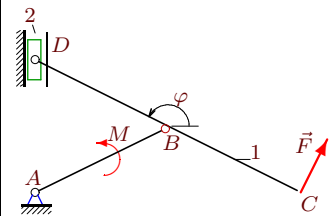


Вопрос 1. Уравнение трех угловых скоростей. Теорема трапеции. Следствие.

Вопрос 2. Несвободное движение точки. Уравнение Лагранжа 1-го рода.

Задача D-30.102.

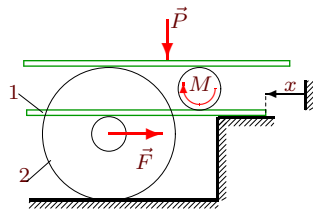


Стержень CD массой m_1 и стержень AB шарнирно соединены. $AB = BC = BD = a$. Масса ползуна, скользящего по вертикальной плоскости, равна m_2 . К стержню AB приложен момент M ; сила F перпендикулярна CD . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Вопрос 1. Сила как вектор. Системы сил (сходящиеся, параллельные, плоская система). Эквивалентные системы сил. Уравновешенная система. Равнодействующая.

Вопрос 2. Принцип возможных перемещений. Определение реакций опор с помощью принципа возможных перемещений.

Задача D-30.103.

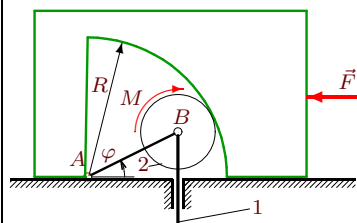


Блок из двух цилиндров (радиусы ободов r_0 и R_0) катится по горизонтальной поверхности. На обод меньшего радиуса опирается без проскальзывания горизонтальная пластина, скользящая правым концом по неподвижной опоре. Другая горизонтальная пластина опирается без проскальзывания на обод большего радиуса 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 нижней пластины x .

Вопрос 1. Сложение скоростей. Сложение ускорений. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.

Вопрос 2. Поле сил. Потенциальные силы. Условие потенциальности поля. Потенциальная энергия.

Задача D-30.104.

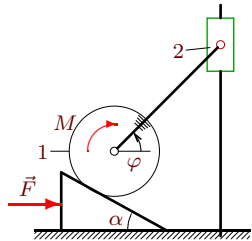


Груз, имеющий вырез цилиндрической формы радиусом R , скользит по горизонтальной поверхности. Диск радиусом r , закрепленный на вертикальном штоке массой m_1 , катится без проскальзывания по поверхности выреза. Центр диска шарнирно закреплен на стержне AB длиной $R-r$. К диску приложен момент M , к грузу — сила F . Масса диска — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Вопрос 1. Сферическое движение. Кинематические уравнения Эйлера в проекции на подвижные оси.

Вопрос 2. Механическая (материальная) система. Силы внутренние и внешние. Масса системы. Центр масс. Моменты инерции.

Задача D-30.105.

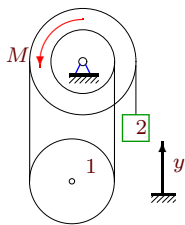


Цилиндр радиусом R опирается без проскальзывания на подвижную призму. Цилиндр жестко соединен со стержнем длиной L , шарнирно связанным с ползуном. Ползун движется по вертикальной направляющей. Масса цилиндра равна m_1 , масса ползуна — m_2 . К призме приложена горизонтальная сила F , к цилиндру — момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Вопрос 1. Скорость и ускорение точки в естественных осях. Угол смежности. Кривизна кривой. Радиус кривизны.

Вопрос 2. Теорема об изменении количества движения системы.

Задача D-30.106.

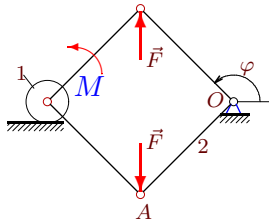


Нить, навитая на внутренний (радиус r) и внешний (радиус R) ободы невесомого блока, огибает цилиндр с подвижной осью. Масса цилиндра m_1 , радиус $(R + r)/2$, нити вертикальные. К свободному концу нити подвешен груз массой m_2 . Момент M приложен к блоку. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять высоту груза y .

Вопрос 1. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Закон движения. Скорости и ускорения точек тела.

Вопрос 2. Динамика системы. Уравнение движения.

Задача D-30.107.

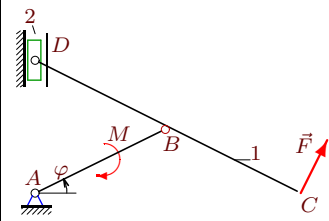


¹¹²
Шарнирный параллелограмм, состоящий из стержней одинаковой длины a , приводит в движение цилиндр массой m_1 , катящийся без проскальзывания по горизонтальной плоскости. Стержень OA имеет массу m_2 , остальные стержни считать невесомыми. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

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

Вопрос 2. Теорема о движении центра масс системы.

Задача D-30.108.

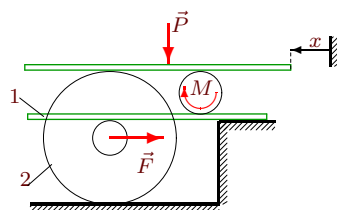


Стержень CD массой m_1 и стержень AB шарнирно соединены. $AB = BC = BD = a$. Масса ползуна, скользящего по вертикальной плоскости, равна m_2 . К стержню AB приложен момент M ; сила F перпендикулярна CD . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Вопрос 1. Расчет фермы. Метод Риттера. Сопоставление методов. Леммы о нулевых стержнях.

Вопрос 2. Теория удара. Коэффициент восстановления. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар. Косой удар.

Задача D-30.109.

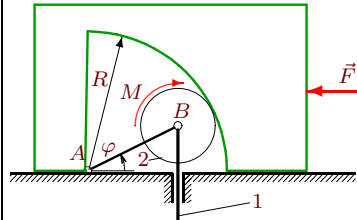


Блок из двух цилиндров (радиусы ободов r_0 и R_0) катится по горизонтальной поверхности. На обод меньшего радиуса опирается без проскальзывания горизонтальная пластина, скользящая правым концом по неподвижной опоре. Другая горизонтальная пластина опирается без проскальзывания на обод большего радиуса 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 x .

Вопрос 1. Трение скольжения и трение качения.

Вопрос 2. Динамика точки. Две задачи динамики.

Задача D-30.110.

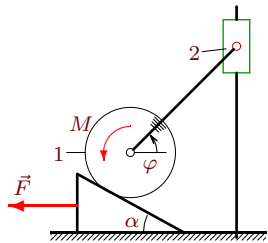


Груз, имеющий вырез цилиндрической формы радиусом R , скользит по горизонтальной поверхности. Диск радиусом r , закрепленный на вертикальном штоке массой m_1 , катится без проскальзывания по поверхности выреза. Центр диска шарнирно закреплен на стержне AB длиной $R-r$. К диску приложен момент M , к грузу — сила F . Масса диска — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Вопрос 1. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение.

Вопрос 2. Принцип возможных перемещений. Определение реакций опор с помощью принципа возможных перемещений.

Задача D-30.111.

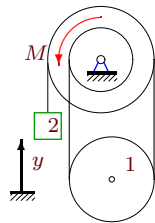


Цилиндр радиусом R опирается без проскальзывания на подвижную призму. Цилиндр жестко соединен со стержнем длиной L , шарнирно связанным с ползуном. Ползун движется по вертикальной направляющей. Масса цилиндра равна m_1 , масса ползуна — m_2 . К призме приложена горизонтальная сила F , к цилиндру — момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Вопрос 1. Сферическое движение. Кинематические уравнения Эйлера в проекции на подвижные оси.

Вопрос 2. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского

Задача D-30.112.

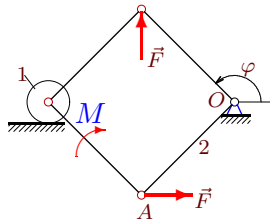


Нить, навитая на внутренний (радиус r) и внешний (радиус R) ободы невесомого блока, огибает цилиндр с подвижной осью. Масса цилиндра m_1 , радиус $(R + r)/2$, нити вертикальные. К свободному концу нити подвешен груз массой m_2 . Момент M приложен к блоку. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять высоту груза y .

Вопрос 1. Теорема о скоростях точек неизменяемого отрезка.

Вопрос 2. Общее уравнение динамики. Обобщенные силы.

Задача D-30.113.

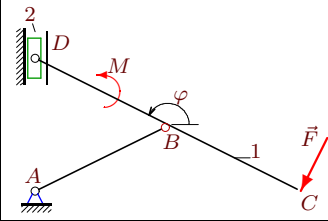


Шарнирный параллелограмм, состоящий из стержней одинаковой длины a , приводит в движение цилиндр массой m_1 , катящийся без проскальзывания по горизонтальной плоскости. Стержень OA имеет массу m_2 , остальные стержни считать невесомыми. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Вопрос 1. Уравновешивающая сила. Внутренние и внешние силы. Аксиомы. Связи.

Вопрос 2. Функция Лагранжа. Уравнение Лагранжа 2-го рода для потенциальных полей.

Задача D-30.114.

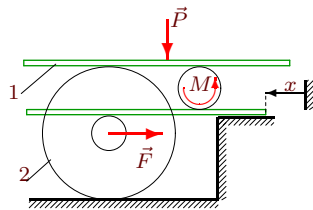


Стержень CD массой m_1 и стержень AB шарнирно соединены. $AB = BC = BD = a$. Масса ползуна, скользящего по вертикальной плоскости, равна m_2 . К стержню CD приложен момент M ; сила F перпендикулярна CD . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Вопрос 1. Сферическое движение. Кинематические уравнения Эйлера в проекции на подвижные оси.

Вопрос 2. Теорема о движении центра масс системы.

Задача D-30.115.

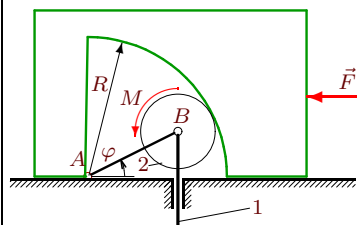


Блок из двух цилиндров (радиусы ободов r_0 и R_0) катится по горизонтальной поверхности. На обод меньшего радиуса опирается без проскальзывания горизонтальная пластина, скользящая правым концом по неподвижной опоре. Другая горизонтальная пластина опирается без проскальзывания на обод большего радиуса 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 , блока — m_2 . Момент инерции блока J_0 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять перемещение нижней пластины x .

Вопрос 1. Сила как вектор. Системы сил (сходящиеся, параллельные, плоская система). Эквивалентные системы сил. Уравновешенная система. Равнодействующая.

Вопрос 2. Несвободное движение точки. Уравнение Лагранжа 1-го рода.

Задача D-30.116.

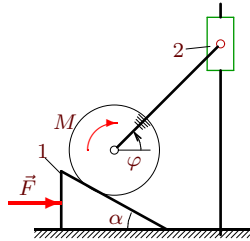


¹¹²
Груз, имеющий вырез цилиндрической формы радиусом R , скользит по горизонтальной поверхности. Диск радиусом r , закрепленный на вертикальном штоке массой m_1 , катится без проскальзывания по поверхности выреза. Центр диска шарнирно закреплен на стержне AB длиной $R - r$. К диску приложен момент M , к грузу — сила F . Масса диска — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Вопрос 1. Трение скольжения и трение качения.

Вопрос 2. Динамические уравнения Эйлера.

Задача D-30.117.



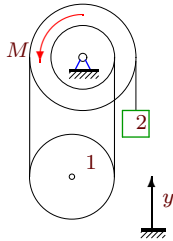
112

Цилиндр радиусом R опирается без проскальзывания на подвижную призму. Цилиндр жестко соединен со стержнем длиной L , шарнирно связанным с ползуном. Ползун движется по вертикальной направляющей. Масса призмы равна m_1 , масса ползуна — m_2 . К призме приложена горизонтальная сила F , к цилиндру — момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Вопрос 1. Трехгранник Френе. Соприкасающаяся плоскость, нормальная, спрямляющая. Нормаль, касательная, бинормаль.

Вопрос 2. Вывод уравнения Лагранжа 2-го рода.

Задача D-30.118.

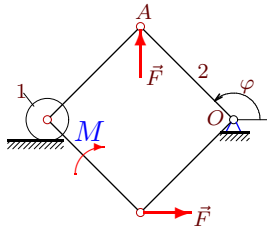


Нить, навитая на внутренний (радиус r) и внешний (радиус R) ободы невесомого блока, огибает цилиндр с подвижной осью. Масса цилиндра m_1 , радиус $(R + r)/2$, нити вертикальные. К свободному концу нити подвешен груз массой m_2 . Момент M приложен к блоку. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять высоту оси цилиндра y .

Вопрос 1. Нормальное и касательное ускорение. Физический смысл компонент ускорения в естественных осях.

Вопрос 2. Уравнение Бине. Законы Кеплера.

Задача D-30.119.

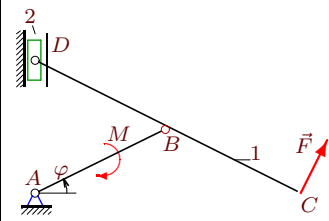


Шарнирный параллелограмм, состоящий из стержней одинаковой длины a , приводит в движение цилиндр массой m_1 , катящийся без проскальзывания по горизонтальной плоскости. Стержень OA имеет массу m_2 , остальные стержни считать невесомыми. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Вопрос 1. Ускорения точек тела при плоском движении

Вопрос 2. Механическая (материальная) система. Силы внутренние и внешние. Масса системы. Центр масс. Моменты инерции.

Задача D-30.120.

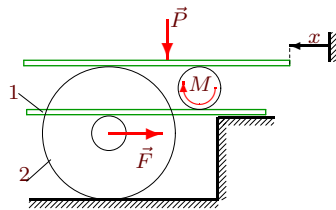


Стержень CD массой m_1 и стержень AB шарнирно соединены. $AB = BC = BD = a$. Масса ползуна, скользящего по вертикальной плоскости, равна m_2 . К стержню AB приложен момент M ; сила F перпендикулярна CD . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Вопрос 1. Сферическое движение. Кинематические уравнения Эйлера в проекции на подвижные оси.

Вопрос 2. Общее уравнение динамики. Обобщенные силы.

Задача D-30.121.



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 x .