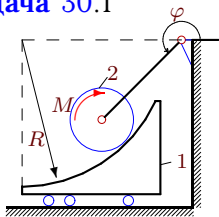


Уравнение Лагранжа(для экзаменов)

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

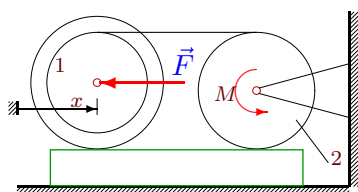
Задача 30.1



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

30.10

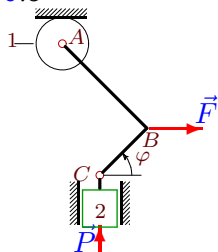
Задача 30.2



Блок массой m_1 с внешним радиусом R и внутренним r катится без проскальзывания по бруску, скользящему по гладкой горизонтальной поверхности. По этому же бруску катится и цилиндр с неподвижной осью. Цилиндр и блок огибает горизонтальная нить. Масса цилиндра m_2 . Момент инерции блока J . На цилиндр действует момент M , на блок — горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять координату x оси блока.

30.10

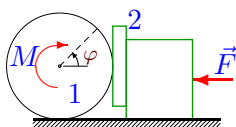
Задача 30.3



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 .

30.10

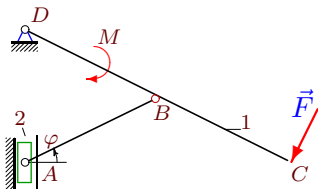
Задача 30.4



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 .

30.10

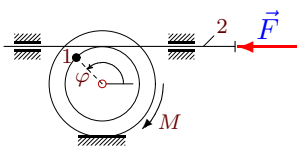
Задача 30.5



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 .

30.10

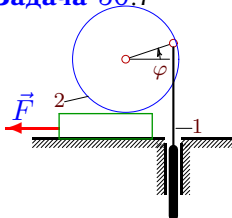
Задача 30.6



Внешним ободом блок катится по неподвижной поверхности, внутренним — касается подвижного штока. На блоке расположена точка массой m_1 . Радиусы блока R и r . Масса штока m_2 . К блоку приложен момент M , к штоку — сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.10

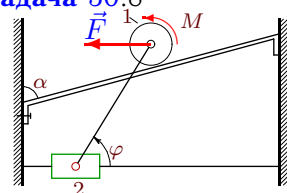
Задача 30.7



Вертикально движущийся поршень массой m_1 закреплен шарнирно на ободу диска радиусом R . Диск без проскальзывания катится по пластине, лежащей на гладкой плоскости. К пластине приложена сила F . Масса диска m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска φ .

30.10

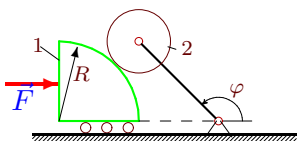
Задача 30.8



Диск массой m_1 радиусом R катится по наклонной балке. Невесомый стержень длиной L соединяет муфту, скользящую по горизонтальной направляющей, с осью диска. Момент M приложен к диску, сила F — к оси диска. Масса муфты m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.10

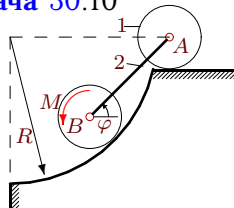
Задача 30.9



Груз массой m_1 движется на невесомых подшипниках по горизонтальной плоскости. По боковой цилиндрической поверхности груза радиусом $R = 4r$ катится диск радиусом r , закрепленный на стержне длиной $5r$. К грузу приложена сила F . Масса диска m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

30.10

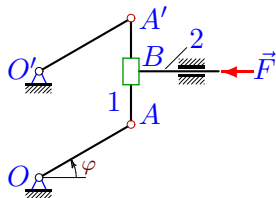
Задача 30.10



Оси двух дисков радиусами r соединены стержнем длиной $3r$. Диск A массой m_1 катится по горизонтальной поверхности, другой — по цилиндрической поверхности радиусом $R = 4r$. К диску B приложен момент M . Масса стержня m_2 , массой диска B пренебречь. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

30.10

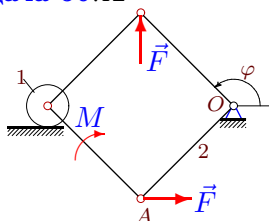
Задача 30.11



Шарнирный параллелограмм состоит из стержней OA , $A'O'$ и стержня AA' массой m_1 . К штоку приложена сила F . Общая масса муфты B и горизонтально движущегося штока равна m_2 ; $OA = O'A' = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.10

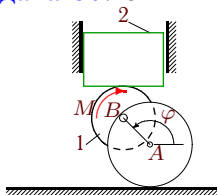
Задача 30.12



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 .

30.10

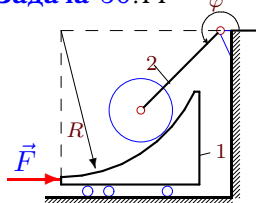
Задача 30.13



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

30.10

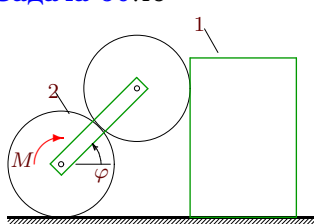
Задача 30.14



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

30.10

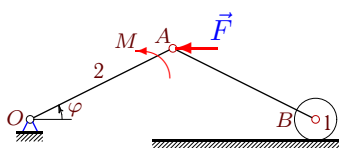
Задача 30.15



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

30.10

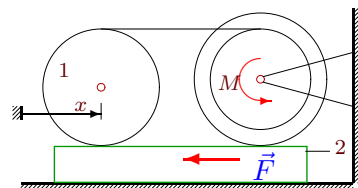
Задача 30.16



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

30.10

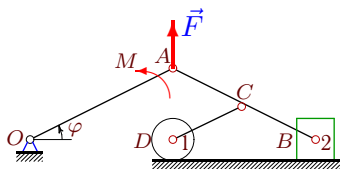
Задача 30.17



Цилиндр массой m_1 катится без проскальзывания по бруску, скользящему по гладкой горизонтальной поверхности. По этому же бруску катится и блок (внешний радиус R , внутренний — r) с неподвижной осью. Цилиндр и блок огибает горизонтальная нить. Масса бруска m_2 . На блок действует момент M , на брусок — горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять координату x оси цилиндра.

30.10

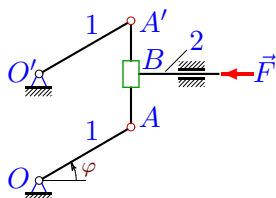
Задача 30.18



30.10

К стержню OA 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 .

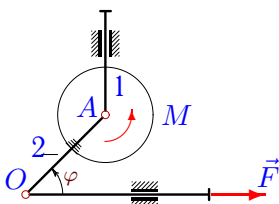
Задача 30.19



30.10

Шарнирный параллелограмм состоит из стержней OA , $A'O'$ массой m_1 каждый и невесомого стержня AA' . К штоку приложена сила F . Общая масса муфты B и горизонтально движущегося штока равна m_2 ; $OA = O'A' = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

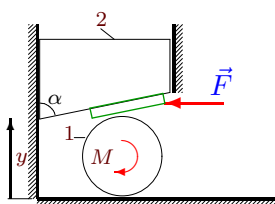
Задача 30.20



30.10

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 .

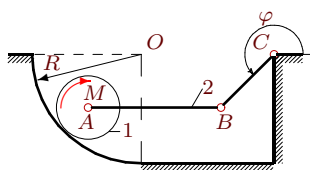
Задача 30.21



30.10

Между цилиндром радиусом R и скошенным прессом (призмой) зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности пресса. 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 пресса y .

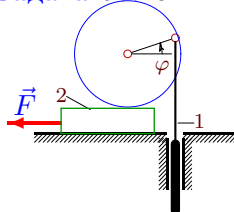
Задача 30.22



30.10

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

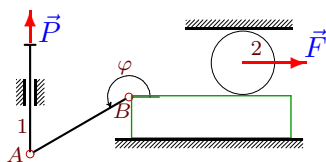
Задача 30.23



30.10

Вертикально движущийся поршень массой m_1 закреплен шарнирно на ободе диска радиусом R . Диск без проскальзывания катится по пластине, лежащей на гладкой плоскости. К пластине приложена сила F . Масса пластины m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска φ .

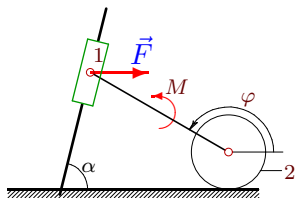
Задача 30.24



30.10

Стержень $AB = a$ соединяет вертикальный поршень массой m_1 и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса R массой m_2 катится по бруску и горизонтальной поверхности. К оси цилиндра приложена горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

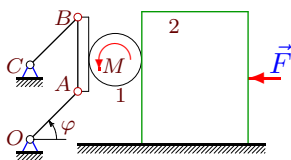
Задача 30.25



30.10

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

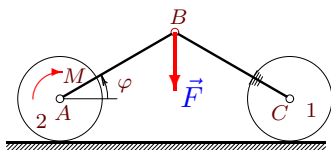
Задача 30.26



30.10

Цилиндр радиусом R массой m_1 катается по вертикальной поверхности звена AB шарнирного параллелограмма и боковой грани бруска массой m_2 . К бруску приложена сила F , к цилиндру — момент M . $AO = BC = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

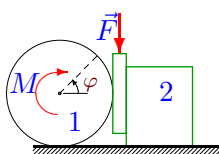
Задача 30.27



30.10

Два диска массой m_1 и m_2 радиусом R шарнирно соединены невесомыми стержнями $AB = BC = a$. Стержень BC жестко скреплен с диском 1. Момент M приложен к диску 2, вертикальная сила F — к шарниру B . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

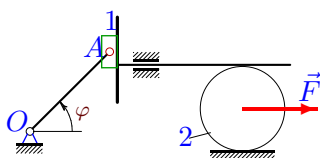
Задача 30.28



30.10

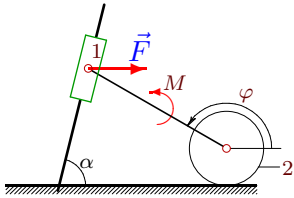
Цилиндр радиусом R массы m_1 катится по горизонтальной поверхности и находится в зацеплении с тонкой пластиной. Другой гранью пластина скользит без сопротивления по вертикальной грани бруска массы m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Задача 30.29



30.10

Брусок A массы m_1 , закрепленный на кривошипе OA , скользит по поверхности поршня. Поршень приводит в движение цилиндр массы m_2 . К оси цилиндра приложена горизонтальная сила F . $AO = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Задача 30.30

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