



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Кирсанов М.Н.

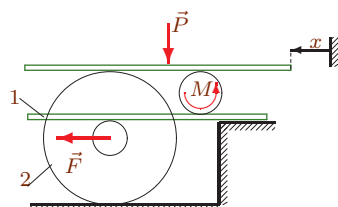
Билет 1

Вопрос 1. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки в декартовой системе координат. Трехгранник Френе.

Вопрос 2. Теоремы динамики точки.

Задача 30.1.

123



Блок из двух цилиндров (радиусы ободов r_0 и R_0) катится по горизонтальной поверхности. На обод меньшего радиуса опирается без проскальзывания горизонтальная пластина, скользящая правым концом по неподвижной опоре. Другая горизонтальная пластина опирается без проскальзывания на обод большего радиуса и на вал радиусом r_1 , катящийся по нижней пластине. К оси блока приложена горизонтальная сила F , к верхней пластине — вертикальная сила P , к валу — момент M . Масса нижней пластины равна m_1 , блока — m_2 . Момент инерции блока J_0 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять перемещение верхней пластины



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

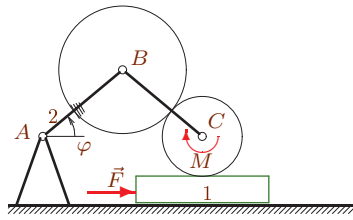
Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 2**Вопрос 1.** Сосредоточенные и распределенные силы (объемные, поверхностные).**Вопрос 2.** Принцип Даламбера. Силы инерции. Классификация связей. Возможные перемещения, число степеней свободы, обобщенные координаты.**Задача 30.2.**

123



Однородный цилиндр радиуса R жестко скреплен со стержнем AB и находится в зацеплении с диском C радиусом r . Диск C катится по бруску, скользящему по гладкой плоскости, $AB = BC$. Масса бруска m_1 . Масса кривошипа AB m_2 . Момент M приложен к диску C . Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота бруска φ .



Утверждаю Зав.кафедрой

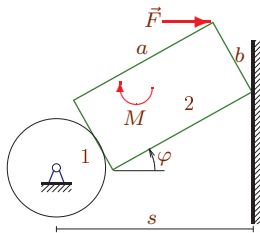
Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 3**Вопрос 1.** Равнодействующая. Уравновешивающая сила. Внутренние и внешние силы.**Вопрос 2.** Вычисление кинетической энергии тела.**Задача 30.3.**

Однородный цилиндр радиуса R массой m_1 вращается на неподвижной оси. Прямоугольный брусок размером $a \times b$ массой m_2 опирается без проскальзывания на этот цилиндр и скользит своим углом по вертикальной стенке. Механизм расположен в вертикальной плоскости. Дано расстояние s . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота бруска φ .

123



Утверждаю Зав.кафедрой

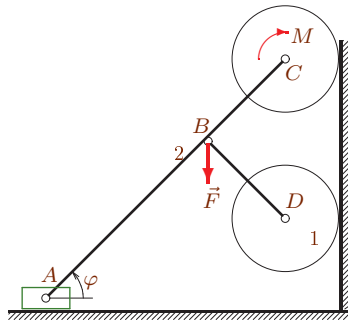
Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 4**Вопрос 1.** Сколько скалярных инвариантов системы десяти сходящихся сил?**Вопрос 2.****Задача 30.4.**

Однородные цилиндры радиуса R шарнирно закреплены на стержнях AC и BD и катятся без проскальзывания по вертикальной плоскости. Шарнир B скрепляет стержни AC и BD . Ползун A скользит по горизонтальной плоскости. Дано: $BD = BC = b$, $AC = a$, масса цилиндра D m_1 . Масса стержня AC равна m_2 . Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AC φ .



Утверждаю Зав.кафедрой

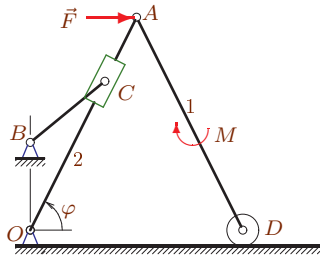
Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 5**Вопрос 1.** Сосредоточенные и распределенные силы (объемные, поверхностные).**Вопрос 2.** Теоремы динамики точки.**Задача 30.5.**

Однородный цилиндр радиусом r , закрепленный на двузвеннике OAD , катится без проскальзывания по горизонтальной плоскости. Ползун C скользит по стержню OA . Дано: $OB = BC = b$, масса стержня AD m_1 . Масса стержня OA равна m_2 . Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня OA φ .



Утверждаю Зав.кафедрой

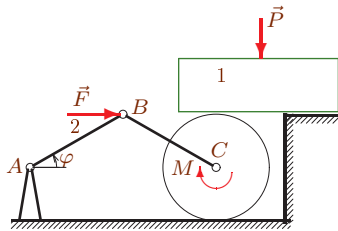
Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 6**Вопрос 1.** Равнодействующая. Уравновешивающая сила. Внутренние и внешние силы.**Вопрос 2.** Вывод уравнения Лагранжа 2-го рода.**Задача 30.6.**

Однородный цилиндр радиусом R катится без проскальзывания по горизонтальной плоскости и приводится в движение моментом M . Дано: $AB = BC = a$, масса бруска, находящегося в зацеплении с цилиндром, m_1 . Масса стержня AB равна m_2 . Брусок скользит по неподвижному основанию. Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AB φ .



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

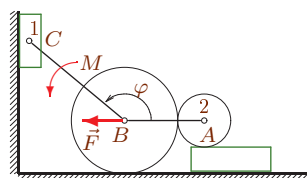
Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

19.6.26

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 7**Вопрос 1.** Плоское движение. Мгновенный ускорений.**Вопрос 2.** Теоремы динамики точки.**Задача 30.7.**

Однородный цилиндр радиусом R катится без проскальзывания по горизонтальной плоскости. Ось цилиндра соединена стержнем BC длиной a с ползуном C и стержнем AB длиной $R + r$ с осью цилиндра A . Масса ползуна C равна m_1 , масса цилиндра A — m_2 . Момент M приложен к стержню BC . Цилиндр A катится без проскальзывания по бруску, скользящему по основанию. Цилиндры находятся в зацеплении. Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня BC φ .



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

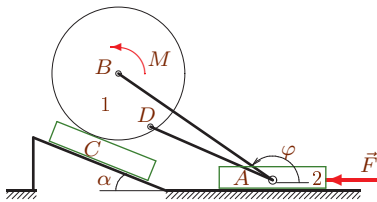
Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 8**Вопрос 1.** Плоское движение. План скоростей.**Вопрос 2.** Уравнение движения, следующее из принципа Журдена.**Задача 30.8.**

123



Однородный цилиндр радиусом R опирается на брусок C , лежащий на гладкой наклонной поверхности. Цилиндр скреплен стержнями AB и AD с подвижным бруском A . К цилиндру приложен момент M . К пластине A приложена горизонтальная сила F . Механизм расположен в вертикальной плоскости. Масса цилиндра m_1 . Масса пластины A равна m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

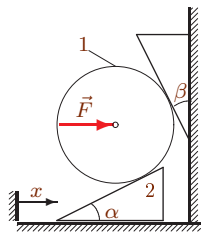
Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 9

Вопрос 1. Расчет фермы. Связь числа узлов и числа стержней фермы. Метод Риттера и метод вырезания узлов.

Вопрос 2. Удар. Ударные силы. Теоремы динамики удара. Коэффициент восстановления.

Задача 30.9.

Однородный цилиндр массой m_1 и радиусом R зажат между двумя призмами, масса одной призмы m_2 , массой другой пренебречь. Призмы без трения скользят по гладким плоскостям. К цилиндру приложена сила F . Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять x .

123



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

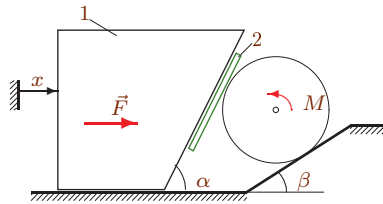
Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 10**Вопрос 1.** Сложение скоростей. Сложение ускорений. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.**Вопрос 2.** Уравнение Рауса.**Задача 30.10.**

123



Призма массой m_1 скользит по гладкой горизонтальной поверхности. Между цилиндром и призмой зажата тонкая пластинка, гладкая сверху и шероховатая снизу. Масса пластинки m_2 , радиус однородного цилиндра R . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять y .



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Кирсанов М.Н.

Билет 11

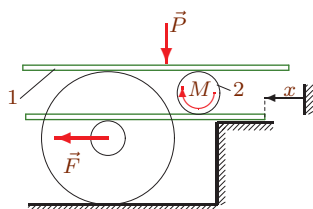
Вопрос 1. Плоское движение. Теорема о концах векторов скоростей точек неизменяемого отрезка.

Вопрос 2. Уравнение Рауса.

Задача 30.11.

123

Блок из двух цилиндров (радиусы ободов r_0 и R_0) катится по горизонтальной поверхности. На обод меньшего радиуса опирается без проскальзывания горизонтальная пластина, скользящая правым концом по неподвижной опоре. Другая горизонтальная пластина опирается без проскальзывания на обод большего радиуса и на вал радиусом r_1 , катящийся по нижней пластине. К оси блока приложена горизонтальная сила F , к верхней пластине — вертикальная сила P , к валу — момент M . Масса верхней пластины равна m_1 , вала — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять перемещение нижней пластины





Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

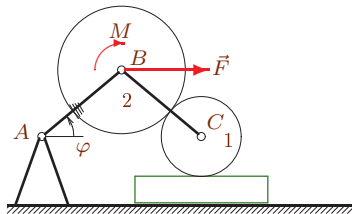
Билет 12

Вопрос 1. Вращательное движение. Центробежное и вращательное ускорение. Формула Ривальса .

Вопрос 2. Уравнения Гамильтона. Обобщенный импульс. Физический смысл функции Гамильтона. Два свойства функции Гамильтона. Теорема Эйлера об однородных функциях.

Задача 30.12.

123



Однородный цилиндр радиуса R жестко скреплен со стержнем AB и находится в зацеплении с диском C радиусом r . Диск C катится по бруску, скользящему по гладкой плоскости, $AB = BC$. Масса цилиндра C m_1 . Масса цилиндра B m_2 . Момент M приложен к диску B . Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота бруска φ .



Утверждаю Зав.кафедрой

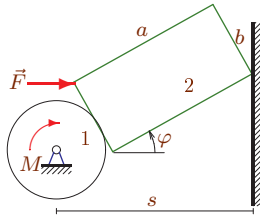
Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 13**Вопрос 1.** Определение ускорений точек при плоском движении (пример).**Вопрос 2.** Косой удар. Центр удара. Пример (стержень).**Задача 30.13.**

Однородный цилиндр радиуса R массой m_1 вращается на неподвижной оси. Прямоугольный брусок размером $a \times b$ массой m_2 опирается без проскальзывания на этот цилиндр и скользит своим углом по вертикальной стенке. Механизм расположен в вертикальной плоскости. Дано расстояние s . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота бруска φ .



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

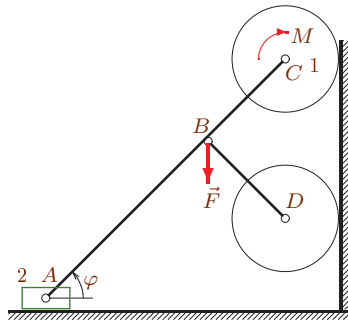
Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 14**Вопрос 1.** Равнодействующая. Уравновешивающая сила. Внутренние и внешние силы.**Вопрос 2.** Общее уравнение динамики. Обобщенные силы.**Задача 30.14.**

123



Однородные цилиндры радиуса R шарнирно закреплены на стержнях AC и BD и катятся без проскальзывания по вертикальной плоскости. Шарнир B скрепляет стержни AC и BD . Ползун A скользит по горизонтальной плоскости. Дано: $BD = BC = b$, $AC = a$, масса цилиндра C m_1 . Масса ползуна A равна m_2 . Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AC φ .



Утверждаю Зав.кафедрой

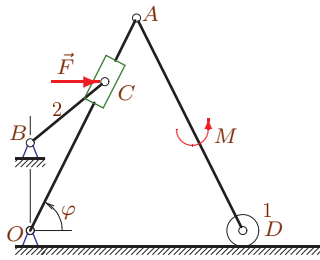
Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 15**Вопрос 1.** Равнодействующая. Уравновешивающая сила. Внутренние и внешние силы.**Вопрос 2.** Удар. Ударные силы. Теоремы динамики удара. Коэффициент восстановления.**Задача 30.15.**

Однородный цилиндр радиусом r , закрепленный на двухзвеннике OAD , катится без проскальзывания по горизонтальной плоскости. Ползун C скользит по стержню OA . Дано: $OB = BC = b$, масса цилиндра m_1 . Масса стержня CB равна m_2 . Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня OA φ .

123



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

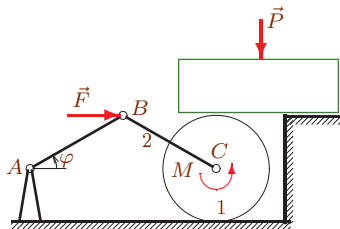
Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 16

Вопрос 1. Плоское движение. Мгновенный центр скоростей. Существование и единственность. Частные случаи положения МЦС.

Вопрос 2. Уравнения Гамильтона. Обобщенный импульс. Физический смысл функции Гамильтона. Два свойства функции Гамильтона. Теорема Эйлера об однородных функциях.

Задача 30.16.

Однородный цилиндр радиусом R катится без проскальзывания по горизонтальной плоскости и приводится в движение моментом M . Дано: $AB = BC = a$, масса цилиндра m_1 . Масса стержня BC равна m_2 . Брусок скользит по неподвижному основанию. Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AB φ .



Утверждаю Зав.кафедрой

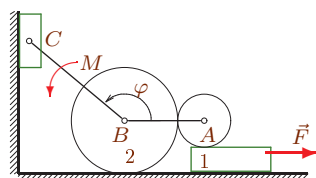
Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Кирсанов М.Н.

Билет 17**Вопрос 1.** Сферическое движение. Углы Эйлера (собственного вращения, прецессии, нутации).**Вопрос 2.** Функция Лагранжа. Уравнение Лагранжа 2-го рода для потенциальных полей.**Задача 30.17.**

Однородный цилиндр радиусом R катится без проскальзывания по горизонтальной плоскости. Ось цилиндра соединена стержнем BC длиной a с ползуном C и стержнем AB длиной $R + r$ с осью цилиндра A . Масса бруска равна m_1 , масса цилиндра $B - m_2$. Момент M приложен к стержню BC . Цилиндр A катится без проскальзывания по бруску, скользящему по основанию. Цилиндры находятся в зацеплении. Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня BC φ .

123



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

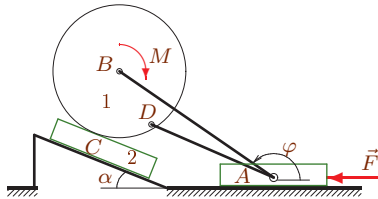
Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 18

Вопрос 1. Плоское движение. Мгновенный центр скоростей. Существование и единственность. Частные случаи положения МЦС.

Вопрос 2. Две леммы Лагранжа

Задача 30.18.

Однородный цилиндр радиусом R опирается на брусок C , лежащий на гладкой наклонной поверхности. Цилиндр скреплен стержнями AB и AD с подвижным бруском A . К цилиндру приложен момент M . К пластине A приложена горизонтальная сила F . Механизм расположен в вертикальной плоскости. Масса цилиндра m_1 . Масса пластины C равна m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

123



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

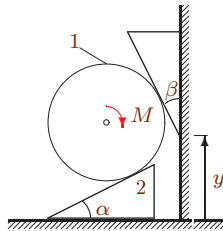
Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

Билет 19

Вопрос 1. Вращательное движение. Центробежное и вращательное ускорение. Формула Ривальса .

Вопрос 2. Уравнение Рауса.

Задача 30.19.

Однородный цилиндр массой m_1 и радиусом R зажат между двумя призмами, масса одной призмы m_2 , массой другой пренебречь. Призмы без трения скользят по гладким плоскостям. К цилиндру приложен момент M . Механизм расположен в вертикальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять y .

123



Утверждаю Зав.кафедрой

Меркурьев И.В.

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лектор дисциплины

Кирсанов М.Н.

19.6.26 ____ ч. ____ мин.

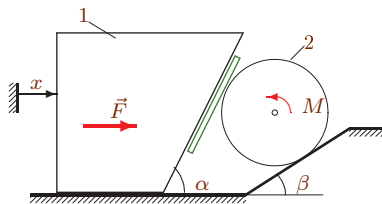
Билет 20

Вопрос 1. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки в декартовой системе координат. Трехгранник Френе.

Вопрос 2. Удар. Ударные силы. Теоремы динамики удара. Коэффициент восстановления.

Задача 30.20.

123



Призма массой m_1 скользит по гладкой горизонтальной поверхности. Между цилиндром и призмой зажата тонкая пластинка, гладкая сверху и шероховатая снизу. Масса цилиндра m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять x .