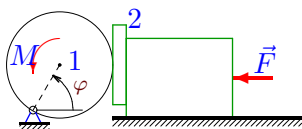


Уравнение Лагранжа для системы с одной степенью свободы

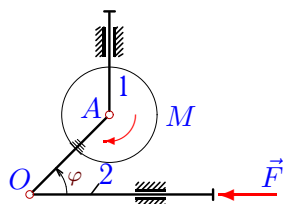
Кирсанов М.Н. **Решебник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова.– М.:ФИЗМАТЛИТ, 2008.– 384 с. (с.300.)

Задача 30.1.



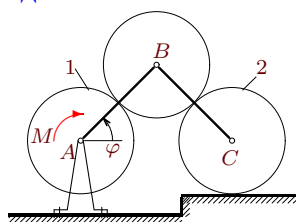
Цилиндр радиусом R массы m_1 , вращаясь вокруг оси, проходящей через его обод, находится в зацеплении с тонкой пластиной массы m_2 . Другой гранью пластина скользит без сопротивления по вертикальной грани бруска. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Задача 30.2.



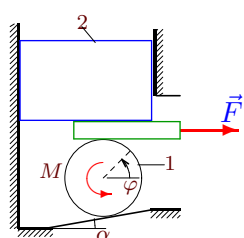
На вертикальном штоке шарнирно закреплен однородный диск 1 радиуса R массой m_1 . Диск жестко соединен со стержнем AO . Масса горизонтального штока — m_2 . К диску приложен момент M , к штоку — сила F ; $AO = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Задача 30.3.



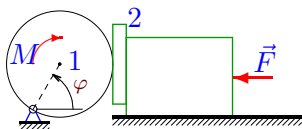
Оси цилиндров A , B и C радиусами R , находящиеся в зацеплении, соединены двухзвенником ABC . Цилиндр A , ось которого неподвижна, имеет массу m_1 , цилиндр C — m_2 . К цилиндру A приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AB φ .

Задача 30.4.



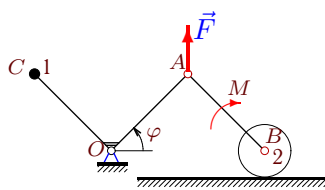
Между диском радиусом R и прессом зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности прессы. Диск катится по наклонной (α) поверхности. Масса диска m_1 , прессы — m_2 . К диску приложен момент M , к пластине — горизонтальная сила F . Проскальзывание в точках контакта диска отсутствует. Составить уравнение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

Задача 30.5.

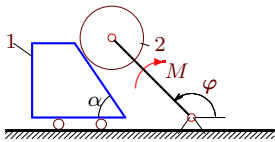


Цилиндр радиусом R массы m_1 , вращаясь вокруг оси, проходящей через его обод, находится в зацеплении с тонкой пластиной массы m_2 . Другой гранью пластина скользит без сопротивления по вертикальной грани бруска. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

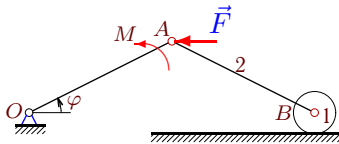
Задача 30.6.



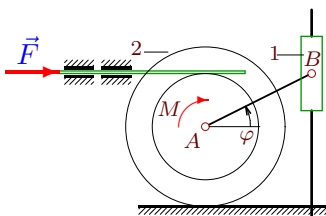
Стержни OC и OA жестко скреплены под углом 90° . В точке C расположена масса m_1 . Масса цилиндра — m_2 . К стержню AB приложен момент M . На шарнир A действует сила F . $OA = OC = AB = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Задача 30.7.

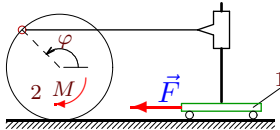
Груз массой m_1 движется на невесомых подшипниках по горизонтальной плоскости. По боковой поверхности груза катится диск радиусом r , закрепленный на стержне длиной $4r$. К стержню приложен момент M . Масса диска m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота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

Задача 30.8.

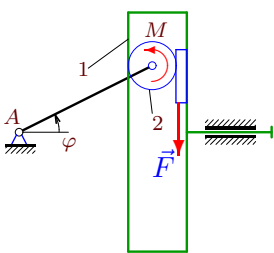
К стержню OA шарнирного механизма приложен момент M , к шарниру A – горизонтальная сила F . Масса цилиндра m_1 , стержня AB – m_2 ; $AO = AB = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Задача 30.9.

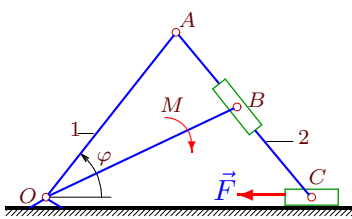
Своим внешним ободом блок (радиусы R и r) катится по горизонтальной поверхности. Муфта, надетая на гладкий вертикальный стержень, соединена с осью блока стержнем AB длиной L . Шток, скользящий в горизонтальных направляющих, находится в зацеплении с внутренним радиусом блока. Масса муфты m_1 , блока – m_2 . Радиус инерции блока i . К штоку приложена горизонтальная сила F , к блоку – момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Задача 30.10.

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 .

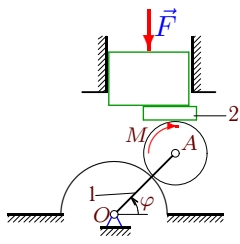
Задача 30.11.

Цилиндр, шарнирно закрепленный на кривошипе длиной L , катится без проскальзывания по внутренней поверхности корпуса кулисы, увлекая в движение пластину, с которой он находится в зацеплении. Пластина скользит по корпусу без сопротивления. К цилиндру приложен момент M , к пластине – вертикальная сила F . Масса кулисы – m_1 , цилиндра – m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.12.

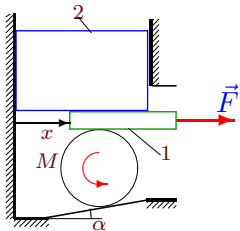
На стержень AC двухзвенника OAC надета невесомая муфта B , шарнирно закрепленная на кривошипе OB длиной a . К кривошипу приложен момент M , к ползуну C , скользящему по горизонтальной поверхности, сила F ; $OA = AC = a$. Масса стержня OA равна m_1 , масса стержня AC – m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня OA φ .

Задача 30.13.



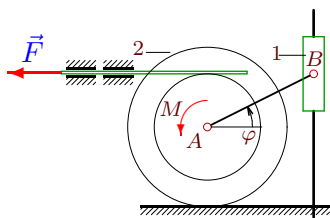
Диск радиусом r катится по поверхности неподвижного цилиндра радиусом R и находится в зацеплении с бруском массой m_2 , скользящим по нижней грани прессы, движущегося вертикально. Оси цилиндров соединены стержнем массой m_1 . К диску радиуса r приложен момент M , к прессу — вертикальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Задача 30.14.



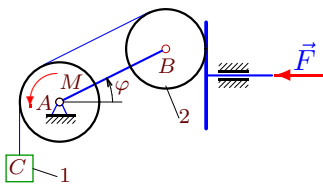
Между диском радиусом R и прессом зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности прессы. Диск катится по наклонной (α) поверхности. Масса пластины m_1 , прессы — m_2 . К диску приложен момент M , к пластине — горизонтальная сила F . Проскальзывание в точках контакта диска отсутствует. Составить уравнение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

Задача 30.15.



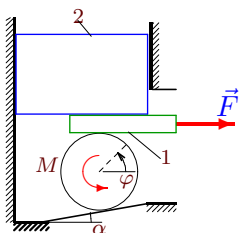
Своим внешним ободом блок (радиусы R и r) катится по горизонтальной поверхности. Муфта, надетая на гладкий вертикальный стержень, соединена с осью блока стержнем AB длиной L . Шток, скользящий в горизонтальных направляющих, находится в зацеплении с внутренним радиусом блока. Масса муфты m_1 , блока — m_2 . Радиус инерции блока i . К штоку приложена горизонтальная сила F , к блоку — момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Задача 30.16.



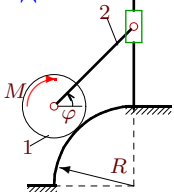
Цилиндры одинакового радиуса R , расположенные по концам кривошипа AB длиной a , огибает нить. К нити подвешен груз массой m_1 . Цилиндр B катится по поверхности горизонтального поршня, цилиндр A вращается на неподвижном шарнире. Масса цилиндра B равна m_2 . К цилиндру A приложен момент M , к поршню — горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.17.



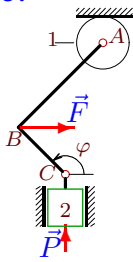
Между диском радиусом R и прессом зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности прессы. Диск катится по наклонной (α) поверхности. Масса пластины m_1 , прессы — m_2 . К диску приложен момент M , к пластине — горизонтальная сила F . Проскальзывание в точках контакта диска отсутствует. Составить уравнение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

Задача 30.18.



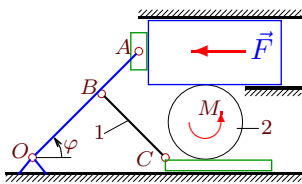
Ось диска массой m_1 радиусом r соединена стержнем длиной $4r$ с муфтой, скользящей по вертикальной направляющей. Диск катится по цилиндрической поверхности радиусом $R = 3r$. К диску приложен момент M . Масса стержня m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Задача 30.19.



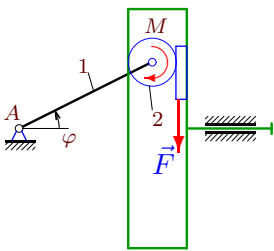
Невесомый крюк ABC , изогнутый под прямым углом, шарнирно соединяет диск массой m_1 , движущийся по горизонтальной поверхности, и вертикальный поршень массой m_2 . Сила F приложена к углу B , сила P — к поршню; $AB = b$, $BC = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Задача 30.20.



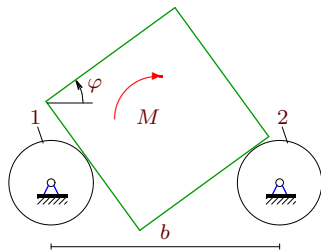
Цилиндр радиуса R катается между нижней поверхностью горизонтального поршня и пластиной, скользящей по плоскости. По боковой поверхности поршня движется ползун, закрепленный на конце кривошипа OA . Пластина прикреплена стержнем BC к кривошипу. К поршню приложена горизонтальная сила F , к цилиндру — момент M ; $OA = a$, $OB = BC = b$. Масса стержня BC равна m_1 , цилиндра — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.21.



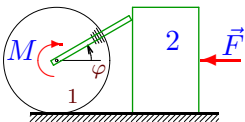
Цилиндр, шарнирно закрепленный на кривошипе длиной L , катится без проскальзывания по внутренней поверхности корпуса кулисы, увлекая в движение пластину, с которой он находится в зацеплении. Пластина скользит по корпусу без сопротивления. К цилиндру приложен момент M , к пластине — вертикальная сила F . Масса кривошипа — m_1 , цилиндра — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.22.



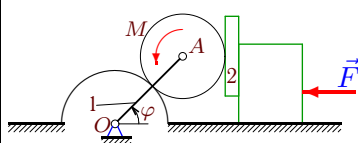
Невесомая квадратная пластина со стороной a опирается без проскальзывания на два диска радиусов R с неподвижными осями. Расстояние между осями, находящимися на одной высоте, равно b . Массы дисков m_1 и m_2 . К пластине приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота пластины φ .

Задача 30.23.



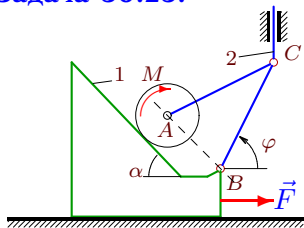
Цилиндр радиусом r массы m_1 катится по горизонтальной поверхности. Стержень длиной a жестко соединен с цилиндром и скользит по грани подвижного блока массой m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Задача 30.24.



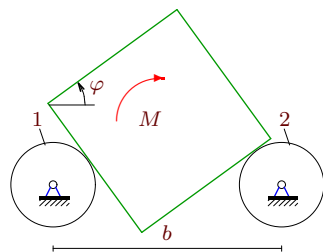
Цилиндр радиусом r катится по поверхности неподвижного цилиндра радиусом R и находится в зацеплении с бруском массой m_2 , скользящим по грани подвижного блока. Масса стержня m_1 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Задача 30.25.



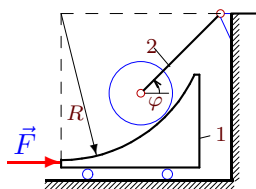
Стержень BC длины a шарнирно соединяет горизонтально скользящую призму и вертикальный шток C . Стержень $AC = a$ соединен с осью диска A радиуса r , который катится по наклонной грани призмы. Масса призмы равна m_1 , штока — m_2 . К диску приложен момент M , к призме — горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня BC φ .

Задача 30.26.



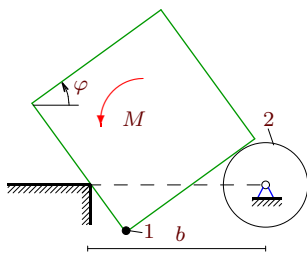
Невесомая квадратная пластина со стороной a опирается без проскальзывания на два диска радиусов R с неподвижными осями. Расстояние между осями, находящимися на одной высоте, равно b . Массы дисков m_1 и m_2 . К пластине приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота пластины φ .

Задача 30.27.



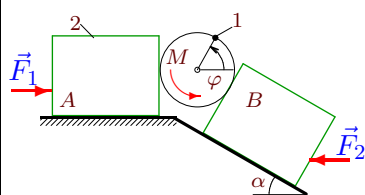
Груз массой m_1 движется на невесомых подшипниках по горизонтальной плоскости. По цилиндрической поверхности груза радиусом $R = 3r$ катится диск радиусом r , закрепленный на стержне длиной $2r$. К грузу приложена сила F . Масса стержня m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Задача 30.28.



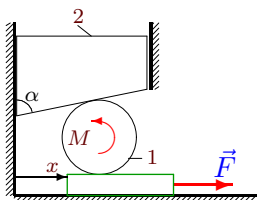
Невесомая квадратная пластина со стороной a опирается без проскальзывания на гладкий угол и диск радиуса R с неподвижной осью. На пластине находится точка массой m_1 . Масса диска — m_2 . К пластине приложен момент M . Все тела расположены в горизонтальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота пластины φ .

Задача 30.29.



Груз A скользит по горизонтальной плоскости, B — по наклонной. Невесомый цилиндр радиуса r , зажатый между ними, катится без проскальзывания по их граням. На ободе цилиндра находится точка массой m_1 . Масса груза A равна m_2 . К диску приложен момент M , к грузам — горизонтальные силы F_1 и F_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота цилиндра φ .

Задача 30.30.



Цилиндр радиусом R прижимается скошенным прессом (призмой) к пластине, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности. Масса цилиндра m_1 , призмы — m_2 . К цилиндру приложен момент M , к пластине — горизонтальная сила F . Проскальзывание в точках контакта цилиндра отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять перемещение пластины x .