

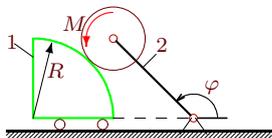
# Уравнение Лагранжа для системы с одной степенью свободы

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

## Задача 30.1

с03

Антропов Алексей

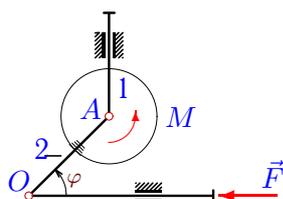


Груз массой  $m_1$  движется на невесомых подшипниках по горизонтальной плоскости. По боковой цилиндрической поверхности груза радиусом  $R = 3r$  катится диск радиусом  $r$ , закрепленный на стержне длиной  $4r$ . К диску приложен момент  $M$ . Масса стержня  $m_2$ . Составить уравнение движения системы.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

## Задача 30.2

с03

Астахов Сергей

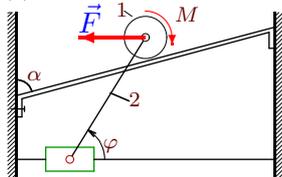


На вертикальном штоке шарнирно закреплен однородный диск 1 радиуса  $R$  массой  $m_1$ . Диск жестко соединен со стержнем 2 массой  $m_2$ . К диску приложен момент  $M$ , к штоку — сила  $F$ ;  $AO = a$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $\varphi$ .

## Задача 30.3

с03

Букарев Александр

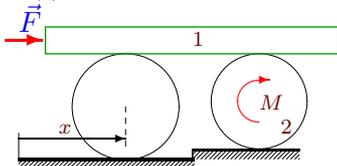


Диск массой  $m_1$  радиусом  $R$  катится по наклонной балке. Стержень длиной  $L$  соединяет муфту, скользящую по горизонтальной направляющей, с осью диска. Момент  $M$  приложен к диску, сила  $F$  — к оси диска. Масса стержня  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату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

## Задача 30.4

с03

Вакуров Дмитрий

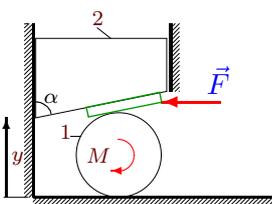


Брусok массой  $m_1$  горизонтально лежит на двух цилиндрах радиусов  $R$  и  $r$ . К одному цилиндру массой  $m_2$  приложен момент  $M$ , к бруску — сила  $F$ . Проскальзывание во всех точках контакта отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $x$ .

## Задача 30.5

с03

Валюнин Кирилл

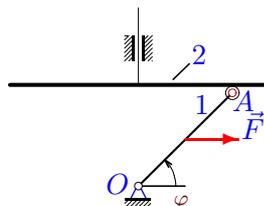


Между цилиндром радиусом  $R$  и скошенным прессом (призмой) зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности прессы. Масса цилиндра  $m_1$ , призмы —  $m_2$ . К цилиндру приложен момент  $M$ , к пластине — горизонтальная сила  $F$ . Проскальзывание в точках контакта цилиндра отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять перемещение прессы  $y$ .

## Задача 30.6

с03

Власов Дмитрий

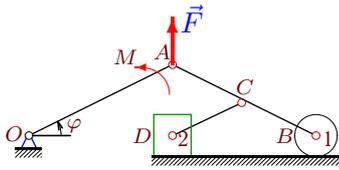


Кривошип  $OA = a$  массой  $m_1$  приводит в движение вертикально движущийся поршень массой  $m_2$ . Колесико  $A$  катается без сопротивления и без отрыва по нижней поверхности поршня. Размерами колесика пренебречь. К середине  $OA$  приложена горизонтальная сила  $F$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $\varphi$ .

**Задача 30.7**

c03

Грошев Дмитрий

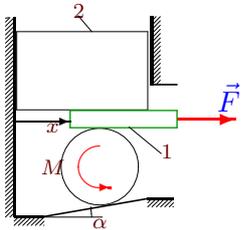


К стержню  $OA$  шарнирного механизма приложен момент  $M$ , к шарниру  $A$  – вертикальная сила  $F$ . Масса цилиндра  $m_1$ , бруска –  $m_2$ ;  $AO = AB = 2a$ ,  $AC = CD = a$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $\varphi$ .

**Задача 30.8**

c03

Кондратьев Илья

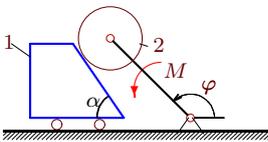


Между диском радиусом  $R$  и прессом зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности пресса. Диск катится по наклонной ( $\alpha$ ) поверхности. Масса пластины  $m_1$ , пресса –  $m_2$ . К диску приложен момент  $M$ , к пластине – горизонтальная сила  $F$ . Проскальзывание в точках контакта диска отсутствует. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять горизонтальное перемещение пластины  $x$ .

**Задача 30.9**

c03

Кузнецов Антон

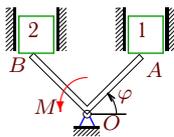


Груз массой  $m_1$  движется на невесомых подшипниках по горизонтальной плоскости. По боковой поверхности груза катится диск радиусом  $r$ , закрепленный на стержне длиной  $4r$ . К стержню приложен момент  $M$ . Масса диска  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять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

**Задача 30.10**

c03

Нефёдов Кирилл

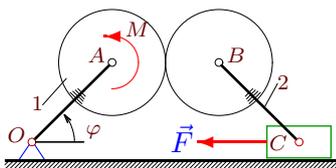


Стержни  $OB$  и  $OA$  жестко скреплены под углом  $90^\circ$ . Брусочки массой  $m_1$  и  $m_2$  движутся в вертикальных направляющих. Концы стержней  $A$  и  $B$  скользят по граням брусочков и приводят их в движение;  $OA = a$ ,  $OB = b$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату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

**Задача 30.11**

c03

Орлов Константин

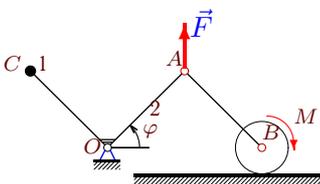


Два диска одинакового радиуса  $R$  жестко закреплены на стержнях длиной  $L$ . В точке контакта дисков проскальзывания нет,  $AB \parallel OC$ . К ползуну приложена горизонтальная сила  $F$ , к диску  $A$  – момент  $M$ . Масса диска  $A$  равна  $m_1$ , стержня  $BC$  –  $m_2$ . Составить уравнение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

**Задача 30.12**

c03

Пономаренко Антон

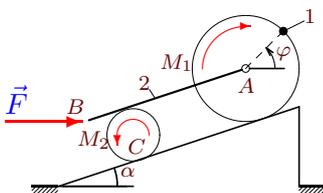


Стержни  $OC$  и  $OA$  жестко скреплены под углом  $90^\circ$ . В точке  $C$  расположена масса  $m_1$ . Масса  $OA$  –  $m_2$ . К цилиндру радиусом  $R$  приложен момент  $M$ . На шарнир  $A$  действует сила  $F$ .  $OA = OC = AB = a$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $\varphi$ .

**Задача 30.13**

c03

Репина Вера

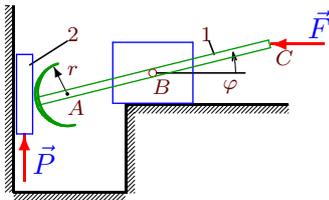


Два цилиндра катятся по плоскости, наклоненной под углом  $\alpha$ . Точка массой  $m_1$  расположена на ободе невесомого цилиндра  $A$  радиусом  $R$ . Стержень  $AB$  массой  $m_2$  лежит на невесомом цилиндре  $C$  радиуса  $R/2$ . Момент  $M_1$  приложен к цилиндру  $A$ , момент  $M_2$  – к цилиндру  $C$ , горизонтальная сила  $F$  – к стержню. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота  $\varphi$  цилиндра  $A$ .

**Задача 30.14**

c03

*Рублёв Иван*

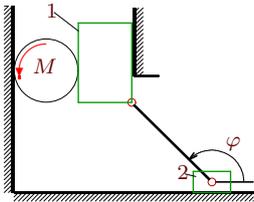


К концу стержня длиной  $2L$  и массой  $m_1$  жестко прикреплен полуцилиндр радиуса  $r$ , массой которого пренебречь. Движение стержня, закрепленного шарниром  $B$  в центре массы на грузе приводит к перемещению бруска, гладкой стороной прижатого к вертикальной плоскости. К концу стержня приложена 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  $\varphi$ .

**Задача 30.15**

c03

*Рыжников Михаил*

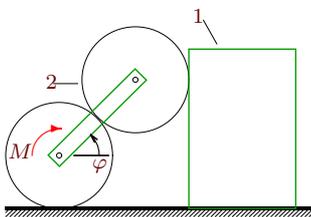


Диск радиусом  $r$  и прямоугольный блок массой  $m_1$  движутся между вертикальными плоскостями. Горизонтально скользящий ползун соединен с блоком невесомым стержнем длиной  $L$ . К диску приложен момент  $M$ . Масса ползуна  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $\varphi$ .

**Задача 30.16**

c03

*Соколов Алексей*

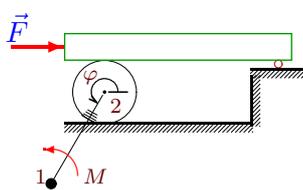


Оси цилиндров соединены спарником. Верхний цилиндр катится без проскальзывания по боковой грани параллелепипеда массой  $m_1$ , скользящего по горизонтальной плоскости. Нижний цилиндр находится в зацеплении с верхним и катится по горизонтальной плоскости. Радиусы цилиндров  $R$ . Масса верхнего цилиндра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

**Задача 30.17**

c03

*Степанов Александр*

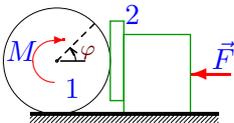


Стержень длиной  $L$  с точкой массой  $m_1$  на конце жестко соединен с диском радиусом  $R$ . Масса диска  $m_2$ . На диск положен без проскальзывания горизонтальный брусок, опирающийся одним концом на подшипник. Момент  $M$  приложен к стержню. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату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

**Задача 30.18**

c03

*Суюнова Людмила*

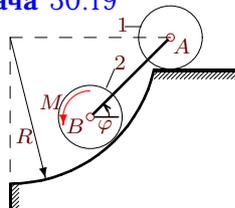


Цилиндр радиусом  $R$  массы  $m_1$  катится по горизонтальной поверхности и находится в зацеплении с тонкой пластиной массы  $m_2$ . Другой гранью пластина скользит без сопротивления по вертикальной грани бруска. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $\varphi$ .

**Задача 30.19**

c03

*Ухлин Виталий*

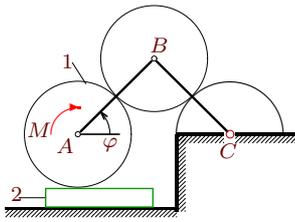


Оси двух дисков радиусами  $r$  соединены стержнем длиной  $3r$ . Диск  $A$  массой  $m_1$  катится по горизонтальной поверхности, другой, массой  $m_2$ , — по цилиндрической поверхности радиусом  $R = 4r$ . К диску  $B$  приложен момент  $M$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату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

**Задача 30.20**

c03

Филилеева Мария

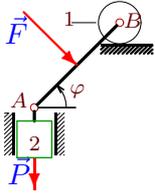


Оси цилиндров  $A$  и  $B$  радиусами  $R$ , находящиеся в зацеплении, шарнирно соединены звеном  $AB$ . Цилиндр  $B$  катится по неподвижному цилиндру радиусом  $R$ , цилиндр  $A$  массой  $m_1$  опирается на пластину массой  $m_2$ , скользящую по горизонтальной поверхности. К цилиндру  $A$  приложен момент  $M$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $AB$   $\varphi$ .

**Задача 30.21**

c03

Харечко Леонид



Невесомый стержень  $AB$  длиной  $a$  шарнирно соединяет диск массой  $m_1$ , движущийся по горизонтальной поверхности, и вертикальный поршень массой  $m_2$ . Сила  $F$  приложена к середине стержня под прямым углом, сила  $P$  — к поршню. Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять  $\varphi$ .