

Предисловие редакторов перевода

Введение

Глава 1. Терминология, стандартный человек, масштабирование

- 1.1. Анатомическая терминология
- 1.2. Движение человека как машины
- 1.3. Стандартный человек
- 1.4. Законы масштабирования
 - 1.4.1. Аллометрические правила
 - 1.4.2. Масштабирование в сенсорных системах
- 1.5. Заключение

Задачи

Глава 2. Статика тела

- 2.1. Обзор сил, моментов вращения и равновесия
- 2.2. Статика: движение в одной плоскости и рычаги
- 2.3. Статика для частей тела
 - 2.3.1. Предплечье
 - 2.3.2. Задачи с бедром
 - 2.3.3. Статика других синовиальных суставов
 - 2.3.4. Поясница
 - 2.3.5. Правило трёх сил
 - 2.3.6. Мультисегментное моделирование
- 2.4. Тактильное чувство
- 2.5. Обзор единиц силы и давления
 - 2.5.1. Сила
 - 2.5.2. Давление
- 2.6. Резюме

Задачи

Глава 3. Движение

- 3.1. Кинематика и мускулатура
- 3.2. Вертикальная стойка
 - 3.2.1. Устойчивость
 - 3.2.2. Силы, действующие на стопу
- 3.3. Ходьба
 - 3.3.1. Кинематика
 - 3.3.2. Работа мышц

- 3.3.3. Трение
- 3.3.4. Энергетика
- 3.3.5. Гармонические колебания, маятники и моменты инерции
- 3.3.6. Баллистическая (маятниковая) модель ходьбы
- 3.3.7. Модель обратного маятника
- 3.4. Бег
 - 3.4.1. Кинематика
 - 3.4.2. Работа мышц
 - 3.4.3. Энергетика
 - 3.4.4. Модель прыгающего мяча и пружинной прыгалки
- 3.5. Прыжки
 - 3.5.1. Вертикальный прыжок с места
 - 3.5.2. Прыжок с шестом
- 3.6. Бросок мяча
 - 3.6.1. Бросание вращающегося мяча
 - 3.6.2. Мощность, развиваемая при броске мяча
- 3.7. Другие типы движения
- 3.8. Соударения тела человека
 - 3.8.1. Кинематика соударения
 - 3.8.2. Последствия соударений
 - 3.8.3. Удары по мячу
 - 3.8.4. Бег
 - 3.8.5. Прыжки
- 3.9. Длительные ускорения
- 3.10. Физика спорта
- 3.11. Резюме

Задачи

Глава 4. Механические свойства тела

- 4.1. Ткани тела человека
 - 4.1.1. Кости
 - 4.1.2. Связки и сухожилия
 - 4.1.3. Хрящи
- 4.2. Эластичность
 - 4.2.1. Основные соотношения напряжения и деформации
 - 4.2.2. Другие типы взаимосвязи напряжение-деформация
 - 4.2.3. Сокращение длины костей

- 4.2.4. Энергия, запасаемая деформированной средой
- 4.3. Независимые от времени отклонения от эластичности
 - 4.3.1. Негуковские материалы
- 4.4. Статическое равновесие деформированных тел (углубленная тема)
 - 4.4.1. Изгиб балки (или кости)
- 4.5. Зависящие от времени отклонения от эластичности: вязкоэластичность
 - 4.5.1. Идеальная пружина
 - 4.5.2. Идеальный амортизатор
 - 4.5.3. Простые вязкоэластичные модели
- 4.6. Вязкоэластичность костей
- 4.7. Переломы костей
 - 4.7.1. Виды внезапного перелома костей
 - 4.7.2. Переломы от длительного перенапряжения (углубленная тема)
- 4.8. Распространенные спортивные травмы
- 4.9. Защита от переломов и других травм: выбор материала для шлема
- 4.10. Резюме

Задачи

Глава 5. Мышцы

- 5.1. Скелетные мышцы тела
 - 5.1.1. Типы мышечной деятельности
- 5.2. Структура мышц
- 5.3. Покоящаяся (пассивная) мышца
- 5.4. Активная мышца: макроскопический уровень
 - 5.4.1. Механическая модель активного состояния мышц
- 5.5. Влияние упражнений
 - 5.5.1. Утомление мышц
- 5.6. Координация мышечной деятельности
- 5.7. Активация и тетанус: микроскопический уровень
 - 5.7.1. Общее напряжение мышцы
 - 5.7.2. Примеры ограниченного предела полезной длины мышцы
- 5.8. Кривая Хилла сила-скорость
- 5.9. Модель скользящих филаментов: наноскопический
- 5.10. Резюме

Задачи

Глава 6. Метаболизм: энергия, теплота, работа и мощность, развиваемая телом

- 6.1. Сохранение энергии и тепловые потоки
 - 6.2. Содержание энергии в продуктах питания
 - 6.2.1. Энергия, трансформируемая в ходе обмена веществ, и сохранение энергии
 - 6.3. Молекулы, в виде которых запасается энергия
 - 6.3.1. Как образуется АТФ и как он используется в виде источника энергии
 - 6.3.2. Как организм использует молекулы АТФ
 - 6.4. Уровни метаболизма
 - 6.4.1. Основной обмен
 - 6.4.2. Уровни метаболизма при обычных видах деятельности
 - 6.4.3. Прибавка и потеря веса
 - 6.5. Потери тепла организмом
 - 6.5.1. Способы теплоотдачи
 - 6.6. Температура тела
 - 6.7. Заключение
- Задачи

Глава 7. Давление и поток жидкости в организме; течение жидкостей и газов

- 7.1. Характеристики давления в организме
 - 7.1.1. Определения и единицы измерения
 - 7.1.2. Измерение давления
 - 7.2. Физические основы давления и течения жидкостей
 - 7.2.1. Закон Лапласа
 - 7.2.2. Движение жидкости
 - 7.2.3. Уравнение неразрывности
 - 7.2.4. Уравнение Бернулли
 - 7.2.5. Взаимосвязь параметров, описывающих поток
 - 7.2.6. Течение вязкой жидкости и закон Пуазейля
 - 7.3. Диффузия (тема для углубленного изучения)
 - 7.4. Давление и поток в разных системах организма
 - 7.5. Движение человека в жидкости или в атмосфере
 - 7.5.1. Плавание
 - 7.5.2. Почему люди не летают
 - 7.6. Заключение
- Задачи

Глава 8. Сердечно-сосудистая система

- 8.1. Общие сведения о сосудистой системе и сердечном цикле
 - 8.1.1. Кровообращение
 - 8.1.2. Сердечный цикл
 - 8.1.3. Клапаны сердца
- 8.2. Физика сосудистой системы
 - 8.2.1. Свойства крови
 - 8.2.2. Давление и кровоток в кровеносных сосудах
 - 8.2.3. Капилляры и осмотическое давление
 - 8.2.4. Объемная скорость кровотока и скорость течения крови
 - 8.2.5. Последствия частичного перекрытия просвета артерий
 - 8.2.6. Работа, производимая сердцем, и метаболические потребности сердца
- 8.3. Инсульты и аневризмы
 - 8.3.1. Ветвление артерий и мешкообразные аневризмы
 - 8.3.2. Стенозы и ишемические инсульты
 - 8.3.3. Уравнение движения артерий и аневризм при пульсирующем потоке (тема для углубленного изучения)
- 8.4. Моделирование сосудистой системы и сердца
 - 8.4.1. Модель сердца
 - 8.4.2. Моделирование кровотока в сосудистой системе
 - 8.4.3. Артериальный пульс
 - 8.4.4. Модель упругого резервуара
 - 8.4.5. Моделирование нарушений работы сердца
- 8.5. Заключение

Задачи

Глава 9. Легкие и внешнее дыхание

- 9.1. Строение легких
- 9.2. Физика альвеол
- 9.3. Физика дыхания
- 9.4. Легочные объемы и емкости
- 9.5. Дыхание при нормальных условиях и при патологических состояниях
 - 9.5.1. Поток воздуха в процессе дыхания
 - 9.5.2. Механическая модель процесса дыхания и параметры модели
 - 9.5.3. Цикл вдоха-выдоха
 - 9.5.4. Дыхание при заболеваниях легких

9.5.5. Дыхание на высоте

9.6. Работа, необходимая для осуществления дыхания

9.7. Заключение

Задачи

Глава 10. Звук, речь и слух

10.1. Физика звуковых волн

10.1.1. Скорость и свойства звуковых волн

10.1.2. Интенсивность звуковых волн

10.1.3. Что происходит, когда звук передается из одной среды в другую?

10.1.4. Объемные резонаторы

10.2. Формирование голоса

10.2.1. Типы звуков

10.2.2. Системы, участвующие в формировании речи

10.2.3. Параметры голоса человека

10.2.4. Энергетика речи

10.3. Слух

10.3.1. Слуховая чувствительность

10.3.2. Связь со слуховым восприятием

10.4. Другие колебания в организме

10.4.1. Сердце и другие источники звука

10.5. Заключение

Задачи

Глава 11. Свет, глаза и зрение

11.1. Структура глаза

11.2. Фокусировка и формирование изображения хрусталиком

11.2.1. Формирование изображения

11.2.2. Научная основа формирования изображения

11.2.3. Комбинации линз и преломляющих поверхностей

11.3. Формирование изображения и детектирование в глазу

11.3.1. Передача света в глазу

11.3.2. Глаз как сложная линза

11.3.3. Аккомодация

11.3.4. Поле зрения и бинокулярное зрение

11.3.5. Регулирование уровня освещенности

11.3.6. Ограничения остроты зрения

11.3.7. Несовершенство человеческого зрения

11.3.8. Коррекция зрения с помощью очков, контактных линз и других средств

11.4. Типы нарушений зрения

11.5. Связь со зрительным восприятием

11.6. Зрение у животных

11.7. Заключение

Задачи

Глава 12. Электрические и магнитные свойства

12.1. Обзор электрических свойств

12.2. Электрические свойства тканей тела

12.2.1. Электрическое проведение в крови и тканях

12.3. Проведение по нервам

12.3.1. Клеточные мембраны и распределение ионов

12.3.2. Варианты возбуждения мембраны

12.3.3. Математическая модель возбудимой мембраны

12.4. Ионные каналы, волосковые клетки, вестибулярный аппарат, вкус и обоняние

12.5. Электрические свойства сердца

12.6. Электрические сигналы мозга

12.7. Действие электрического тока на человека

12.8. Магнитное поле

12.8.1. Магнитное поле аксона

12.8.2. Восприятие магнитного поля

12.9. Электромагнитные волны

12.10. Заключение

Задачи

Глава 13. Регуляция и обратные связи

13.1. Основы регуляции и обратных связей

13.1.1. Теория управления (тема для углубленного изучения)

13.2. Регуляция параметров организма человека

13.2.1. Регуляция температуры

13.2.2. Регуляция артериального давления

13.2.3. Регуляция во время физической работы

13.3. Заключение

Задачи

Приложение А

Символы и единицы измерения

Приложение В

Основная анатомическая и антропометрическая информация

Приложение С

Дифференциальные уравнения

С.1. Простые дифференциальные уравнения первого и второго порядков

С.2. Экспоненциальный спад

С.3. Гармонический осциллятор стибулярный аппарат, вкус и обоняние

С.4. Уравнения в частных производных

Приложение D

Общие модельные системы

D.1. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами: электрические аналоги кровотока (тема для углубленного изучения)

Приложение E

Биофизика организма человека

Ответы к отдельным задачам

Библиография к разделам книги