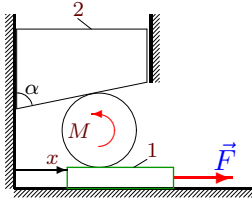


Уравнение Лагранжа (для экзаменов)

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

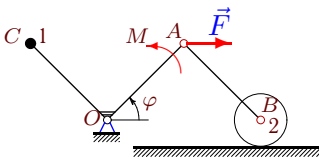
Задача 30.1



Цилиндр радиусом R прижимается скошенным прессом (призмой) к пластине, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности. Масса пластины 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 .

30.9

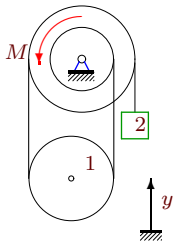
Задача 30.2



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

30.9

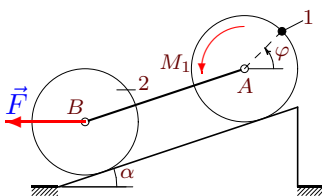
Задача 30.3



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 .

30.9

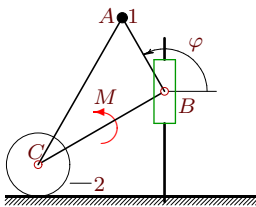
Задача 30.4



Два цилиндра катятся по плоскости, наклоненной под углом α . Точка массой m_1 расположена на ободе невесомого цилиндра A радиусом R . К оси цилиндра B радиусом R массой m_2 приложена горизонтальная сила F . Цилиндры соединены невесомым стержнем длины L . Момент M_1 приложен к цилиндру A . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота φ цилиндра A .

30.9

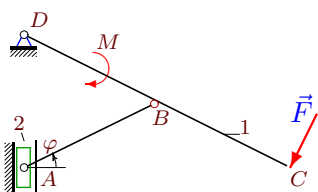
Задача 30.5



Треугольная пластина шарнирно прикреплена 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 .

30.9

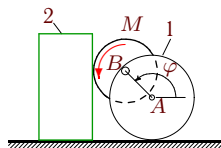
Задача 30.6



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 .

30.9

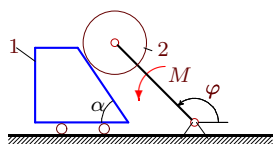
Задача 30.7



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 .

30.9

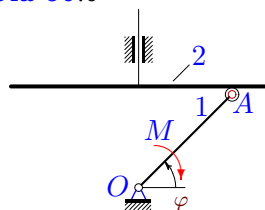
Задача 30.8



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 .

30.9

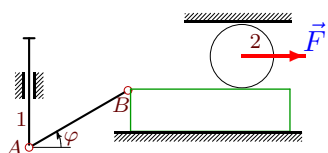
Задача 30.9



Кривошип $OA = a$ массой m_1 приводит в движение вертикально движущийся поршень массой m_2 . Колесико A катается без сопротивления и без отрыва по нижней поверхности поршня. Размеры колесика пренебречь. Момент M приложен к OA . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.9

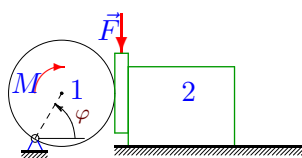
Задача 30.10



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 .

30.9

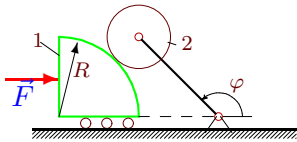
Задача 30.11



Цилиндр радиусом R массы m_1 , вращаясь вокруг оси, проходящей через его обод, 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 .

30.9

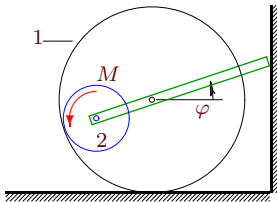
Задача 30.12



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 .

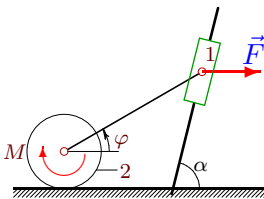
Задача 30.13



30.9

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 диска m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

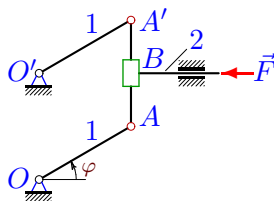
Задача 30.14



30.9

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 .

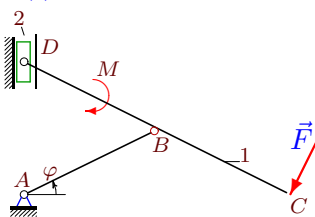
Задача 30.15



30.9

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 .

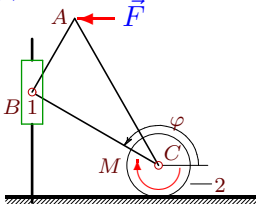
Задача 30.16



30.9

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 .

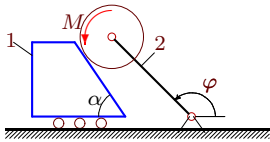
Задача 30.17



30.9

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

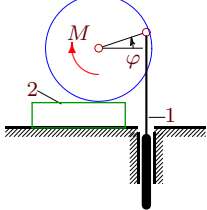
Задача 30.18



30.9

Груз массой m_1 движется на невесомых подшипниках по горизонтальной плоскости. По боковой поверхности груза катится диск радиусом r , закрепленный на стержне длиной $5r$. К диску приложен момент M . Масса стержня m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

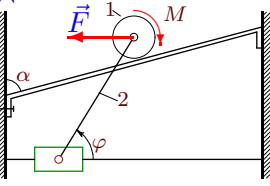
Задача 30.19



30.9

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

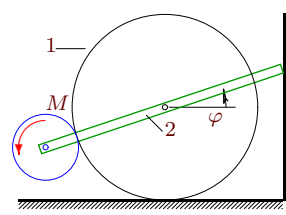
Задача 30.20



30.9

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

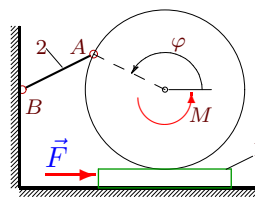
Задача 30.21



30.9

На оси цилиндра 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 внешней поверхности цилиндра. К диску приложен момент M . Качение цилиндра по горизонтальной плоскости происходит без проскальзывания. Масса стержня m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

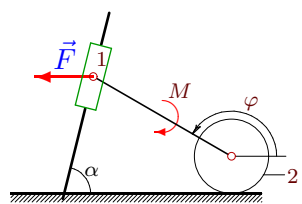
Задача 30.22



30.9

Точка A обода диска радиусом R соединена стержнем длиной R с неподвижным шарниром B , расположенным на одной высоте с центром диска. Диск катится без проскальзывания по пластине, расположенной на гладком основании. Масса пластины m_1 , масса стержня — m_2 . Момент M приложен к диску, горизонтальная сила F — к пластине. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска φ .

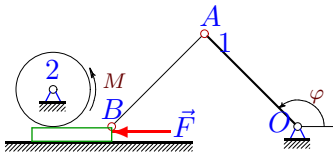
Задача 30.23



30.9

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 .

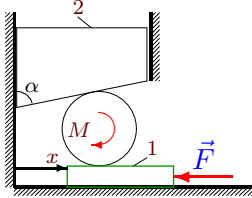
Задача 30.24



Тонкий брусок скользит по горизонтальной поверхности и приводит в движение цилиндр. Масса кривошипа OA — m_1 , масса цилиндра радиусом R — m_2 . К бруску приложена горизонтальная сила F . $AO = AB = a$. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

30.9

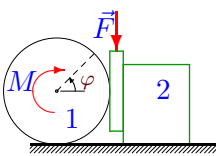
Задача 30.25



Цилиндр радиусом R прижимается скошенным прессом (призмой) к пластине, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности. Масса пластины 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 .

30.9

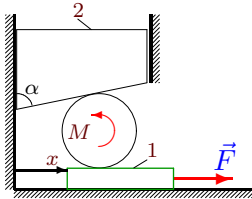
Задача 30.26



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 .

30.9

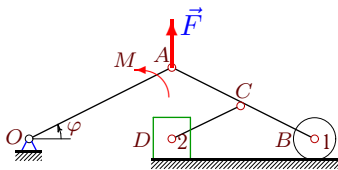
Задача 30.27



Цилиндр радиусом R прижимается скошенным прессом (призмой) к пластине, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности. Масса пластины 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 .

30.9

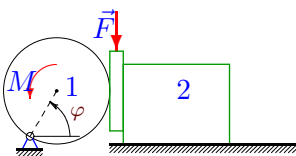
Задача 30.28



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 .

30.9

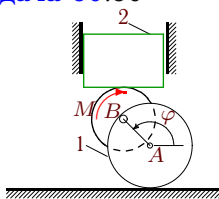
Задача 30.29



Цилиндр радиусом R массы m_1 , вращаясь вокруг оси, проходящей через его обод, 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 .

30.9

Задача 30.30



На ободе диска A радиусом R массы m_1 шарнирно закреплен диск B радиусом r . 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 .