

Экзаменационные билеты по курсу "ФИЗИКА", раздел "МЕХАНИКА"
ВМК

Билет 1. Постулаты нерелятивистской механики (пространство, время, системы отсчета, принцип детерминизма, принцип суперпозиции, размерность физических величин).

Билет 2. Кинематика точки. Радиус-вектор, скорость, ускорение, годограф вектора. Криволинейные координаты. Естественное задание движения.

Билет 3. Кинематика твердого тела. Общий случай движения. Частные случаи: поступательное перемещение, вращение тела вокруг неподвижной оси.

Билет 4. Кинематика твердого тела. Плоско-параллельное движение. Теорема Даламбера о конечном повороте тела. Центр мгновенного вращения. Выражения для скорости и ускорения точек тела.

Билет 5. Кинематика твердого тела. Вращение вокруг неподвижной точки. Кинематические уравнения Эйлера.

Билет 6. Кинематика твердого тела. Вращение вокруг неподвижной точки. Скорость и ускорение точек тела. Теорема Даламбера о существовании оси конечного поворота. Подвижный и неподвижный аксоиды.

Билет 7. Кинематика твердого тела. Общий случай движения тела. Выражения скорости и ускорения точек тела. Кинематические инварианты и их кинематический смысл.

Билет 8. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.

Билет 9. Динамика точки. Уравнение Ньютона и интегралы движения. Относительное движение точки.

Билет 10. Динамика системы материальных точек. Теорема об изменении количества движения.

Билет 11. Динамика системы материальных точек. Теорема об изменении момента количества движения.

Билет 12. Динамика системы материальных точек. Теорема об изменении кинетической энергии.

Билет 13. Геометрия масс твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Выражение осевого момента инерции с использованием компонент тензора инерции и направляющих косинусов оси.

Билет 14. Геометрия масс твердого тела. Эллипсоид инерции. Определение его главных направлений. Теорема Кенига.

Билет 15. Геометрия масс твердого тела. Основные свойства тензора инерции. Аналитическая и геометрическая связь между вектором момента количества движения и кинетической энергией тела.

Билет 16. Динамика твердого тела. Общая постановка задачи динамики твердого тела с неподвижной точкой. Динамические уравнения Эйлера.

Билет 17. Динамика твердого тела. Случай Эйлера, геометрическая картина Пуансо.

Билет 18. Случай Лагранжа задачи о вращении тяжелого твердого тела. Интегралы движения в случае Лагранжа. Приближенная теория гироскопов.

Билет 19. Элементы аналитической механики. Понятие связей. Основные типы связей. Виртуальное перемещение и виртуальная работа.

Билет 20. Принцип виртуальных перемещений. Принцип Торричелли.

Билет 21. Принцип стационарного действия. Уравнения Лагранжа.

Билет 22. Канонические уравнения. Интегралы движения. Теорема Пуассона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емельянова И.С. Лекции по механике. Н.Новгород: НГПУ, 2000.
2. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. Том 1, 2. - М.: Наука, 1979.

3. Бутенин Н.В., Фуфаев Н.А. Введение в аналитическую механику. - М.: Наука, 1991.
4. И.С.Емельянова, Н.А.Фуфаев Кинематика. Основные законы динамики. Пособие по теор. механике для радиофизиков. Часть 1. Горький: ГГУ, 1968.
5. И.С.Емельянова, Н.А.Фуфаев Динамика твердого тела. Учебное пособие для радиофизиков. Часть 2. Горький: ГГУ, 1969.
6. И.С.Емельянова, Н.А.Фуфаев Основные понятия и вариационные принципы аналитической механики. Пособие для радиофизиков. Часть 3. Горький: ГГУ, 1969.
7. И.С.Емельянова, Н.А.Фуфаев Уравнения движения голономных систем и методы их интегрирования. Учебное пособие для радиофизиков. Часть 4. Горький: ГГУ, 1970.

ЗАДАЧИ ПО КУРСУ "МЕХАНИКА"

- 1-2. Кинематика точки. Декартовы и криволинейные координаты. Кинематика точки в естественных криволинейных координатах. М.: 10.6; 10.7; 10.12; 10.18; 10.23; 11.10; 11.14; 11.16; 12.18; 12.19; 12.25; 12.33; 12.36; 12.37.
3. Кинематика твердого тела. Вращение вокруг неподвижной оси и плоско-параллельное перемещение. М.: 13.11; 13.18; 14.2; 14.9; 16.5; 16.8; 16.10; 16.33; 16.34; 17.6; 17.8; 18.23; 18.28; 24.15; 24.22.
4. Кинематика вращения твердого тела вокруг неподвижной точки. М.: 19.4; 19.5; 19.7; 19.9; 19.12; 19.13; 20.15; 24.34.
5. Кинематика сложного движения точки. М.: 22.11; 22.15; 23.27; 23.29; 23.43; 23.47; 23.49; 23.52.
6. Динамика точки. Центральное движение. Относительное движение. М.: 26.25; 26.28; 27.55; 27.59; 28.17; 28.18; 30.1; 31.22; 32.36; 33.5; 33.10.
7. Динамика системы материальных точек. Закон изменения количества движения. Закон изменения момента количества движения. М.: 36.6; 36.9; 36.11; 37.3; 37.43; 37.50; 37.56.
8. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек. Смешанные задачи. М.: 38.7; 38.17; 38.24; 38.30-31; 38.33-34; 3.1-3.
9. Динамика твердого тела. Элементы геометрии масс. М.: 34.6; 34.7; 34.9; 34.20; 34.26; 34.30.
10. Приближенная теория гироскопов. М.: 40.4; 40.7; 40.8; 40.10; 40.11.
11. Принцип виртуальных перемещений (аналитическая статика). М.: 46.9; 46.20; 45.21-24; 4.54; 4.55; 4.58; 5.8.
12. Уравнения Лагранжа для систем с потенциальными силами. М.: 48.7; 48.13; 48.18-20; 48.24-27; 48.40.

Обозначение: М. - Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. Под ред. Н.В.Бутенина, А.И.Лурье, Д.Р.Меркина. Изд. 36-е, испр. М.: Наука, 1986.

Дополнительная литература

1. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Ч.1-3. М.: Наука.

**УЧЕБНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА по общему курсу
"ФИЗИКА" Раздел "МЕХАНИКА"**

КИНЕМАТИКА

1. Кинематика точки. Радиус-вектор, скорость, ускорение, годограф вектора. Криволинейные координаты. Естественное задание движения.
2. Кинематика твердого тела. Общий случай движения. Частные случаи: поступательное перемещение, вращение тела вокруг неподвижной оси.
3. Кинематика твердого тела. Плоскопараллельное движение. Теорема Даламбера о конечном повороте тела. Центр мгновенного вращения.
4. Кинематика твердого тела. Вращение вокруг неподвижной точки. Кинематические уравнения Эйлера.
5. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.

НЬЮТОНОВА ДИНАМИКА

6. Динамика точки. Уравнение Ньютона и интегралы движения.
7. Относительное движение точки.
- 8-10. Динамика системы материальных точек. Теоремы об изменении количества движения, момента количества движения, кинетической энергии.
- 11-13. Геометрия масс твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Основные свойства тензора инерции. Эллипсоид инерции. Определение его главных направлений. Теорема Кенига.
13. Динамика твердого тела. Общая постановка задачи динамики твердого тела с неподвижной точкой. Пример: случай Эйлера, геометрическая картина Пуансо.
14. Случай Лагранжа задачи о вращении тяжелого твердого тела. Интегралы движения в случае Лагранжа. Приближенная теория гироскопов.

ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

15. Общая характеристика раздела "Аналитическая механика" курса "Механика". Понятие связей. Основные типы связей. Виртуальное перемещение и виртуальная работа.
16. Принцип виртуальных перемещений. Принцип Торричелли. Случай систем с потенциальными задаваемыми силами.
17. Принцип стационарного действия. Уравнения Лагранжа для систем с потенциальными силами.
18. Первые интегралы уравнений Лагранжа.
19. Канонические уравнения. Первые интегралы. Теорема Пуассона.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература

1. Емельянова И.С. Лекции по механике. Н.-Новгород: изд-во НГПУ, 2000, лекции 1, 7-13.
2. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. Том 1, 2. – 4е изд. испр., М.: Наука, 1985. 239 с.
3. Бутенин Н.В., Фуфаев Н.А. Введение в аналитическую механику. - М.: Наука, 1991. 256с.
4. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. Изд. 32-е и более поздние (изд. 38, с-Петербург: Лань, 2001 имеет название "Задачи по теоретической механике").

Дополнительная литература

1. Федута А.А., Чигарев А.В., Чигарев Ю.В. Теоретическая механика и математические методы. Минск: УП Технопринт, 2000. 504 с.
2. Емельянова И.С., Фуфаев Н.А. Кинематика. Основные законы динамики. Пособие по теор. механике для радиофизиков. Часть 1. Горький: ГГУ, 1968. 65с.
3. Емельянова И.С., Фуфаев Н.А. Динамика твердого тела. Учебное пособие для радиофизиков. Часть 2. Горький: ГГУ, 1969. 41с.
4. Емельянова И.С., Фуфаев Н.А. Основные понятия и вариационные принципы аналитической механики. Пособие для р/ф. Часть 3. Горький: ГГУ, 1969. 48с.
5. Емельянова И.С., Фуфаев Н.А. Уравнения движения голономных систем и методы их интегрирования. Пособие для р/ф. Часть 4. Горький: ГГУ, 1970. 86с.
6. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Ч.1-3. М.: Наука.