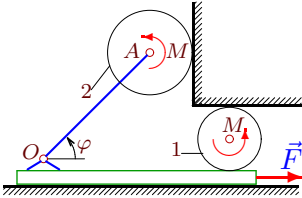


Уравнение Лагранжа для системы с одной степенью свободы

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

Задача 30.1.

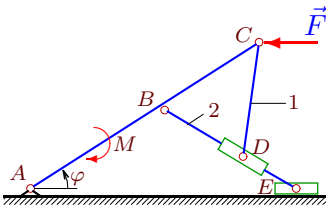
Бирюков Алексей



На шарнире A кривошипа OA длиной a , закрепленного на горизонтально скользящем бруске, касаясь вертикальной поверхности, вращается цилиндр радиусом R . Между бруском и горизонтальной поверхностью катается цилиндр радиусом r массой m_1 . К цилиндрам приложены равные моменты M , к бруску — горизонтальная сила F . Масса цилиндра A равна m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.2.

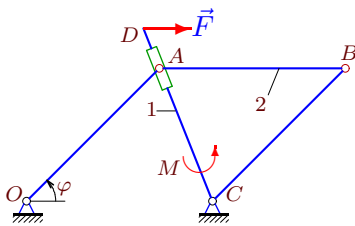
Дементьев Максим



Стержень AC шарнирно соединен со стержнем BE , а шарнир C стержнем DC соединен с муфтой, скользящей по BE . Ползун E скользит по гладкой поверхности. К стержню AC приложен момент M , к шарниру C — горизонтальная сила F ; $AB = BE = a$, $BC = CD = b$. Масса стержня DC равна m_1 , стержня BE — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AC φ .

Задача 30.3.

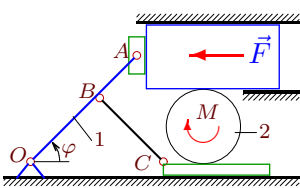
Жирнов Михаил



Муфта, шарнирно закрепленная в узле A четырехзвенника $OABC$, надета на кулису DC длиной a ; $OA = AB = BC = OC = b$. На кулису действует момент M , к точке D приложена горизонтальная сила F . Масса кулисы равна m_1 , стержня AB — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол φ .

Задача 30.4.

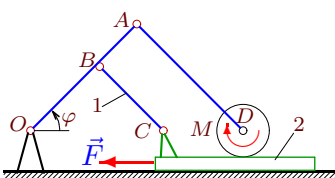
Зайцев Станислав



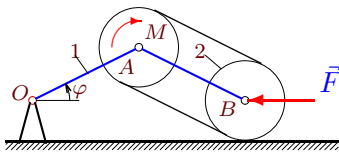
Цилиндр радиусом R катается между нижней поверхностью горизонтального поршня и пластиной, скользящей по плоскости. По боковой поверхности поршня движется ползун, закрепленный на конце кривошипа OA . Пластина прикреплена стержнем BC к кривошипу. К поршню приложена горизонтальная сила F , к цилиндру —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

Задача 30.5.

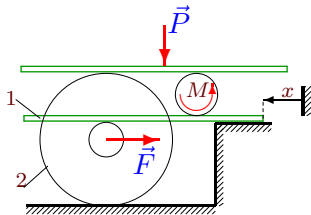
Крахмалева Ольга



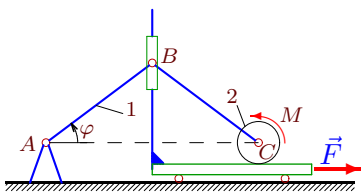
Цилиндр радиусом R катается по горизонтальной поверхности платформы, скользящей по гладкой плоскости. Стержень $BC = a$ шарнирно соединяет кривошип OA и платформу. К платформе приложена горизонтальная сила F , к цилиндру — момент M ; $OB = a$, $OA = AD = b$. Масса стержня BC равна m_1 , платформы — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.6.*Куваков Роман*

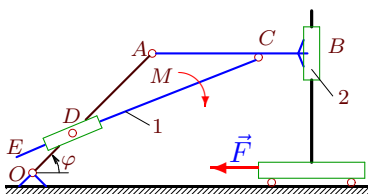
Два цилиндра одинакового радиуса R связаны нерастяжимой нитью. Оси цилиндров соединены стержнем AB шарнирного двухзвенника OAB . Цилиндр B катается по горизонтальной плоскости. К оси B приложена горизонтальная сила F , к цилиндру A — момент M ; $OA = AB = a$. Масса кривошипа OA равна m_1 , цилиндра B — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.7.*Куриленко Александр*

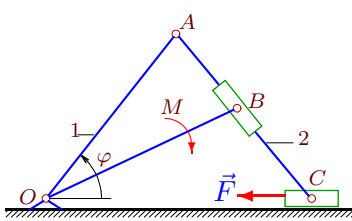
Блок из двух цилиндров (радиусы ободов r_0 и R_0) катается по горизонтальной поверхности. На обод меньшего радиуса опирается без проскальзывания горизонтальная пластина, скользящая правым концом по неподвижной опоре. Другая горизонтальная пластина опирается без проскальзывания на обод большего радиуса и на вал радиусом r_1 , катающийся по нижней пластине. К оси блока приложена горизонтальная сила F , к верхней пластине — вертикальная сила P , к валу — момент M . Масса нижней пластины равна m_1 , блока — m_2 . Момент инерции блока J_0 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять перемещение нижней пластины x .

Задача 30.8.*Липская Анна*

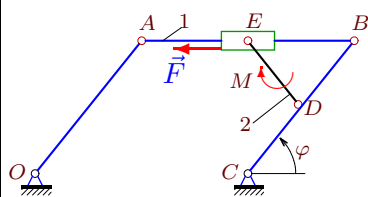
Шарнир B двухзвенника ABC , $AB = BC = a$, закреплен на ползуне, скользящем по вертикальной стойке подвижной тележки. Цилиндр радиусом R катится по тележке. Масса стержня AB равна m_1 , цилиндра — m_2 . К цилиндру приложен момент M , к тележке — горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AB φ .

Задача 30.9.*Лукина Анна*

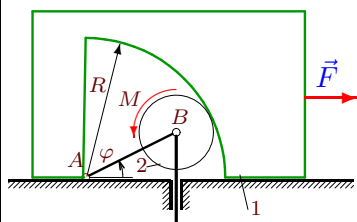
Горизонтальный стержень AB жестко соединен с муфтой B . Муфта скользит по вертикальному стержню, установленному на подвижной тележке. На кривошипе OA длиной a закреплена качающаяся муфта D , в которой скользит стержень CE , шарнирно прикрепленный к стержню AB . Масса стержня CE равна m_1 , стержня AB вместе с муфтой — m_2 ; $AC = AD = b$, $CE = L$. К стержню CE приложен момент M , к тележке — горизонтальная сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.10.*Майданюк Михаил*

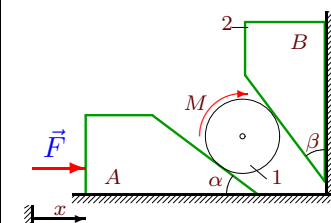
На стержень AC двухзвенника OAC надета невесомая муфта B , шарнирно закрепленная на кривошипе OB длиной a . К кривошипу приложен момент M , к ползуну C , скользящему по горизонтальной поверхности, сила F ; $OA = AC = a$. Масса стержня OA равна m_1 , масса стержня AC — m_2 . Составить уравнение движения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

Задача 30.11.*Мальцев Роман*

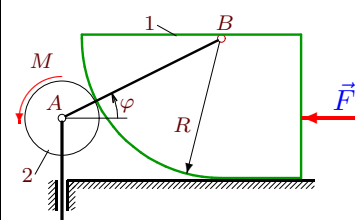
На горизонтальном стержне AB шарнирного параллелограмма $OABC$ надета невесомая муфта E , соединенная стержнем DE с серединой кривошипа BC . К стержню DE приложен момент M , к муфте E — горизонтальная сила F ; $OA = CB = 2a$, $DE = a$. Масса стержня AB равна m_1 , масса стержня DE — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.12.*Никитина Ольга*

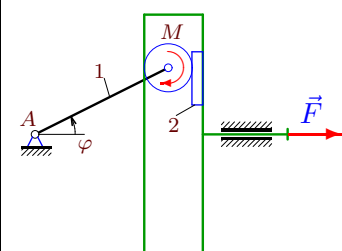
Груз массой m_1 , имеющий вырез цилиндрической формы радиусом R , скользит по горизонтальной поверхности. Диск радиусом r , закрепленный на вертикальном штоке, катится без проскальзывания по поверхности выреза. Центр диска шарнирно закреплен на стержне AB длиной $R - r$. К диску приложен момент M , к грузу — сила F . Масса диска — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Задача 30.13.*Похин Виктор*

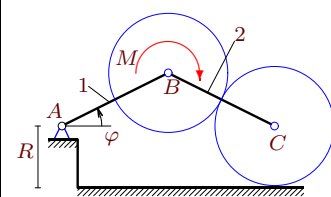
Призма A скользит по горизонтальной плоскости, призма B — по вертикальной. Цилиндр радиусом r , зажатый призмами, катится без проскальзывания по их граням. Масса цилиндра равна m_1 , призма B — m_2 . К диску приложен момент M , к призме A — сила F . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять смещение призмы x .

Задача 30.14.*Рягузов Александр*

Диск радиусом r , шарнирно закрепленный на вертикальном штоке, катится без проскальзывания по цилиндрической радиусом R боковой поверхности груза, скользящего по горизонтальной плоскости. Стержень AB длиной $R + r$ соединяет центр диска с осью цилиндрической поверхности. К диску приложен момент M , к грузу — сила F . Масса груза — m_1 , диска — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Задача 30.15.*Свиридов Михаил*

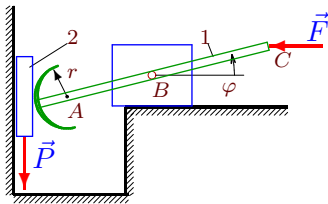
Цилиндр, шарнирно закрепленный на кривошипе длиной L , катится без проскальзывания по внутренней поверхности корпуса кулисы, увлекая в движение пластину, с которой он находится в зацеплении. Пластина скользит по корпусу без сопротивления. К цилиндру приложен момент M , к штоку кулисы — сила F . Масса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

Задача 30.16.*Стишов Владимир*

Два цилиндра одинакового радиуса R находятся в зацеплении. Цилиндр C катится по горизонтальной плоскости. Стержни AB и BC одинаковой длины шарнирно соединены на оси B . К цилиндру B приложен момент M . Масса стержня AB — m_1 , стержня BC — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AB φ .

Задача 30.17.

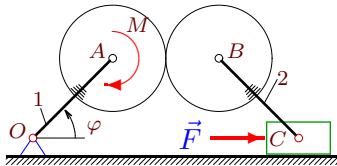
Тимофеев Евгений



К концу стержня длиной $2L$ и массой m_1 жестко прикреплен полуцилиндр радиусом r , массой которого пренебречь. Движение стержня, закрепленного шарниром B в центре массы на грузе, приводит к перемещению бруска, гладкой стороной прижатого к вертикальной плоскости. К концу стержня приложена сила F , к бруску — P . Масса бруска — m_2 . Качение полуцилиндра по бруску происходит без сопротивления и проскальзывания. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Задача 30.18.

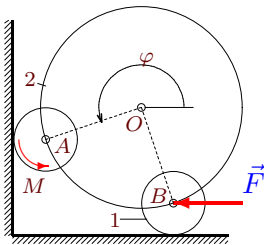
Титкова Ольга



Два диска одинакового радиуса R жестко закреплены на стержня x длиной L . В точке контакта дисков проскальзывания нет, $AB \parallel OC$. К ползуну приложена горизонтальная сила F , к диску A — момент M . Масса стержня OA равна m_1 , стержня BC — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол φ .

Задача 30.19.

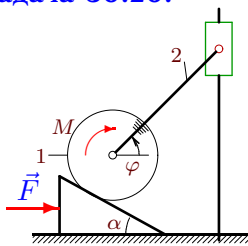
Фролова Евгения



Оси цилиндров одинакового радиуса r расположены на ободе диск радиусом $R = 4r$, $AO \perp BO$. Цилиндр 1 массой m_1 катится по горизонтальной плоскости, другой цилиндр — по вертикальной. Масса диска m_2 . К оси цилиндра 1 приложена горизонтальная сила F . Момент M приложен к цилиндру. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска φ .

Задача 30.20.

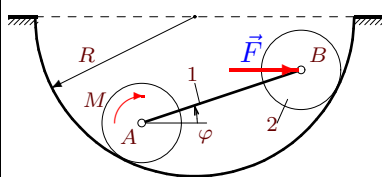
Шейн Илья



Цилиндр радиусом R опирается без проскальзывания на подвижную призму. Цилиндр жестко соединен со стержнем длиной L , шарнирно связанным с ползуном. Ползун движется по вертикальной направляющей. Масса цилиндра равна m_1 , масса стержня — m_2 . К призме приложена горизонтальная сила F , к цилиндру — момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Задача 30.21.

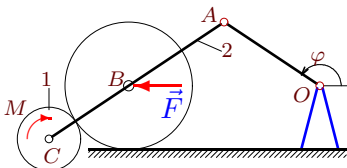
Власов Артем



Оси цилиндров одинакового радиуса r соединены стержнем $AB = 3r\sqrt{2}$ массой m_1 . Цилиндры катятся по поверхности радиусом $R = 4r$. Масса цилиндра B равна m_2 . К оси B приложена горизонтальная сила F , к цилиндру A — момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

Задача 30.22.

Семенов Максим



Цилиндр радиусом R , шарнирно прикрепленный в точке B к стержню AC , катится по горизонтальной плоскости. Диск радиусом r , закрепленный на конце стержня, находится в зацеплении с цилиндром. Механизм приводит в движение кривошип OA длиной a . К диску приложен момент M , к оси цилиндра — горизонтальная сила F ; $AB = a$. Масса диска равна m_1 , стержня — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .