

СПИСОК ВОПРОСОВ ПО КУРСУ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ГРУПП АУ-220-223

66. Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила; постоянные и переменные силы. Законы классической механики или законы Галлилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.
67. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки. Векторная, координатная и естественная формы уравнений движения. Частные случаи. Две основные задачи динамики материальной точки. Решение первой задачи динамики.
68. Вторая задача динамики точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях: прямолинейное движение под действием сил, зависящих только от времени, только от скорости или только от координаты (можно показать на примерах). Постоянные интегрирования и способы их определения.
69. Вторая задача динамики точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в частных случаях криволинейного движения (показать на примере движения тела, брошенного под углом к горизонту).
71. Динамика несвободной материальной точки. Первая и вторая задачи динамики несвободной точки. Дифференциальные уравнения движения точки по заданной поверхности. Уравнения Лагранжа 1 рода. Определение закона движения и реакций связи.
72. Динамика несвободной материальной точки. Первая и вторая задачи динамики несвободной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки по гладкой кривой линии. Естественная форма этих уравнений. Определение закона движения и реакций связей.
73. Динамика относительного движения материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Динамическая теорема Кориолиса.
74. Динамика относительного движения точки. Частные случаи динамической теоремы Кориолиса. Инвариантность уравнений динамики при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.
75. Относительный покой и движение материальной точки по отношению к системам отсчета, связанным с Землей. Степень неинерциальности этих систем отсчета. Примеры проявления динамической теоремы Кориолиса в природе и технике. Невесомость.
76. Механическая система (изменяемая и неизменяемая). Масса системы. Центр масс и его координаты. Статические моменты массы системы относительно полюса и плоскости. Статические моменты массы относительно центра масс и плоскостей, проходящих через центр масс.
77. Моменты инерции системы твердого тела относительно полюса оси и плоскости. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.
78. Моменты инерции простейших однородных тел: стержня, кругового диска, прямого кругового цилиндра, шара.
79. Момент инерции тела относительно оси произвольного направления. Центробежные моменты инерции.
80. Эллипсоид инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Главные оси инерции симметричных тел. Главные центральные оси инерции. Свойства главных осей инерции.
81. Вычисление момента инерции тела относительно оси произвольного направления при

известных главных центральных моментах инерции. Свойства главных центральных осей инерции.

82. Классификация сил, действующих на механическую систему: силы внутренние и внешние, задаваемые силы. Главный вектор и главный момент внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения механической системы.

83. Общие теоремы динамики точки и системы и их значение при раздельном изучении общих теорем динамики точки и системы (общие теоремы динамики точки могут выноситься в самостоятельные вопросы). Количество движения точки и системы. Элементарный и полный импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах. Теорема импульсов.

84. Количество движения системы и способы его вычисления. Теорема об изменении количества движения системы в дифференциальной и конечной формах. Законы сохранения количества движения системы.

85. Теорема о движении центра масс механической системы. Следствия из теоремы. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела.

86. Кинетический момент точки и системы относительно центра и оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента для точки.

87. Теорема об изменении кинетического момента для механической системы. Законы сохранения кинетических моментов. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник.

89. Кинематический момент системы в абсолютном движении. Теорема об изменении кинетического момента системы в относительном движении по отношению к центру масс. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.

90. Элементарная работа силы и ее аналитическое выражение. Работа силы на конечном пути. Работа равнодействующей. Мощность.

91. Примеры вычисления работы силы. Работа силы тяжести, линейной силы упругости и силы тяготения.

92. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу при поступательном, вращательном, сферическом и свободном движении твердого тела. Работа внутренних сил твердого тела.

93. Кинетическая энергия материальной точки и системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твердого тела в поступательном, вращательном и плоском движениях.

94. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и системы в дифференциальной и конечной формах. Случай абсолютно твердого тела.

97. Предмет и основные понятия аналитической механики. Классификация связей: голономные и неголономные, стационарные и нестационарные, удерживающие и недерживающие. Обобщенные координаты. Число степеней свободы. Возможные или виртуальные перемещения точки и системы. Связь между возможными и действительными перемещениями. Выражения возможных перемещений системы с голономными связями в обобщенных координатах.

98. Возможная работа силы. Идеальные и неидеальные связи. Обобщенные силы и способы их вычисления. Случай сил, имеющих потенциал.

99. Принцип возможных перемещений (общее уравнение статики). Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим машинам.

100. Условия равновесия механической системы с голономными связями в обобщенных

силах.

101. Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Метод кинетостатики. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела.

102. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Понятие о статической и динамической балансировках.

103. Общее уравнение динамики (принцип Даламбера-Лагранжа). Общее уравнение динамики в обобщенных координатах.

104. Уравнение Лагранжа 2 рода (вывести из общего уравнения динамики в обобщенных координатах). Уравнения Лагранжа 2 рода для консервативной системы. Функция Лагранжа (кинетический потенциал). Циклические координаты и циклические интегралы.

105. Обобщенный импульс. Функция Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона. Действие по Гамильтону. Принцип Гамильтона-Остроградского.

130. Кинетический момент твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной точки. Динамические дифференциальные уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки (динамические уравнения Эйлера).

139. Уравнения Лагранжа с неопределёнными множителями для голономных систем.

140. Уравнения Лагранжа с неопределёнными множителями для неголономных систем.