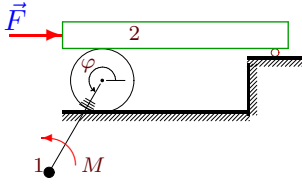


Уравнение Лагранжа (для экзаменов)

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

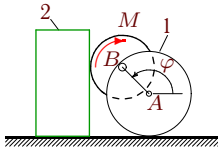
Задача 30.1



Стержень длиной L с точкой массой m_1 на конце жестко соединен с диском радиусом R . На диск положен без проскальзывания горизонтальный брусок массой m_2 , опирающийся одним концом на подшипник. Момент M приложен к стержню. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.8

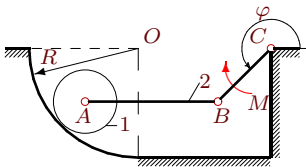
Задача 30.2



На ободе диска A радиусом R массы m_1 шарнирно закреплен диск B радиусом r . Диск A катится по горизонтальной поверхности, диск B — по боковой поверхности груза массой m_2 , скользящего по горизонтальной поверхности. К диску B приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска A φ .

30.8

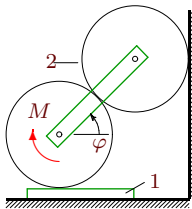
Задача 30.3



Диск радиусом r массой m_1 катится по цилиндрической поверхности радиусом $R = 4r$. $BC = 3r$. К стержню BC приложен момент M . Масса стержня AB — m_2 . $AB = OC$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня BC φ .

30.8

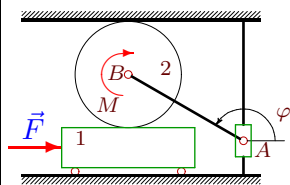
Задача 30.4



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 .

30.8

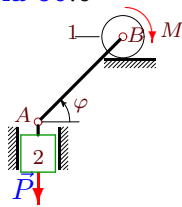
Задача 30.5



По вертикальной направляющей движется муфта A , шарнирно соединенная с диском радиусом R . 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 .

30.8

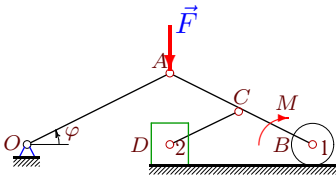
Задача 30.6



Невесомый стержень AB длиной a шарнирно соединяет диск массой m_1 , движущийся по горизонтальной поверхности, и вертикальный поршень массой m_2 . Момент M приложен к диску, сила P — к поршню. Радиус диска R . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.8

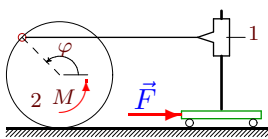
Задача 30.7



К стержню AB шарнирного механизма приложен момент M , к шарниру A — вертикальная сила F . Масса цилиндра m_1 , бруска — m_2 ; $AO = AB = 2a$, $AC = CD = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.8

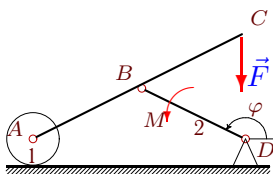
Задача 30.8



К муфте массой m_1 , движущейся по вертикальной стойке, закрепленной на тележке, 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 .

30.8

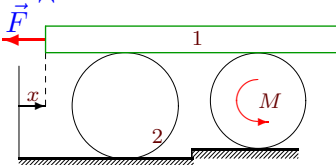
Задача 30.9



Механизм состоит из стержня AC , цилиндра массой m_1 и кривошипа BD массой m_2 . Цилиндр катится по горизонтальной плоскости. На стержень действует вертикальная сила F , на кривошип — момент M . $AB = BC = BD = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.8

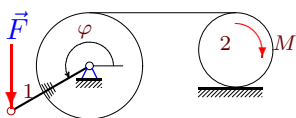
Задача 30.10



Брусok массой m_1 горизонтально лежит на двух цилиндрах радиусов R и r . К одному цилиндру приложен момент M , к бруску — сила F . Масса цилиндра большего радиуса равна m_2 . Проскальзывание во всех точках контакта отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять x .

30.8

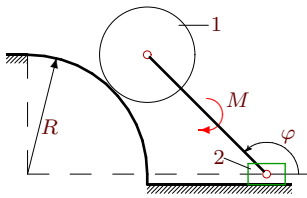
Задача 30.11



Цилиндр жестко соединен с однородным стержнем массой m_1 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 .

30.8

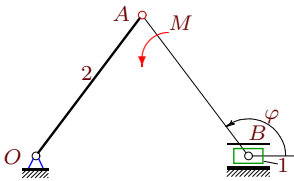
Задача 30.12



Диск массой m_1 радиусом r соединен с ползуном стержнем длиной $3r$. Диск катится по цилиндрической поверхности радиусом $R = 2r$. К стержню приложен момент M . Масса ползуна m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

30.8

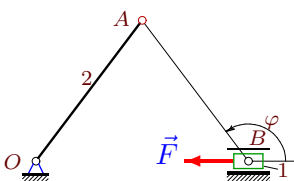
Задача 30.13



Механизм состоит из двух стержней одинаковой длины $OA = AB = a$ и горизонтально движущегося ползуна B массой m_1 . К стержню AB приложен момент M . Масса стержня OA равна m_2 , массой стержня AB пренебречь. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.8

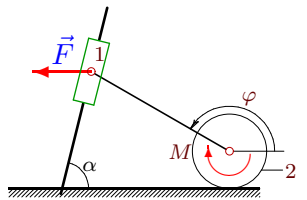
Задача 30.14



Механизм состоит из двух стержней одинаковой длины $OA = AB = a$ и горизонтально движущегося ползуна B массой m_1 . К ползуну приложена горизонтальная сила F . Масса стержня OA равна m_2 , массой стержня AB пренебречь. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.8

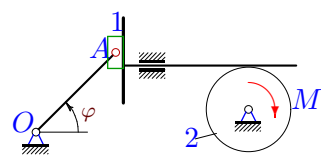
Задача 30.15



Муфта массой m_1 , скользящая по направляющей, наклоненной под углом α , шарнирно соединена невесомым стержнем с диском массой m_2 радиусом R . К диску приложен момент M , к муфте — горизонтальная сила F . Длина стержня a . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.8

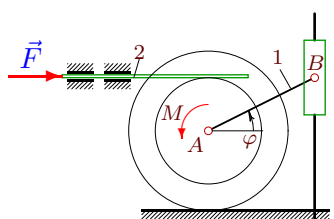
Задача 30.16



Брусочек A массы m_1 , закрепленный на кривошипе OA , скользит по поверхности поршня. Поршень приводит в движение цилиндр радиусом R массы m_2 . К цилиндру приложен момент M . $AO = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.8

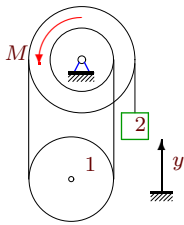
Задача 30.17



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 стержня m_1 , штока — m_2 . К штоку приложена горизонтальная сила F , к блоку — момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

30.8

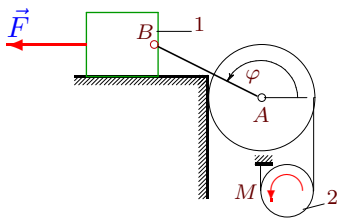
Задача 30.18



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 .

30.8

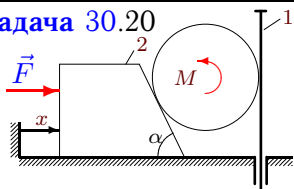
Задача 30.19



Ось невесомого диска A , без проскальзывания катящегося по вертикальной стенке, соединена стержнем AB длиной L с грузом B массой m_1 . Диск с подвижной осью массой m_2 радиусом r огибает нить, один конец которой навит на диск A , другой закреплен. Горизонтальная сила F приложена к грузу B . Момент M приложен к диску 2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

30.8

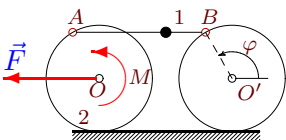
Задача 30.20



Цилиндр радиусом R касается вертикального штока массы m_1 и призмы, скользящей по горизонтальной плоскости. Масса призмы m_2 . К призме приложена горизонтальная сила F , к цилиндру — момент M . Шток движется в направляющих без сопротивления. Проскальзывание в точках контакта цилиндра отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять смещение призмы x .

30.8

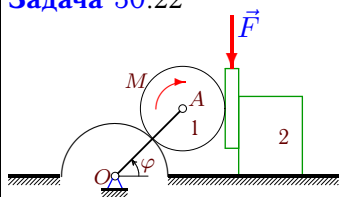
Задача 30.21



Два диска шарнирно соединены невесомым стержнем 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 .

30.8

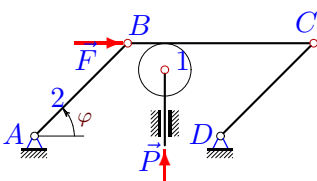
Задача 30.22



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

30.8

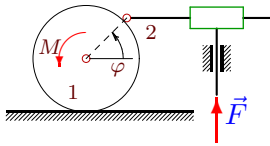
Задача 30.23



Диск массы m_1 шарнирно закреплен на штоке и катится без проскальзывания по звену BC шарнирного параллелограмма, расположенного в горизонтальной плоскости. Масса AB — m_2 . На шток действует сила P , на звено BC — сила F . $AB = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.8

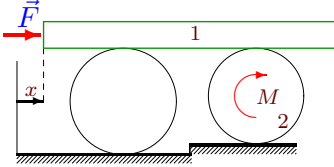
Задача 30.24



30.8

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

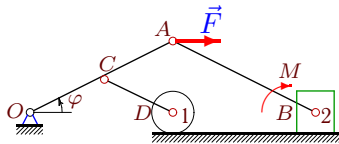
Задача 30.25



30.8

Брусок массой m_1 горизонтально лежит на двух цилиндрах радиусов R и r . К одному цилиндру массой m_2 приложен момент M , к бруску — сила F . Проскальзывание во всех точках контакта отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять x .

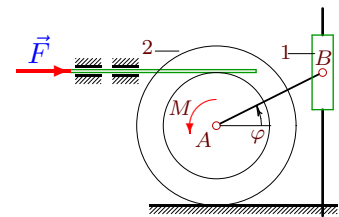
Задача 30.26



30.8

К стержню AB шарнирного механизма приложен момент M , к шарниру A — горизонтальная сила F . Масса цилиндра m_1 , бруска — m_2 ; $AO = AB = 2a$, $AC = CD = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

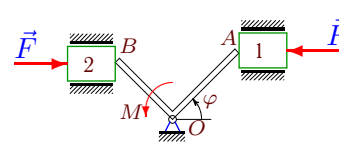
Задача 30.27



30.8

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 . К штоку приложена горизонтальная сила F , к блоку — момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

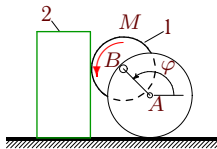
Задача 30.28



30.8

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

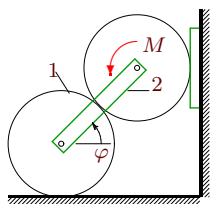
Задача 30.29



30.8

На ободе диска A радиусом R шарнирно закреплен диск B радиусом r массы m_1 . Диск A катится по горизонтальной поверхности, диск B — по боковой поверхности груза массой m_2 , скользящего по горизонтальной поверхности. К диску B приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска A φ .

Задача 30.30



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 спарника m_2 . К верхнему цилиндру приложен момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота спарника φ .