических (кроме технологии машиностроения),
инженерно-экономических специальностей
и специальностей электронной техники, электроприборостроения
и автоматики
высших учебных заведений**



МОСКВА "ВЫСШАЯ ШКОЛА" 1985

Программа составлена секцией по вопросам учебных планов и программ Научно-методического совета по теоретической механике Минвуза СССР

Ответственный редактор доктор физико-математических наук, профессор С.М. Тарг

Одобрена Научно-методическим советом по теоретической механике Минвуза СССР

П78 Программа по теоретической механике для геологических, горных, энергетических, металлургических, технологических (кроме технологии машиностроения), инженерно-экономических специальностей и специальностей электронной техники, электроприборостроения и автоматики высших учебных заведений / Мин-во высш. и сред. спец. образования СССР. — М.: Высш. шк., 1985. — 14 с.

3 к.

ББК 22.21
605

ПРЕДИСЛОВИЕ

Теоретическая механика является одной из фундаментальных общенаучных дисциплин физико-математического цикла. На материале теоретической механики базируется изучение таких дисциплин (или разделов дисциплин), входящих в учебные планы многих специальностей, как сопротивление материалов, прикладная механика, теория механизмов и детали машин или приборов, механика материалов и конструкций, основы конструирования машин, механика непрерывной среды, в том числе механика жидкости и газа, гидравлика и др. Знание теоретической механики необходимо также для прохождения ряда разделов специальных инженерных дисциплин, в которых, например, изучаются парогенераторы и турбины ТЭС и АЭС, электрические машины, станции и подстанции, конструирование воздушных линий электропередач, различные энергетические установки, процессы обработки металлов давлением, процессы дробления, измельчения и грохочения различных материалов, гравитационные методы обогащения полезных ископаемых, тепломассопередача, проблемы пылеулавливания, механическое оборудование объектов техники, вопросы автоматического управления, автоматизации и комплексной механизации различных производств, проблемы осуществления различных технологических процессов и управления ими, вопросы эксплуатации различных объектов техники и многих других. Изучение теоретической механики должно дать одновременно минимум знаний, необходимых будущему специалисту для понимания механических явлений, с которыми ему придется сталкиваться в своей практической деятельности, и для самостоятельного овладения всем новым, что ему понадобится осваивать в ходе дальнейшего научно-технического прогресса, приводящего к все большему переплетению различных областей науки и техники, в том числе механики с другими разделами физики и с химией. Наконец, изучение курса теоретической механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и выработке у него правильного материалистического мировоззрения.

В итоге изучения курса теоретической механики студент должен знать основные понятия и законы механики, иметь понятие о методах, с помощью которых изучается движение механических систем и равновесие твердых тел, уметь применить полученные знания к решению простейших задач механики.

Данная программа содержит: 1) основную часть, 2) дополнительные вопросы, 3) указания по содержанию и объему текущих домашних заданий, перечень аудиторных контрольных работ и выполняемых расчетных работ, 4) методические указания, содержащие рекомендации по составлению рабочих программ курса, порядку его прохождения, проведению учебных занятий и профилированию курса применительно к нуждам отдельных специальностей, 5) список литературы.

В основной части программы приводятся:

перечень вопросов, которые, как основная часть курса, должны входить в рабочие программы всех специальностей;

вопросы, которые в зависимости от степени их актуальности для данной специальности и числа часов, отведенных на курс учебным планом, могут включаться в рабочую программу не полностью или не включаться совсем (эти вопросы поставлены в скобках или выделены в пункты, помеченные звездочкой).

В дополнительной части программы дается перечень вопросов, которые могут включаться в рабочие программы для обеспечения подготовки специалистов данного профиля и являются разными для разных специальностей.

Кафедрам теоретической механики рекомендуется проявлять инициативу в организации чтения небольших факультативных курсов или отдельных лекций по вопросам, углубляющим знания студентов в областях, связанных с их специальностью (аналитическая механика, колебания, устойчивость равновесия и движения, элементы механики сплошной среды или механики жидкости и газа и др.). Объем и содержание этих курсов и лекций устанавливаются советом института (факультета) по представлению кафедры.

ПРОГРАММА ОСНОВНОЙ ЧАСТИ КУРСА

Введение

Механическое движение как одна из форм движения материи. Предмет механики — изучение механического движения и механического взаимодействия материальных тел; содержание разделов механики. Теоретическая механика как одна из фундаментальных физико-математических наук; ее мировоззренческое значение и место среди других естественных и технических наук. Объективный характер законов механики. Значение теоретической механики как научной базы большинства областей современной техники. Связь механики с общественным производством и ее роль в решении народнохозяйственных задач, поставленных партией и правительством. Значение механики для специалистов данного профиля (детализируется в рабочей программе). Основные исторические этапы развития механики.

РАЗДЕЛ 1. КИНЕМАТИКА

Введение в кинематику

1. Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики.

Кинематика точки¹

2. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Вектор скорости и вектор ускорения точки. Координатный способ задания движения точки в декартовых прямоугольных координатах; определение траектории, скорости и ускорения точки при этом способе задания движения. (Скорость точки в полярных координатах.)

¹ Вопросы кинематики точки, изложенные в курсе физики, могут быть повторены студентами самостоятельно по учебнику. Перечень этих вопросов и порядок их прохождения в курсе физики должны быть согласованы с кафедрой физики. Это замечание может быть отнесено и к некоторым другим пунктам программы.

3. Естественный способ задания движения точки. Естественные оси. Алгебраическая величина скорости. Касательное и нормальное ускорения точки.

Кинематика твердого тела

4. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела; теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при этом движении.

5. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. (Выражение скорости точки вращающегося тела в виде векторного произведения.)

6. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное; независимость угловой скорости фигуры от выбора полюса. Определение скоростей точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры (твердого тела). Мгновенный центр скоростей и определение с его помощью скоростей точек плоской фигуры.

Сложное движение точки

7. Абсолютное и относительное движение точки; переносное движение. Теорема о сложении скоростей. (Теорема о сложении ускорений при переносном поступательном и при переносном вращательном движениях; кориолисово ускорение и его вычисление.)

РАЗДЕЛ 2. ДИНАМИКА И ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИКИ

Введение в динамику

8. Предмет динамики и статики. Основные понятия: масса, материальная точка, сила. Аксиома параллелограмма сил. Связи и реакции связей. Понятие о силе трения. Геометрический и аналитический способы сложения сил.

9. Законы механики Галилея — Ньютона. Инерциальная система отсчета. Связи и реакции связей.

Динамика материальной точки

10. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Решение первой задачи динамики для материальной точки. Решение второй задачи динамики; интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.

11. Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Свободные затухающие колебания точки при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные колебания точки при гармонической возму-

щающей силе и сопротивлении, пропорциональном скорости; резонанс¹.

12. Относительное движение материальной точки; дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки; переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.

Введение в динамику системы. Общие теоремы динамики²

13. Механическая система. Связи. Классификация связей. Момент силы относительно точки и оси. Зависимость между моментом силы относительно оси и точки, лежащей на этой оси. Понятие о паре силы; момент пары. Классификация сил, действующих на систему. Главный вектор и главный момент системы сил. Свойства внутренних сил.

14. Масса системы. Центр масс. Осевые моменты инерции. Радиус инерции. Моменты инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших тел.

15. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс.

16. Количество движения материальной точки и механической системы. Элементарный импульс силы и импульс силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения механической системы.

17. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Кинетический момент вращающегося тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента механической системы. (Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.)

18. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движениях тела. Элементарная работа силы и работа силы на конечном пути. Аналитическое выражение элементарной работы силы. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Мощность. Работа и мощность силы, приложенной к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

19*. Понятие о силовом поле. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Работа силы на конечном перемещении точки в потенциальном силовом поле. Потенциальная энергия. Примеры потенциальных силовых полей. Закон сохранения механической энергии.

Статика твердого тела

20. Система сил, действующих на абсолютно твердое тело. Эквивалент-

¹ Вместо этого пункта в рабочую программу может быть включена тема "Малые колебания механической системы с одной (двумя) степенью свободы" (дополнительные вопросы, п. 36).

² Эти теоремы для материальной точки могут излагаться отдельно (вместе с п. 19) в теме "Динамика материальной точки" после п. 10 или 11.

ные системы сил. Равнодействующая. Уравновешенная система сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы сил, приложенных к твердому телу.

21. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Условия равновесия систем сходящихся и параллельных сил. Плоская система сил. Алгебраическая величина момента силы. Условия равновесия плоской системы сил. (Равновесие системы тел.)

22. Центр тяжести твердого тела и его координаты. Способы определения положения центров тяжести тел.

Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений.

Уравнения Лагранжа

23. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Сила инерции. Приложение принципа к определению реакций связей.

24. Понятие о стационарных геометрических связях. Возможные (или виртуальные) перемещения системы. Идеальные связи. Число степеней свободы системы. Обобщенные координаты и обобщенные силы.

25*. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера — Лагранжа; общее уравнение динамики.

26. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа 2-го рода. (Уравнения Лагранжа для консервативной системы.)

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

В этот раздел программы включен ряд вопросов, не входящих в основную, общую для всех специальностей часть курса, изучение которых может быть необходимо непосредственно для прохождения соответствующих разделов специальных дисциплин (по данному профилю) или для понимания механических явлений, с которыми специалистам данного профиля придется сталкиваться в их будущей практической деятельности. Любой из этих вопросов может включаться в рабочую программу полностью или частично. Кафедра может включать в программу и другие вопросы. Общее число включаемых в рабочую программу дополнительных вопросов должно быть таким, чтобы на их изложение затрачивалось не более 20% времени, отведенного на весь курс.

27. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Мгновенная ось вращения и мгновенная угловая скорость; скорости точек тела. Понятие об общем случае движения свободного твердого тела.

28. Движение материальной точки в центральном поле. Закон площадей. Формула Бине. Эллиптические траектории. Движение заряженной частицы в электромагнитном поле.

29. Механика тела (точки) переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.

30. Динамические реакции подшипников при вращении тела вокруг оси. Динамическое уравновешивание вращающихся тел.

31. Кинематические и динамические уравнения Эйлера. Случай Эйлера. Элементарная теория гироскопа.

32. Понятие о сплошной среде, ее деформации и скорости деформации. Силы массовые и поверхностные, напряжение и давление. Приложение

общих теорем динамики к сплошной среде. Уравнения движения идеальной жидкости в переменных Эйлера. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Пуазейлево течение; формула Пуазейля.

33. Элементы механики твердого деформируемого тела.

34. Вариационные принципы механики. Принцип Гамильтона — Остроградского. Канонические уравнения механики. Канонические преобразования.

35. Понятие об устойчивости равновесия и движения. Теорема Лагранжа — Дирихле. Исследование устойчивости методом малых колебаний. Критерии устойчивости. Управление движением. Оптимальное управление.

36. Малые колебания механической системы с одной (двумя) степенью свободы.

37. Электродинамические аналоги. Приложение уравнений Лагранжа к смешанным электромеханическим системам. Применение теоремы Лагранжа — Дирихле для исследования устойчивости электромеханических систем.

38. Элементы теории удара.

39. Элементы механики нити.

40. Основы теории подобия и размерностей. Моделирование.

41. Использование ЭВМ и АВМ для решения задач механики.

ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ И АУДИТОРНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Для более эффективного усвоения материала курса, привития навыков решения задач и осуществления текущего контроля за учебной работой на каждом практическом занятии студентам даются соответствующие домашние задания (решение 2—3 задач из сборника задач И.В. Мещерского или аналогичных задач, составленных кафедрой, а также изучение по учебнику материала, которому будет посвящено следующее занятие). Выполнение домашних заданий систематически проверяет преподаватель, ведущий занятия.

В целях текущего контроля учебной работы студентов проводятся две аудиторные контрольные работы: одна по кинематике (или статике) и одна по динамике.

РАСЧЕТНЫЕ РАБОТЫ

Для развития необходимых инженеру навыков самостоятельной работы и навыков практического использования методов теоретической механики, а также для стимулирования более углубленного изучения материала курса студенты выполняют в каждом семестре, в котором проходит теоретическая механика, расчетную работу по материалам допущенного Минвузом СССР Сборника работ под ред. А.А. Яблонского или по аналогичным материалам, разработанным кафедрой (при прохождении курса в одном семестре выполняется одна работа по динамике; при прохождении курса в двух семестрах в зависимости от числа часов в каждом семестре выполняются или одна работа по кинематике и одна по динамике, или две работы по динамике). По решению кафедры, утвержденному ректоратом, общее число расчетных работ может быть увеличено и дополнено работами, выполняемыми с помощью ЭВМ.

Конкретное содержание расчетных работ определяется кафедрой в зависимости от профиля подготавливаемых специалистов.

1. Программа основной части курса определяет только *содержание* этого курса, т.е. все те вопросы, которые в курсе должны быть изучены. Приведенная же в программе последовательность изложения материала не является строго обязательной и может быть изменена кафедрой при составлении рабочей программы. Это же относится и к методам изложения материала курса. Например, при необходимости (в частности, когда теоретическая механика проходит в течение двух семестров) изучение курса можно начинать со статики, но отвести на нее минимум времени и уделить основное время уравнениям равновесия; можно также в кинематике сначала рассмотреть сложное движение точки (особенно, если в рабочую программу не включается теорема Кориолиса), а затем плоское движение твердого тела и т.п.

При изложении вопросов статики в разделе "Динамика и элементы статики" уравнения равновесия рекомендуется получить, исходя из общих теорем динамики (п. 15 и 17). Если в рабочую программу включается п. 25*, то п. 20, 21 можно рассмотреть после п. 25*, а уравнения равновесия получить с помощью принципа возможных перемещений.

2. Дополнительные вопросы (п. 27—41) в программе, как правило, не детализируются. Детализация дается кафедрой в рабочей программе с учетом нужд специальной подготовки; при этом возможно включение в рабочую программу только части соответствующего пункта дополнительных вопросов.

В рабочей программе возможно также углубление отдельных тем основной части курса (за счет материала, указанного в скобках или в пунктах, помеченных звездочкой), если это требуется для нужд специальной подготовки.

3. Учебный процесс ведется по рабочим программам, которые составляются для каждой специальности (группы специальностей) кафедрой теоретической механики, согласовываются по содержанию и последовательности изложения материала с соответствующими общими (математика, физика, сопротивление материалов и др.) и специальными кафедрами и утверждаются Ученым советом факультета (института). В этих программах устанавливается последовательность прохождения и степень подробности изложения материала как по основной части курса, так и по включаемым в программу дополнительным вопросам, указывается, какие пункты программы излагаются на лекциях и на практических занятиях и какие могут быть изучены студентами самостоятельно, дается (в соответствии с учебным планом института) распределение материала по семестрам и определяется число часов, отводимых на прохождение каждого раздела курса; при этом на динамику должно выделяться не менее 60% всего учебного времени. В конце дается соответствующий рабочей программе список литературы, рекомендуемой студентам кафедрой.

4. На лекциях должно излагаться основное содержание курса. Материал лекции следует иллюстрировать примерами, демонстрировать соответствующие модели, приборы, плакаты, кинофрагменты; использовать для демонстраций, когда это целесообразно, имеющиеся технические средства обучения. На лекциях должны также приводиться примеры решения задач.

Исторические сведения о развитии механики и о наиболее важных работах выдающихся ученых-механиков следует сообщать студентам при

изложении соответствующих тем программы, подчеркивая тесную взаимосвязь развития механики с общим прогрессом техники.

Особое внимание необходимо уделять идейной направленности курса; всем изучаемым явлениям и закономерностям и всем вводимым понятиям следует давать верное диалектико-материалистическое истолкование, уделять в курсе должное место вопросам методологии. Все построение курса должно способствовать выработке у студентов правильного материалистического мировоззрения. Одновременно надо разъяснять значение теоретической механики как научной базы многих областей современной техники и роль механики в решении современных народнохозяйственных проблем.

5. Практические занятия по курсу теоретической механики имеют весьма важное значение. На этих занятиях студенты, по существу, впервые видят, как применяются их знания (в том числе и математический аппарат) к решению конкретных, близких к инженерной практике задач. Решение задач способствует также лучшему пониманию и усвоению самого материала курса. Поэтому кафедры должны уделять организации практических занятий и методике их проведения особое внимание. Основное время уделяется решению задач, в том числе задач, связанных с будущей специальностью студентов. На занятиях следует также демонстрировать отдельные модели, особенно модели решаемых задач.

Время, отводимое учебным планом на практические занятия, не следует расплывать по всем темам курса, а использовать его для решения задач, относящихся к темам, наиболее важным для приложений. Так, в кинематике практические занятия целесообразно в основном посвящать решению задач, относящихся к кинематике точки, вращательному движению твердого тела и немного плоскому движению (определение скоростей точек плоской фигуры), а также сложному движению точки (сложение скоростей); в динамике — решению задач на интегрирование дифференциальных уравнений движения точки, на общие теоремы динамики, особенно теорему об изменении кинетической энергии, немного на принцип Даламбера и на уравнение Лагранжа (при минимальном объеме курса можно ограничиться системами с одной степенью свободы); в статике — несколько несложных задач на равновесие плоской и пространственной систем сил.

Если в данном семестре на практические занятия отводится учебным планом значительно меньше времени, чем на лекции (например, в отношении 1 : 2), то часть задач должен решать лектор во время лекций. Какие задачи (или по каким темам) решаются на лекциях, а какие на практических занятиях должно быть в этом случае конкретно указано в рабочих программах.

6. В системах вечернего и заочного обучения изучение теоретической механики может вестись только по программе основной части курса. Из пунктов, помеченных в этой программе звездочкой, или вопросов, заключенных в скобки, а также из дополнительных вопросов в рабочую программу следует включать лишь то, что совершенно необходимо на данной специальности для изучения соответствующих тем общинженерных и специальных дисциплин.

На читаемых лекциях можно опускать более сложные доказательства (например, формулы для касательного и нормального ускорений точки и теорема Кориолиса в кинематике, теорема о моментах инерции относительно параллельных осей, кинетическая энергия твердого тела при плос-

ком движении и уравнения Лагранжа в динамике), ограничиваясь в этих случаях разъяснением смысла результата и примерами.

В остальном при чтении лекций и проведении практических занятий следует придерживаться рекомендаций, которые даны выше в п. 4 и 5.

Дополнительно для студентов-заочников необходимо организовывать консультации по выполнению контрольных работ.

7. Данная программа определяет основное содержание курса теоретической механики для весьма большого числа специальностей самых разных профилей и, естественно, не может учесть все особенности каждой из них. Поэтому при составлении рабочих программ и определении содержания лекций и практических занятий кафедрам необходимо проделать соответствующую работу по профилированию курса теоретической механики применительно к нуждам каждой конкретной специальности (или группы специальностей).

Для проведения этой работы преподаватели кафедры теоретической механики должны быть в необходимой мере знакомы с содержанием программ и основных учебников по соответствующим общинженерным и специальным дисциплинам и осуществлять всю работу в тесном контакте со специальными кафедрами.

Первая часть работы состоит в том, чтобы дополнить основную часть программы тем материалом, который необходим для подготовки специалистов данного профиля. Такими дополнительными для различных групп специальностей (или отдельных специальностей данной группы) могут служить некоторые из перечисленных ниже пунктов настоящей программы (или их части): для специальностей геологических и некоторых горных — п. 33, 40; для специальностей металлургических — п. 32, 33; для технологических — п. 19*, 32, 39; для электроэнергетических, электронной техники и электроприборостроения — п. 19*, 28, 37, 40, 41; для специальностей автоматизация производств — п. 12*, 34, 35, 36, 40, 41.

Эти рекомендации являются ориентировочными. Окончательно необходимые дополнения определяются кафедрой теоретической механики по согласованию с соответствующими специальными кафедрами и могут включать как некоторые из названных пунктов программы, так и другой материал механики, в том числе в дополнительных вопросах программы не указанный.

Вторая часть работы по профилированию курса теоретической механики состоит в подборе и включении в отдельные пункты программы этого курса примеров, задач или небольших дополнений, показывающих значение механики для специалистов данного профиля или связь механики с соответствующими специальными дисциплинами, а также иллюстрирующих, как методы механики используются или могут быть использованы в этих дисциплинах.

Ниже приводится перечень таких добавлений к пунктам программы, которые следует рекомендовать для технологических специальностей¹.

К п. 5 — Молекула как жесткий ротатор.

К п. 7 — Сложное движение молекул; модель молекулы "жесткий ротатор — гармонический вибратор".

К п. 10 — Уравнение Лагранжа как пример дифференциального уравне-

¹ См. в книге "Теоретическая механика во вузах" статью Л.А. Ротта, В.В. Немцова, В.С. Вихренко "Построение курса теоретической механики для инженеров-химиков".

ния движения точки при наличии сопротивления среды (броуновское движение). Время релаксации скорости. Механическая модель гравитационного осаждения и флотации.

К п. 13 — Взаимодействие молекул: центральные силы (притяжение и отталкивание), близкое действие (ван-дер-ваальсовы силы) и дальнее действие (кулоновские силы). Нецентральное взаимодействие двух дипольных (несферических) молекул.

К п. 14 — Центр масс молекулы (пример изотопозамещенных молекул); нахождение его при наличии элементов симметрии. Примеры вычисления моментов инерции различных молекул как квазитвердых тел (молекулы типа симметричного волчка, сферического волчка, асимметричного волчка).

К п. 15 — Задача двух точечных тел. Приведенная масса. Колебания двухатомной молекулы (приближение гармонического осциллятора).

Применение теоремы о движении центра масс системы для расчета колебаний атомов в молекуле (движение в системе центра масс). Число степеней свободы молекулы. Примеры линейной трехатомной молекулы. Нормальные координаты. Вычисление частот продольных колебаний (симметричных и асимметричных).

К п. 17 — Момент количества движения точки как интеграл движения при наличии центральной силы. Пример задачи Кеплера в макро- и микромире (модель атома водорода по Бору).

К п. 19* — Потенциальная яма. Потенциальный барьер. Потенциал гармонического осциллятора. Модифицированный потенциал, допускающий разрыв двухатомной молекулы (диссоциация, энергия диссоциации). Примеры конкретных потенциалов: межмолекулярный потенциал Леннарда—Джонса, внутримолекулярный потенциал Морзе. Формы потенциальных кривых, допускающих устойчивую химическую связь атомов в молекуле.

Механическая интерпретация квантовых чисел как интегралов движения в модели атома Бора; интегралы энергии, момента количества движения, проекции момента количества движения, собственного кинетического момента электрона (спина).

К п. 23 — Поле центробежных сил и задача центрифугирования. Возникновение динамической неустойчивости в процессе осаждения.

Соответствующие дополнения, характер которых может быть, конечно, иным, вносятся и в программы курса теоретической механики для других специальностей. В частности, это могут быть задачи соответствующего содержания, решаемые на лекциях или практических занятиях. Для подбора таких дополнений и задач следует использовать материал соответствующих учебников по специальным дисциплинам и рекомендации специальных кафедр.

ЛИТЕРАТУРА

Воронков И.М. Курс теоретической механики: Учебник. М., 1961 и последующие изд.

Гернет М.М. Курс теоретической механики: Учебник. М., 1981 и последующие изд.

Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учебник. М., 1963 и последующие изд.

Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учеб. пособие. М., 1970 и последующие изд.

Сборник задач по теоретической механике: Учеб. пособие/Под ред. К.С. Колесникова. М., 1983.

Сборник задач для курсовых работ по теоретической механике: Учеб. пособие/Под ред. А.А. Яблонского. М., 1968 и последующие изд.

Дополнительная литература устанавливается кафедрой в зависимости от включаемых в рабочую программу дополнительных вопросов и указывается в рабочей программе.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Программа основной части курса	4
Раздел 1. Кинематика	4
Раздел 2. Динамика и элементы статики	5
Дополнительные вопросы	7
Домашние задания и аудиторные контрольные работы	8
Расчетные работы	8
Методические указания	9
Литература	12

Программа
по теоретической механике
для геологических, горных, энергетических, металлургических,
технологических (кроме технологии машиностроения),
инженерно-экономических специальностей
и специальностей электронной техники, электроприборостроения
и автоматики высших учебных заведений

Зав. редакцией К.И. Аношина
Редактор О.Г. Подобедова
Технический редактор Л.Ю. Щербакова
Корректор Л.А. Исаева
Оператор С.Г. Кучирь

Н/К

Изд. № ОТ-564. Сдано в набор 22. 05. 85. Подп. в печать 03. 06. 85.
Формат 60x90¹/₁₆. Бум. тип. № 3. Гарнитура Сенчури. Печать офсетная.
Объем 1 усл. печ. л. 1 усл. кр.-отт. 0,9 уч. изд. л.
Тираж 29 000 экз. Зак. № 1636. Цена 3 коп.
Издательство "Высшая школа", 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., 29/14,
Набрано на наборно-пишущих машинах издательства.

Отпечатано в Московской типографии № 8 "Союзполиграфпрома" при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 101898, Москва, Центр, Хохловский пер., 7.