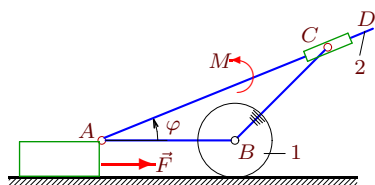


# Уравнение Лагранжа для системы с одной степенью свободы

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

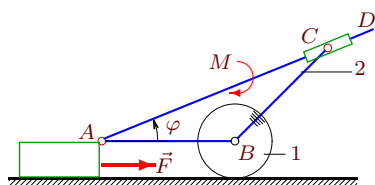
## Задача 30.1.



*Апасьев Евгений*

Стержень  $AD$  длины  $2a$  скользит в муфте  $C$ , шарнирно закрепленной на конце стержня  $BC = a$ , жестко скрепленного с диском массой  $m_1$  радиусом  $R$ . Ось диска соединена невесомым стержнем с призмой, скользящей по горизонтальной плоскости. Масса стержня  $AD$  равна  $m_2$ . К стержню  $AD$  приложен момент  $M$ , к призме — горизонтальная сила  $F$ ,  $AB = a$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $AD$   $\varphi$ .

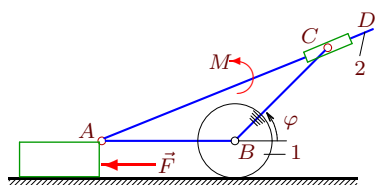
## Задача 30.2.



*Болошев Антон*

Стержень  $AD$  длины  $2a$  скользит в муфте  $C$ , шарнирно закрепленной на конце стержня  $BC = a$ , жестко скрепленного с диском массой  $m_1$  радиусом  $R$ . Ось диска соединена невесомым стержнем с призмой, скользящей по горизонтальной плоскости. Масса стержня  $BC$  равна  $m_2$ . К стержню  $AD$  приложен момент  $M$ , к призме — горизонтальная сила  $F$ ,  $AB = a$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $AD$   $\varphi$ .

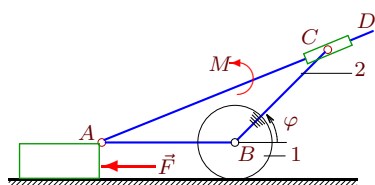
## Задача 30.3.



*Болтышев Николай*

Стержень  $AD$  длины  $2a$  скользит в муфте  $C$ , шарнирно закрепленной на конце стержня  $BC = a$ , жестко скрепленного с диском массой  $m_1$  радиусом  $R$ . Ось диска соединена невесомым стержнем с призмой, скользящей по горизонтальной плоскости. Масса стержня  $AD$  равна  $m_2$ . К стержню  $AD$  приложен момент  $M$ , к призме — горизонтальная сила  $F$ ,  $AB = a$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $BC$   $\varphi$ .

## Задача 30.4.

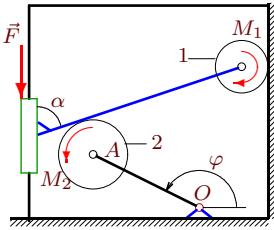


*Давидян Артём*

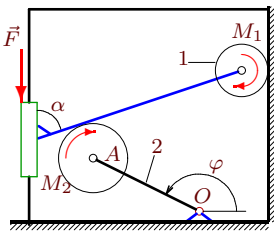
Стержень  $AD$  длины  $2a$  скользит в муфте  $C$ , шарнирно закрепленной на конце стержня  $BC = a$ , жестко скрепленного с диском массой  $m_1$  радиусом  $R$ . Ось диска соединена невесомым стержнем с призмой, скользящей по горизонтальной плоскости. Масса стержня  $BC$  равна  $m_2$ . К стержню  $AD$  приложен момент  $M$ , к призме — горизонтальная сила  $F$ ,  $AB = a$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $BC$   $\varphi$ .

**Задача 30.5.***Ершов Андрей*

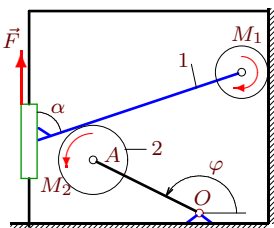
К вертикально движущейся муфте жестко прикреплен наклонный стержень, на конце которого расположен диск радиусом  $r$ , катящийся по вертикальной плоскости. Цилиндр радиусом  $R$ , на кривошипе  $OA = a$ , катится по стержню без проскальзывания. Масса диска равна  $m_1$ , цилиндра —  $m_2$ . К диску приложен момент  $M_1$ , к цилиндру момент  $M_2$ , к муфте — вертикальная сила  $F$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

**Задача 30.6.***Лебедев Алексей*

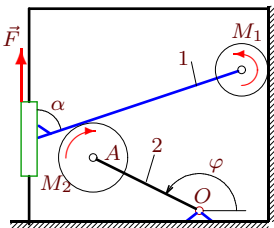
К вертикально движущейся муфте жестко прикреплен наклонный стержень, на конце которого расположен диск радиусом  $r$ , катящийся по вертикальной плоскости. Цилиндр радиусом  $R$ , на кривошипе  $OA = a$ , катится по стержню без проскальзывания. Масса диска равна  $m_1$ , кривошипа —  $m_2$ . К диску приложен момент  $M_1$ , к цилиндру момент  $M_2$ , к муфте — вертикальная сила  $F$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

**Задача 30.7.***Лисов Максим*

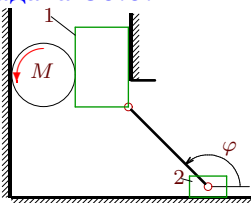
К вертикально движущейся муфте жестко прикреплен наклонный стержень, на конце которого расположен диск радиусом  $r$ , катящийся по вертикальной плоскости. Цилиндр радиусом  $R$ , на кривошипе  $OA = a$ , катится по стержню без проскальзывания. Общая масса муфты и стержня равна  $m_1$ , цилиндра —  $m_2$ . К диску приложен момент  $M_1$ , к цилиндру момент  $M_2$ , к муфте — вертикальная сила  $F$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

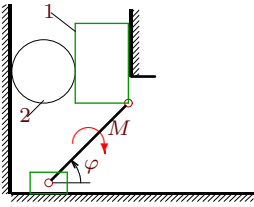
**Задача 30.8.***Лукьянов Степан*

К вертикально движущейся муфте жестко прикреплен наклонный стержень, на конце которого расположен диск радиусом  $r$ , катящийся по вертикальной плоскости. Цилиндр радиусом  $R$ , на кривошипе  $OA = a$ , катится по стержню без проскальзывания. Общая масса муфты и стержня равна  $m_1$ , кривошипа —  $m_2$ . К диску приложен момент  $M_1$ , к цилиндру момент  $M_2$ , к муфте — вертикальная сила  $F$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

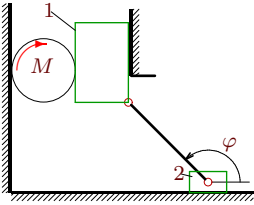
**Задача 30.9.***Николаев Олег*

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  $\varphi$ .

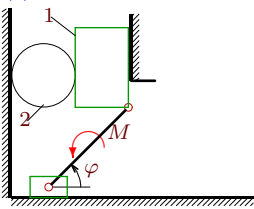


**Задача 30.10.***Орлов Максим*

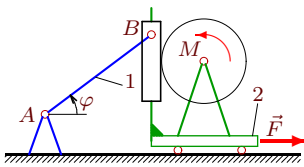
Диск радиусом  $r$  и прямоугольный блок массой  $m_1$  движутся между вертикальными плоскостями. Горизонтально скользящий ползун соединен с блоком невесомым стержнем длиной  $L$ . К стержню приложен момент  $M$ . Масса диска  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять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

**Задача 30.11.***Пашенцев Дмитрий*

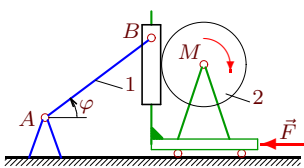
Диск радиусом  $r$  и прямоугольный блок массой  $m_1$  движутся между вертикальными плоскостями. Горизонтально скользящий ползун соединен с блоком невесомым стержнем длиной  $L$ . К диску приложен момент  $M$ . Масса ползуна  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять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

**Задача 30.12.***Петрова Инга*

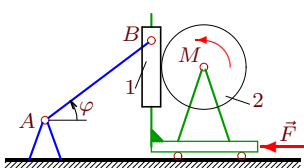
Диск радиусом  $r$  и прямоугольный блок массой  $m_1$  движутся между вертикальными плоскостями. Горизонтально скользящий ползун соединен с блоком невесомым стержнем длиной  $L$ . К стержню приложен момент  $M$ . Масса диска  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять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

**Задача 30.13.***Росляков Евгений*

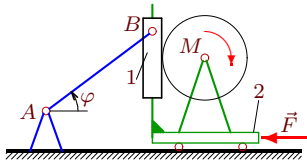
На тележке закреплен диск радиусом  $R$ , касающийся муфты  $B$ . Муфта скользит по вертикальной стойке, установленной на тележке. На диск действует момент  $M$ , к тележке приложена горизонтальная сила  $F$ . Длина кривошипа  $AB$  равна  $a$ . Масса кривошипа равна  $m_1$ , масса тележки —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

**Задача 30.14.***Рудаков Александр*

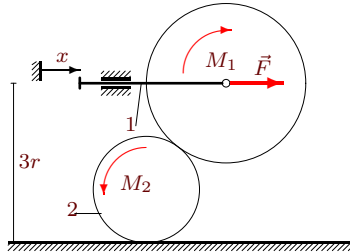
На тележке закреплен диск радиусом  $R$ , касающийся муфты  $B$ . Муфта скользит по вертикальной стойке, установленной на тележке. На диск действует момент  $M$ , к тележке приложена горизонтальная сила  $F$ . Длина кривошипа  $AB$  равна  $a$ . Масса кривошипа равна  $m_1$ , масса диска —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

**Задача 30.15.***Садовников Юрий*

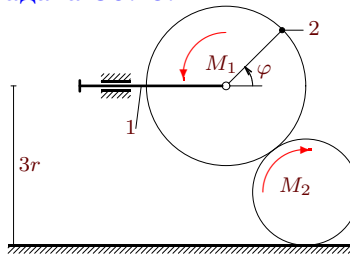
На тележке закреплен диск радиусом  $R$ , касающийся муфты  $B$ . Муфта скользит по вертикальной стойке, установленной на тележке. На диск действует момент  $M$ , к тележке приложена горизонтальная сила  $F$ . Длина кривошипа  $AB$  равна  $a$ . Масса муфты равна  $m_1$ , масса диска —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

**Задача 30.16.**

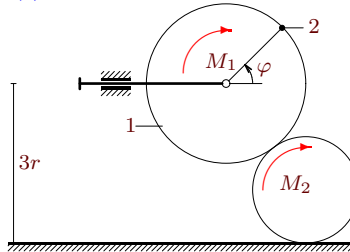
*Солодовников Владимир*  
 На тележке закреплен диск радиусом  $R$ , касающийся муфты  $B$ . Муфта скользит по вертикальной стойке, установленной на тележке. На диск действует момент  $M$ , к тележке приложена горизонтальная сила  $F$ . Длина кривошипа  $AB$  равна  $a$ . Масса муфты равна  $m_1$ , масса тележки —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

**Задача 30.17.**

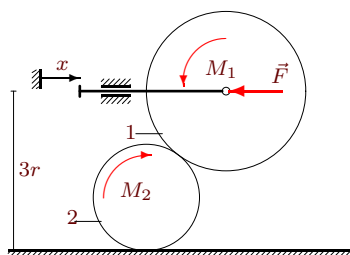
*Тимошков Александр*  
 Цилиндр радиусом  $r$  катится по неподвижной поверхности и находится в зацеплении с цилиндром радиусом  $R = 1.5r$ , закрепленным шарнирно на горизонтальном штоке. К цилиндрам приложены моменты  $M_1$  и  $M_2$ , к штоку — горизонтальная сила  $F$ . Масса штока равна  $m_1$ , масса нижнего цилиндра —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять смещение штока  $x$ .

**Задача 30.18.**

*Шахбазян Манвел*  
 Цилиндр радиусом  $r$  катится по неподвижной поверхности и находится в зацеплении с цилиндром радиусом  $R = 1.5r$ , закрепленным шарнирно на горизонтальном штоке. К цилиндрам приложены моменты  $M_1$  и  $M_2$ . Масса штока равна  $m_1$ , точки на ободе —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота цилиндра  $\varphi$ .

**Задача 30.19.**

*Шилов Никита*  
 Цилиндр радиусом  $r$  катится по неподвижной поверхности и находится в зацеплении с цилиндром радиусом  $R = 1.5r$ , закрепленным шарнирно на горизонтальном штоке. К цилиндрам приложены моменты  $M_1$  и  $M_2$ . Масса верхнего цилиндра равна  $m_1$ , точки на ободе —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота цилиндра  $\varphi$ .

**Задача 30.20.**

*Шильников Владислав*  
 Цилиндр радиусом  $r$  катится по неподвижной поверхности и находится в зацеплении с цилиндром радиусом  $R = 1.5r$ , закрепленным шарнирно на горизонтальном штоке. К цилиндрам приложены моменты  $M_1$  и  $M_2$ , к штоку — горизонтальная сила  $F$ . Масса верхнего цилиндра равна  $m_1$ , масса нижнего цилиндра —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять смещение штока  $x$ .