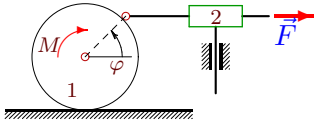


Уравнение Лагранжа (для экзаменов)

Кирсанов М.Н. **Решебник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова.– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.– 384 с. (с. 300.)

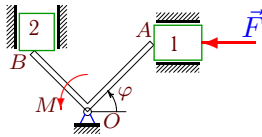
Задача 30.1



30.4

Сквозь муфту, закрепленную на вертикальном штоке, скользит горизонтальный стержень, соединенный шарниром с ободом цилиндра. Масса цилиндра m_1 , радиус — R . Масса муфты m_2 . К цилиндру приложен момент M , к стержню — сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

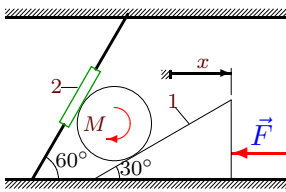
Задача 30.2



30.4

Стержни OB и OA жестко скреплены под углом 90° . Бруски массой m_1 и m_2 движутся в горизонтальных и вертикальных направлениях. Концы стержней A и B скользят по граням брусков и приводят их в движение; $OA = a$, $OB = b$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

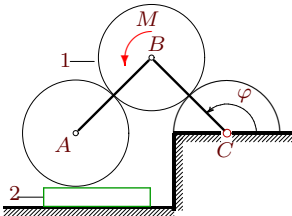
Задача 30.3



30.4

Цилиндр радиусом R зажат между муфтой, надетой на наклонный стержень, и призмой, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности. Масса призмы m_1 , муфты — m_2 . К цилиндру приложен момент M , к призме — горизонтальная сила F . Проскальзывание в точках контакта цилиндра отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять x .

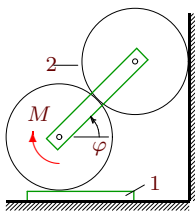
Задача 30.4



30.4

Оси цилиндров A и B радиусами R , находящиеся в зацеплении, шарнирно соединены звеном AB . Цилиндр B массой m_1 катится по неподвижному цилиндру радиусом R , цилиндр A опирается на пластину массой m_2 , скользящую по горизонтальной поверхности. К цилиндру B приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня CB φ .

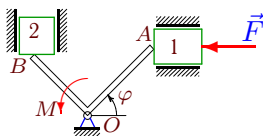
Задача 30.5



30.4

Оси цилиндров соединены спарником. Верхний цилиндр катится без проскальзывания по вертикальной плоскости. Нижний цилиндр находится в зацеплении с верхним и катится по пластинке массой m_1 , скользящей по горизонтальной плоскости. Радиусы цилиндров R . Масса верхнего цилиндра m_2 . К нижнему цилиндру приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота спарника φ .

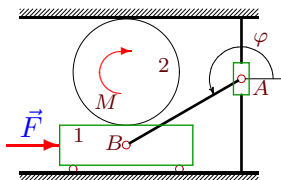
Задача 30.6



Стержни OB и OA жестко скреплены под углом 90° . Бруски массой m_1 и m_2 движутся в горизонтальных и вертикальных направляющих. Концы стержней A и B скользят по граням брусков и приводят их в движение; $OA = a$, $OB = b$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.4

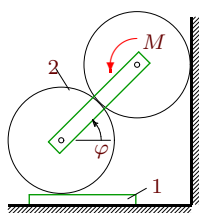
Задача 30.7



По вертикальной направляющей движется муфта A , шарнирно соединенная с бруском. Верхней точкой обода диск касается горизонтальной поверхности, нижней – бруска массой m_1 на невесомых подшипниках. Масса диска m_2 . $AB = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.4

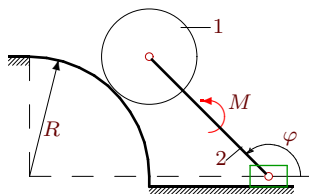
Задача 30.8



Оси цилиндров соединены спарником. Верхний цилиндр катится без проскальзывания по вертикальной плоскости. Нижний цилиндр находится в зацеплении с верхним и катится по пластинке массой m_1 , скользящей по горизонтальной плоскости. Радиусы цилиндров R . Масса нижнего цилиндра m_2 . К верхнему цилиндру приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота спарника φ .

30.4

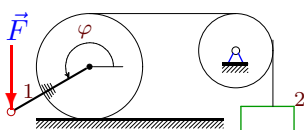
Задача 30.9



Диск массой m_1 радиусом r соединен с ползуном стержнем длиной $4r$. Диск катится по цилиндрической поверхности радиусом $R = 3r$. К стержню приложен момент M . Масса стержня m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

30.4

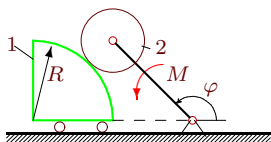
Задача 30.10



Цилиндр жестко соединен с однородным стержнем массой m_1 длиной a , к которому приложена вертикальная сила F . Радиус цилиндра R . Нить, параллельная основанию, по которому катится цилиндр, связывает его с грузом массой m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.4

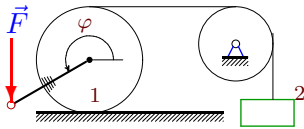
Задача 30.11



Груз массой m_1 движется на невесомых подшипниках по горизонтальной плоскости. По боковой цилиндрической поверхности груза радиусом $R = 3r$ катится диск радиусом r , закрепленный на стержне длиной $4r$. К стержню приложен момент M . Масса диска m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

30.4

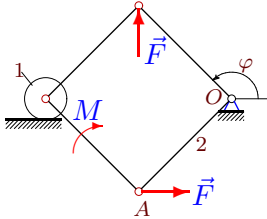
Задача 30.12



30.4

Цилиндр массой m_1 жестко соединен с невесомым стержнем длиной a , к которому приложена вертикальная сила F . Радиус цилиндра R . Нить, параллельная основанию, по которому катится цилиндр, связывает его с грузом массой m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

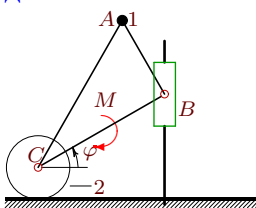
Задача 30.13



30.4

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 .

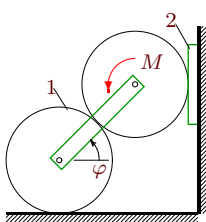
Задача 30.14



30.4

Треугольная пластина шарнирно прикрепена к муфте, скользящей по вертикальной направляющей, и диску радиусом R . Масса точки на вершине A равна m_1 , масса диска — m_2 . $AB = a$, $BC = b$, $AB \perp BC$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

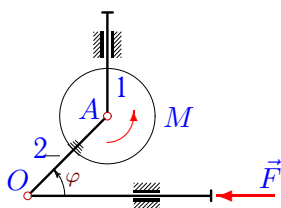
Задача 30.15



30.4

Оси цилиндров соединены спарником. Верхний цилиндр катится без проскальзывания по пластинке, скользящей по вертикальной плоскости. Нижний цилиндр находится в зацеплении с верхним и катится по горизонтальной поверхности. Радиусы цилиндров R . Масса нижнего цилиндра m_1 , масса пластинки m_2 . К верхнему цилиндру приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота спарника φ .

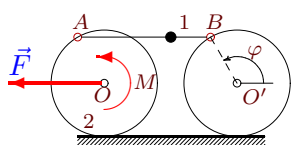
Задача 30.16



30.4

На вертикальном штоке шарнирно закреплен однородный диск 1 радиуса R массой m_1 . Диск жестко соединен со стержнем 2 массой m_2 . К диску приложен момент M , к штоку — сила F ; $AO = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

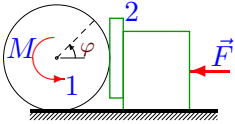
Задача 30.17



30.4

Два диска шарнирно соединены невесомым спарником AB , на котором расположена точка массой m_1 . К диску массой m_2 приложен момент M и горизонтальная сила F . Второй диск считать невесомым; $AB \parallel OO'$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

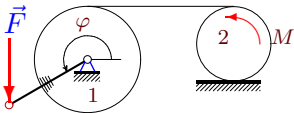
Задача 30.18



Цилиндр радиусом R массы m_1 катится по горизонтальной поверхности и находится в зацеплении с тонкой пластиной массы m_2 . Другой гранью пластина скользит без сопротивления по вертикальной грани бруска. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.4

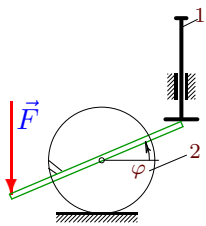
Задача 30.19



Цилиндр массой m_1 жестко соединен с невесомым стержнем длиной a , к которому приложена вертикальная сила F . Радиус цилиндра R . Цилиндр вращается вокруг неподвижной оси и нитью связан с диском массой m_2 радиуса r . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.4

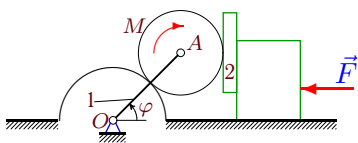
Задача 30.20



Шток массой m_1 свободно движется в вертикальных направляющих. Стержень, жестко скрепленный с цилиндром массой m_2 , скользит одним концом по нижней поверхности штока. К другому концу стержня приложена вертикальная сила F . Радиус цилиндра R , длина стержня $2a$. Центр стержня соединен с центром цилиндра. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота цилиндра φ .

30.4

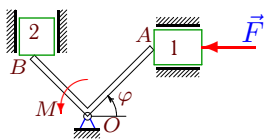
Задача 30.21



Цилиндр радиусом r катится по поверхности неподвижного цилиндра радиусом R и находится в зацеплении с бруском массой m_2 , скользящим по грани подвижного блока. Масса стержня m_1 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.4

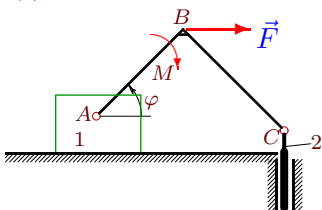
Задача 30.22



Стержни OB и OA жестко скреплены под углом 90° . Бруски массой m_1 и m_2 движутся в горизонтальных и вертикальных направляющих. Концы стержней A и B скользят по граням брусков и приводят их в движение; $OA = a$, $OB = b$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.4

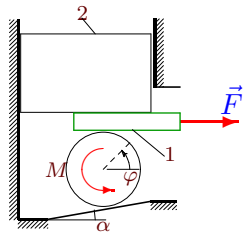
Задача 30.23



Невесомый изогнутый под прямым углом стержень соединяет груз массой m_1 и поршень массой m_2 , движущийся в вертикальных направляющих. $AB = a$, $BC = b$. Момент M приложен к стержню, горизонтальная сила F — к углу B . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.4

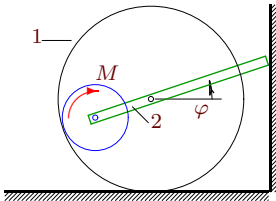
Задача 30.24



Между диском радиусом R и прессом зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности пресса. Диск катится по наклонной (α) поверхности. Масса пластины m_1 , пресса — m_2 . К диску приложен момент M , к пластине — горизонтальная сила F . Проскальзывание в точках контакта диска отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска φ .

30.4

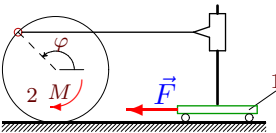
Задача 30.25



На оси обода радиусом R массой m_1 шарнирно закреплен стержень длиной L , скользящий одним концом по вертикальной плоскости. На другом конце стержня шарнирно закреплен диск радиусом r , катящийся по внутренней поверхности обода. К диску приложен момент M . Качение обода по горизонтальной плоскости происходит без проскальзывания. Масса стержня m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

30.4

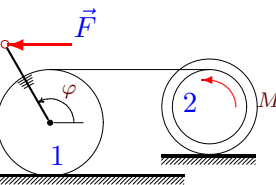
Задача 30.26



К муфте, движущейся по вертикальной стойке, закрепленной на тележке массой m_1 , жестко прикреплена горизонтальная тяга, шарнирно соединенная с ободом диска. Масса диска m_2 , радиус R . Момент M приложен к диску, сила F — к тележке. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.4

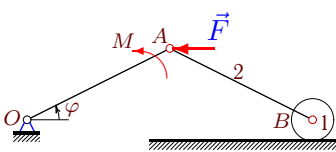
Задача 30.27



Цилиндр массой m_1 радиуса R жестко соединен с невесомым стержнем длиной a . Нить, параллельная основанию, по которому катится цилиндр, связывает его с внутренним ободом блока массой m_2 . Радиусы блока R_0 и r_0 , момент инерции J_0 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.4

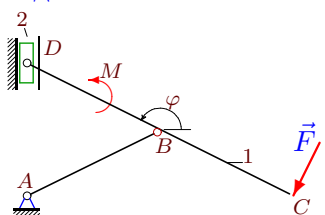
Задача 30.28



К стержню OA шарнирного механизма приложен момент M , к шарниру A — горизонтальная сила F . Масса цилиндра m_1 , стержня AB — m_2 ; $AO = AB = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.4

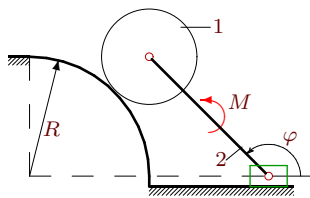
Задача 30.29



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 .

30.4

Задача 30.30



Диск массой m_1 радиусом r соединен с ползуном стержнем длиной $4r$. Диск катится по цилиндрической поверхности радиусом $R = 3r$. К стержню приложен момент M . Масса стержня m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .