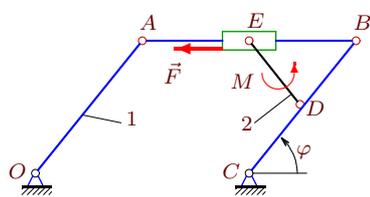


Уравнение Лагранжа для системы с одной степенью свободы

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

Задача 30.1.

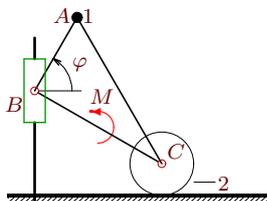
Леви Владимир



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 кривошипа OA равна m_1 , масса стержня DE — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.2.

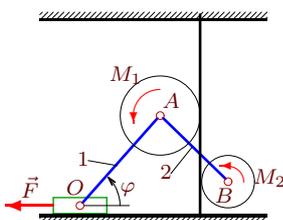
Миканёв Семен



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 .

Задача 30.3.

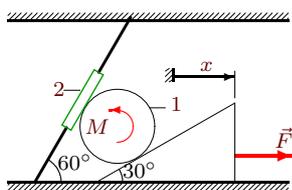
Мокробородов Ярослав



Цилиндры A и B , соединенные стержнем AB , катятся по вертикальной стойке. Радиусы цилиндров R и r . Ползун, шарнирно закрепленный на конце стержня OA , скользит по горизонтальной плоскости. К цилиндрам приложены моменты M_1 и M_2 , к ползуну — горизонтальная сила \vec{F} ; $OA = a$. Масса стержня OA равна m_1 , масса стержня AB — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня OA φ .

Задача 30.4.

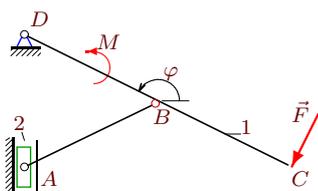
Петришина Наталья



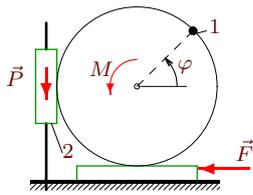
Цилиндр радиусом R зажат между муфтой, надетой на наклонный стержень, и призмой, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности. Масса цилиндра m_1 , муфты — m_2 . К цилиндру приложен момент M , к призме — горизонтальная сила F . Проскальзывание в точках контакта цилиндра отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять x .

Задача 30.5.

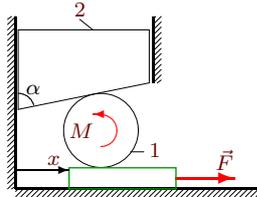
Петров Александр



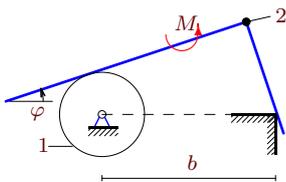
Стержень CD массой m_1 и стержень AB шарнирно соединены. $AB = BC = BD = a$. Масса ползуна, скользящего по вертикальной плоскости, равна m_2 . К стержню CD приложен момент M ; сила F перпендикулярна CD . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Задача 30.6.*Сайганов Никита*

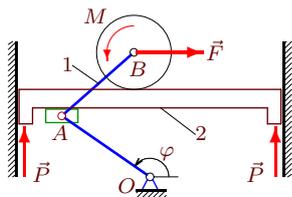
Цилиндр радиусом R катится без проскальзывания по горизонтальной пластине, расположенной на гладкой поверхности, и по боковой грани муфты, надетой на гладкую вертикальную стойку. На ободе цилиндра закреплена точка массой m_1 . Масса муфты m_2 . К пластине приложена горизонтальная сила F , к муфте — вертикальная сила P , к цилиндру — момент M . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота цилиндра φ .

Задача 30.7.*Семенов Михаил*

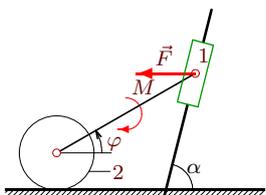
Цилиндр радиусом R прижимается скошенным прессом (призмой) к пластине, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности. Масса цилиндра m_1 , призмы — m_2 . К цилиндру приложен момент M , к пластине — горизонтальная сила F . Проскальзывание в точках контакта цилиндра отсутствует. Составить уравнение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

Задача 30.8.*Хайнацкий Евгений*

Невесомый уголок, составленный из двух жестко соединенных взаимно перпендикулярных стержней, опирается без проскальзывания на диск массой m_1 , радиусом R , с неподвижной осью и гладкий угол. На уголке, к которому приложен момент M , находится точка массой m_2 . Все тела расположены в горизонтальной плоскости. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота уголка φ .

Задача 30.9.*Ширинский Владимир*

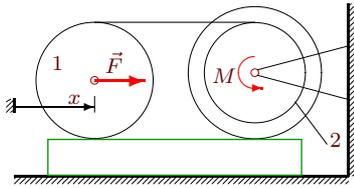
Ползун A , шарнирно закрепленный на кривошипе OA , скользит по нижней поверхности поршня, движущегося в вертикальных направляющих. Цилиндр радиусом r соединен стержнем AB с ползуном и катится по верхней поверхности поршня. К цилиндру приложен момент M и горизонтальная сила \vec{F} , к поршню — две вертикальные силы P ; $OA = a$. Масса стержня AB равна m_1 , масса поршня — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.10.*Банников Евгений*

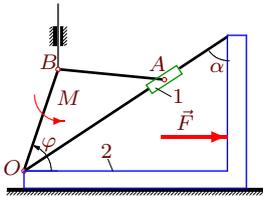
Муфта массой m_1 , скользящая по направляющей, наклоненной под углом α , шарнирно соединена невесомым стержнем с диском массой m_2 радиусом R . К стержню приложен момент M , к муфте — горизонтальная сила F . Длина стержня a . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять φ .

Задача 30.11.*Батулин Евгений*

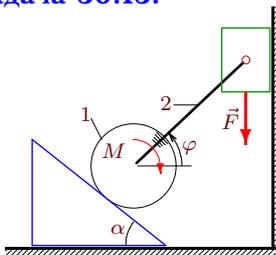
Цилиндр массой m_1 катится без проскальзывания по бруску, скользящему по гладкой горизонтальной поверхности. По этому же бруску катится и блок (внешний радиус R , внутренний — r) с неподвижной осью. Цилиндр и блок огибает горизонтальная нить. Масса блока m_2 . Момент инерции блока J . На блок действует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

**Задача 30.12.***Борисов Денис*

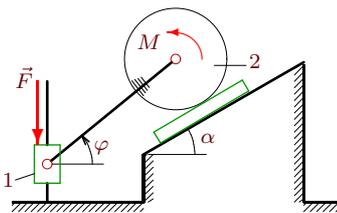
Муфта A скользит по наклонному стержню, закрепленному на платформе, расположенной на гладкой плоскости. Шарнирный двухзвенник OBA , составленный из стержней одинаковой длины a , соединен с вертикальным штоком. К платформе приложена горизонтальная сила F , к стержню OB — момент M . Масса муфты равна m_1 , масса платформы — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня OB φ .

**Задача 30.13.***Глинин Филипп*

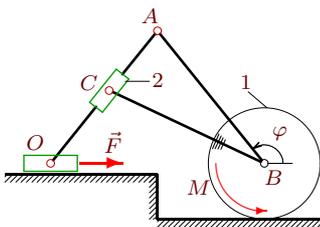
Цилиндр радиусом R с жестко закрепленным на нем стержнем длиной a может катиться по наклонной поверхности призмы, скользящей по гладкой плоскости. Верхний конец стержня шарнирно соединен с вертикально движущимся грузом. К грузу приложена вертикальная сила F , к цилиндру — момент M . Масса цилиндра равна m_1 , масса стержня — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

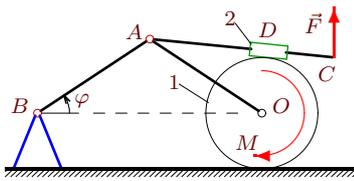
**Задача 30.14.***Гуркин Николай*

К муфте, движущейся по вертикальной направляющей, шарнирно прикреплен стержень длиной a , на конце которого жестко закреплен цилиндр радиусом R . Цилиндр опирается без проскальзывания на пластину, скользящую по наклонной поверхности. К муфте приложена вертикальная сила F , к цилиндру — момент M . Масса цилиндра равна m_2 , масса муфты — m_1 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня φ .

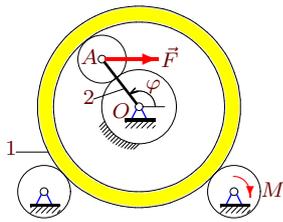
**Задача 30.15.***Дедков Вадим*

Стержень BC жестко скреплен с цилиндром радиуса R , катящимся без проскальзывания по горизонтальной поверхности. Муфта C скользит по стержню AO . Стержни AO и AB шарнирно соединены, ползун O движется горизонтально. К цилиндру приложен момент M , к ползуну — сила F ; $OA = AB = BC = a$. Масса цилиндра равна m_1 , масса муфты — m_2 , момент инерции муфты J . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AB φ .

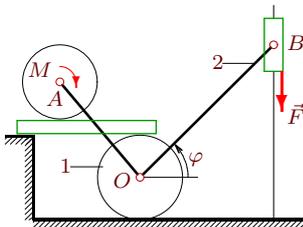


Задача 30.16.*Дьячёк Никодим*

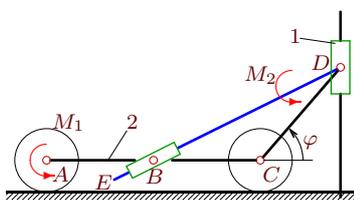
Цилиндр радиусом R катится по горизонтальной поверхности. Стержень AO соединяет кривошип AB с осью цилиндра массой m_1 . Муфта D находится в зацеплении с цилиндром и может скользить по стержню AC , к концу которого приложена вертикальная сила F . К цилиндру приложен момент M ; $OA = AB = a$, $AC = b$, толщиной муфты пренебречь. Масса муфты равна m_2 , момент инерции J_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.17.*Кузнецов Никита*

Кольцо с внутренним радиусом r и внешним R опирается на два цилиндра одинакового радиуса r_0 так, что его центр совпадает опорой O . Диск A на кривошипе OA касается внутренней поверхности кольца и неподвижного цилиндра радиусом R_1 . К шарниру A приложена горизонтальная сила \vec{F} , к правому цилиндру — момент M . Масса кольца равна m_1 , момент инерции J_1 , масса кривошипа OA — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа φ .

Задача 30.18.*Кутаев Алексей*

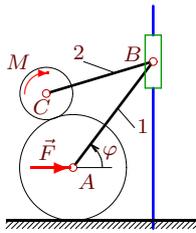
Цилиндр радиусом R соединен стержнем OB с вертикально движущейся муфтой. Горизонтальная пластина, находящаяся в зацеплении с цилиндром, левым концом скользит по гладкой опоре. По пластине катится диск радиусом r . Оси цилиндра и диска соединены стержнем OA . К муфте приложена вертикальная сила \vec{F} , к диску — момент M ; $OA = a$, $OB = b$. Масса цилиндра равна m_1 , масса стержня OB — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня OB φ .

Задача 30.19.*Стрекалов Георгий*

Оси цилиндров A и C одинакового радиуса R соединены стержнем AC длиной $2a$. На стержне шарнирно закреплена качающаяся муфта B , в которой скользит стержень DE , соединенный с вертикально движущейся муфтой D . К цилиндру A приложен момент M_1 , к стержню DE — M_2 ; $BC = CD = a$. Масса муфты D равна m_1 , масса стержня AC — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня CD φ .

Задача 30.20.

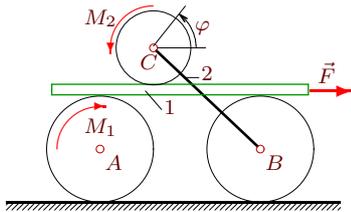
Фисун Степан



Ось цилиндра радиуса $R = 2r$ соединена стержнем AB длиной $a = 5r$ с вертикально движущейся муфтой. Диск радиусом r , шарнирно закрепленный на стержне $BC = 4r$, катится по поверхности цилиндра. К диску приложен момент M , к оси цилиндра — горизонтальная сила \vec{F} . Масса стержня AB равна m_1 , масса стержня BC — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AB φ .

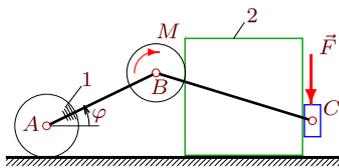
Задача 30.21.

Лебедев Дмитрий



Тонкая пластина лежит на двух цилиндрах A и B одинакового радиуса R . Ось одного цилиндра соединена стержнем BC с осью диска радиуса r , катающегося по пластине. К цилиндру приложен момент M_1 , к диску — M_2 , к пластине — горизонтальная сила \vec{F} . Масса пластины равна m_1 , масса стержня BC — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота диска φ .

Задача 30.22.



Цилиндр радиусом R , жестко прикрепленный к стержню AB , катится по горизонтальной плоскости. Невесомый диск радиусом r и ползун C соединены стержнем BC . Диск катится по одной боковой поверхности груза, ползун скользит по другой. Груз движется по плоскости. К диску приложен момент M , к ползуну — вертикальная сила \vec{F} ; $AB = a$. Масса цилиндра равна m_1 , груза — m_2 . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня AB φ .