

Предисловие

Раздел I

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Глава 1. Законы Ньютона — Галилея как основа курса классической механики.

Основной (фундаментальный) закон механики

Кинематические величины, их определение и основные соотношения

О систематике движения

Основные соотношения кинематических функций

Глава 2. Кинематические основы и силовые факторы в зависимости от вида движения

Общее уравнение движения при постоянном ускорении

Основные понятия о векторных величинах и их использовании при анализе движения тел

Способы задания движения точки

Вращательное движение как основная форма относительного движения тел

Силовые факторы поступательного и вращательного движения

Основные случаи приведения системы сил к равнодействующим силам и главным моментам

Глава 3. Важнейшие частные случаи общих уравнений механики

Частные случаи основного уравнения динамики

Частные случаи основного уравнения для вращательного движения

Система общих уравнений динамики и статики в координатной системе

Система уравнений пространственной статики

Глава 4. Принцип Даламбера, уравнения статического равновесия

Практическое использование уравнений статики

Пример использования пространственных уравнений статики

Понятие о методе кинетостатики

Определение динамических реакций опорных подшипников

Глава 5. Основные силы сопротивления движению механических систем

Основные понятия о центре тяжести тел

Силы сопротивления среды

Силы трения, трение скольжения

Трение при качении

Равновесие тел с учетом сил трения

Глава 6. Уравнения динамики, кинематика и динамика сложного движения

Примеры задач с переменными величинами силы и массы

Движение с упругим сопротивлением. Основы теории колебаний

Колебательное движение под действием возмущающей силы

Возмущающие колебания при наличии сопротивления среды

Автоколебания (самовозбуждающиеся колебания)

Понятие о колебаниях с несколькими степенями свободы

Колебания системы с двумя степенями свободы

Динамика движения тел по произвольной поверхности

Кинематика и динамика относительного движения. Ускорение Кориолиса

Кинематика и динамика плоского движения

Глава 7. Работа, энергия, импульс

Кинетическая и потенциальная энергии

Пример использования понятий энергии и момента инерции тел J

Теорема об изменении кинетической энергии

Импульс силы и количества движения механических систем

Общие уравнения динамики и принцип возможных перемещений

Основные уравнения общего случая сложного движения тела

Вопросы и задания по разделу для самостоятельной работы

Рекомендуемая литература

Раздел II

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Глава 8. Общие понятия о механизмах: типы и структура

Кинематические пары и связи

Кинематические цепи, степень подвижности механизма

Составление кинематических схем механизмов

Глава 9. Кинематический и силовой анализ механизмов

Определение скоростей и ускорений заданных точек механизмов

Примеры кинематического анализа механизмов

Определение сил инерции звеньев механизма

Определение реакций в кинематических парах

Примеры силового расчета механизмов

Определение уравнивающих силовых факторов по Н. Е. Жуковскому

Глава 10. Передаточные отношения механизмов

Общие понятия и определения

Теорема о мгновенном передаточном отношении (основной закон зацепления)

Передаточные числа отдельных механизмов

Глава 11. Основные параметры зубчатых механизмов

Краткая классификация зубчатых передач

Эвольвента и ее свойства

Геометрия эвольвентного зацепления

Геометрические элементы зубчатого колеса

Подрезание зубьев

Картина зацепления эвольвентных колес

Основные геометрические и кинематические параметры конических передач

Основные геометрические и кинематические параметры червячных передач

Планетарные зубчатые механизмы

Основы кинематики планетарных передач

Глава 12. Основы проектирования механизмов и машин

Кулачковые механизмы и основы их проектирования :

Уравнения движения машины

Коэффициент полезного действия (КПД) и мощность машин и механизмов

Неравномерность движения и ее снижение

О точности механизмов

Основные понятия о машинах-автоматах, манипуляторах, роботах

Вопросы и задания по разделу для самостоятельной работы

Рекомендуемая литература

Раздел III СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Глава 13. Введение в сопротивление материалов

Задачи научной дисциплины «Сопротивление материалов»

Основные понятия и определения

Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса

Основные допущения и гипотезы

Напряжения и деформации

Суммарные силовые факторы в сечении бруса

Глава 14. Растяжение и сжатие

Напряженное и деформированное состояния при растяжении

Потенциальная энергия деформации при растяжении

Механические свойства материалов при растяжении-сжатии

Расчет на прочность

Глава 15. Кручение

Основные понятия и определения

Напряженное состояние при кручении
Закон Гука при сдвиге, модули упругости первого и второго рода
Энергия деформации при чистом сдвиге
Кручение бруса круглого поперечного сечения
Кручение брусьев прямоугольного поперечного сечения
Механические свойства материалов при кручении
Расчет на прочность и жесткость при кручении χ

Глава 16. Изгиб

Основные понятия и определения
Геометрические характеристики поперечных сечений
Внутренние силовые факторы при изгибе
Дифференциальные зависимости между силовыми факторами
Примеры использования метода сечений при изгибе
Напряженное и деформированное состояние при прямом чистом изгибе
Понятие о рациональной форме поперечных сечений при изгибе
Поперечный изгиб бруса
Перемещения при изгибе

Глава 17. Метод Мора. Статически неопределимые системы

Потенциальная энергия при произвольной нагрузке
Интеграл Мора для определения перемещения
Способ (правило) Верещагина
Статически неопределимые системы при изгибе

Глава 18. Основы теории напряженного состояния. Устойчивость сжатых стержней.

Напряженное состояние в точке. Главные напряжения и главные площадки
Круговая диаграмма Мора
Определение главных напряжений в общем случае напряженного состояния
Обобщенный закон Гука. Объемные деформации
Энергия деформации изменения формы и объема
Расчет на прочность
Гипотезы прочности, совместное действие изгиба и кручения
Устойчивость сжатых стержней
Задача Эйлера
Зависимость критической силы от условий закрепления стержня

Глава 19. Динамическое действие нагрузок

Основные понятия и определения
Предел выносливости при симметричном цикле
Влияние на предел выносливости различных факторов
Коэффициент запаса выносливости

Глава 20. Избранные вопросы по температурным воздействиям на элементы конструкций приборов

Термическое воздействие на элементы конструкций
Расчет температурных напряжений в двухслойных структурах
Вопросы и задания по разделу для самостоятельной работы
Рекомендуемая литература

Раздел IV ДЕТАЛИ МАШИН

Глава 21. Общие вопросы проектирования зубчатых и червячных передач

Усилия в зацеплении зубчатых колес
Выбор материалов и термообработки
Допускаемые напряжения
Критерии работоспособности и расчета. Расчетная нагрузка
Точность изготовления и ее влияние на качество передачи
Основные положения для расчета зубчатых передач на прочность

Основные расчетные зависимости

Алгоритм проектирования цилиндрических зубчатых передач

Алгоритм проектирования конических зубчатых передач

Алгоритм проектирования червячных передач

Глава 22. Фрикционные, ременные и цепные передачи

Геометрия, кинематика, усилия фрикционных передач

Расчет фрикционных передач

Общие понятия, конструктивные особенности ременных передач

Геометрия и кинематика ременных передач

Силы и напряжения в ременной передаче

Критерии расчета ременной передачи

Расчет клиноременных передач

Общие понятия и определения, конструкции, материалы цепных передач

Геометрические и кинематические параметры цепных передач

Силы в цепной передаче; критерии расчета

Расчет цепных передач

Глава 23. Основы взаимозаменяемости и точности изготовления

Взаимозаменяемость деталей машин

Единая система допусков и посадок (ЕСДП)

Погрешности формы и взаимного расположения поверхностей

Шероховатость и волнистость поверхностей

Глава 24. Валы, оси и муфты. Виды соединений деталей

Валы и оси: общие понятия, конструкции

Расчет вала

Опоры валов и осей

Муфты: общие сведения, классификация

Конструктивные схемы и основные параметры муфт

Соединения деталей машин: неразъемные соединения

Разъемные соединения

Глава 25. Общие сведения и классификация грузоподъемных машин

Общие сведения и классификация

Основные параметры грузоподъемных машин

Автоматизированное проектирование деталей

Вопросы и задания по разделу для самостоятельной работы

Рекомендуемая литература

Дополнительная литература

Ответы на тесты и задачи

Приложения