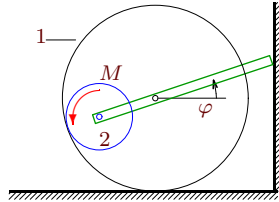


# Уравнение Лагранжа для системы с одной степенью свободы

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

## Задача D-30.1.

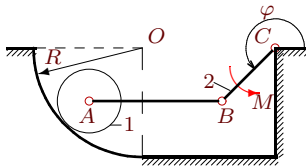
*Сотников Игорь*



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  $\varphi$ .

## Задача D-30.2.

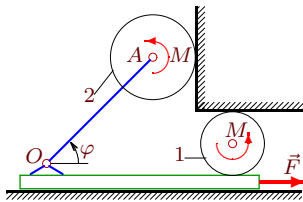
*Аксенова Варвара*



Диск радиусом  $r$ , массой  $m_1$ , катится по цилиндрической поверхности радиусом  $R = 4r$ .  $BC = 3r$ . К стержню  $BC$  приложен момент  $M$ . Масса стержня  $BC - m_2$ .  $AB = OC$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $BC \varphi$ .

## Задача D-30.3.

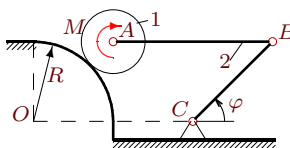
*Луначев Дмитрий*



На шарнире  $A$  кривошипа  $OA$  длиной  $a$ , закрепленного на горизонтально скользящем бруске, касаясь вертикальной поверхности, вращается цилиндр радиусом  $R$ . Между бруском и горизонтальной поверхностью катится 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  $\varphi$ .

## Задача D-30.4.

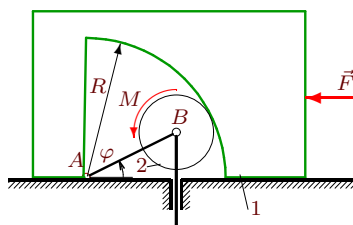
*Гиззатуллин Денис*



Механизм состоит из диска массой  $m_1$  радиусом  $r$ , стержня  $AB$  и кривошипа  $CB$  длиной  $4r$ . Диск катится по цилиндрической поверхности радиусом  $R = 3r$ ,  $AB = OC$ . К диску приложен момент  $M$ . Масса стержня  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

## Задача D-30.5.

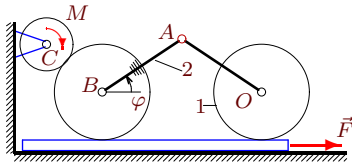
*Агаева Айталина*



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  $\varphi$ .

**Задача D-30.6.**

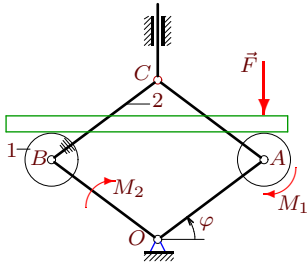
*Муслимов Ахмед*



Цилиндр, жестко закрепленный на кривошипе  $AB$ , находится в зацеплении с тонкой горизонтальной пластиной и с невесомым диском  $C$  радиусом  $r$ . Кривошип  $AB$  и стержень  $OA$  шарнирно соединены. Пластина скользит по гладкому основанию, цилиндры  $B$  и  $O$  радиусом  $R$  катятся по пластине. К диску приложен момент  $M$ , к пластине — горизонтальная сила  $\vec{F}$ ;  $AB = AO = a$ . Масса цилиндра  $O$  равна  $m_1$ . Масса кривошипа  $AB$  —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

**Задача D-30.7.**

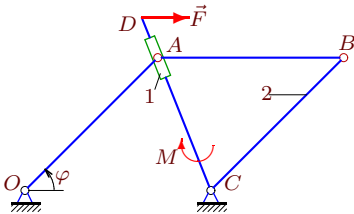
*Леоненко Григорий*



Четыре стержня образуют ромб со стороной  $a$ . Два стержня шарнирно прикреплены к вертикальному штоку, два — к неподвижному шарниру. На осях  $A$  и  $B$  вращаются диски радиусами  $r$ , на дисках лежит брус. Качение дисков по брусу происходит без проскальзывания. Диск на оси  $B$  жестко скреплен со стержнем  $BC$ . Масса диска на оси  $B$  равна  $m_1$ , стержня  $BC$  —  $m_2$ . К диску приложен момент  $M_1$ , к стержню  $BO$  —  $M_2$ , к брусу — вертикальная сила  $F$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $OA$   $\varphi$ .

**Задача D-30.8.**

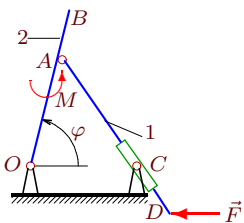
*Сиваковский Александр*



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 муфты равна  $m_1$ , стержня  $BC$  —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол  $\varphi$ .

**Задача D-30.9.**

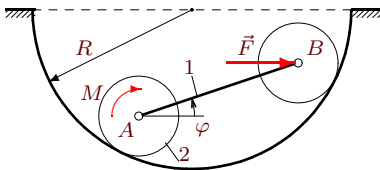
*Юрьев Иван*



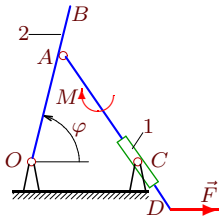
Стержень  $AD$  длиной  $a$ , скользящий в качающейся муфте  $C$ , соединен шарниром  $A$  с кривошипом  $OB$  длиной  $l$ . На кривошип  $OB$  действует момент  $M$ , к точке  $D$  приложена горизонтальная сила  $F$ ;  $OA = CO = b$ . Масса стержня  $AD$  равна  $m_1$ , масса кривошипа  $OB$  —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .

**Задача D-30.10.**

*Ионов Дмитрий*



Оси цилиндров одинакового радиуса  $r$  соединены стержнем  $AB = 3r\sqrt{2}$  массой  $m_1$ . Цилиндры катятся по поверхности радиусом  $R = 4r$ . Масса цилиндра  $A$  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  $\varphi$ .

**Задача D-30.11.***Лукьянов Александр*

Стержень  $AD$  длиной  $a$ , скользящий в качающейся муфте  $C$ , соединен шарниром  $A$  с кривошипом  $OB$  длиной  $l$ . К стержню  $AD$  приложен момент  $M$ , к точке  $D$  — горизонтальная сила  $F$ ;  $OA = CO = b$ . Масса муфты, закрепленной на шарнире в центре масс, равна  $m_1$ , момент инерции муфты —  $J_1$ . Масса кривошипа  $OB$  равна  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота кривошипа  $\varphi$ .