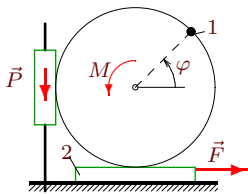


## Уравнение Лагранжа для системы с одной степенью свободы

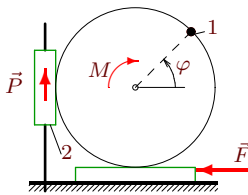
Кирсанов М.Н. **Решебник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 384 с. (с.300.)

### Задача 30.1.



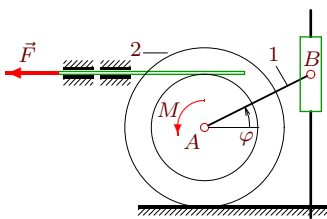
*Акинъшина Софья Дмитриевна* -  
Цилиндр радиусом  $R$  катится без проскальзывания по горизонтальной пластине, расположенной на гладкой поверхности, и по боковой грани муфты, надетой на гладкую вертикальную стойку. На ободе цилиндра закреплена точка массой  $m_1$ . Масса пластины  $m_2$ . К пластине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

### Задача 30.2.



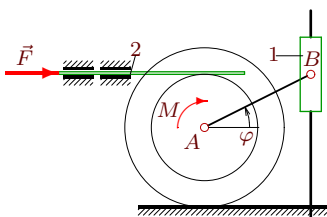
*Гончаров Роман Равильевич* -  
Цилиндр радиусом  $R$  катится без проскальзывания по горизонтальной пластине, расположенной на гладкой поверхности, и по боковой грани муфты, надетой на гладкую вертикальную стойку. На ободе цилиндра закреплена точка массой  $m_1$ . Масса муфты  $m_2$ . К пластине приложена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

### Задача 30.3.



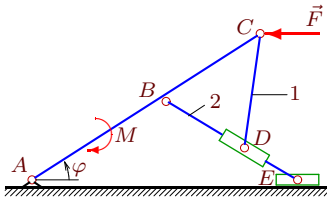
*Гусенцова Анастасия Александровна* -  
Своим внешним ободом блок (радиусы  $R$  и  $r$ ) катится по горизонтальной поверхности. Муфта, надетая на гладкий вертикальный стержень, соединена с осью блока стержнем  $AB$  длиной  $L$ . Шток, скользящий в горизонтальных направляющих, находится в зацеплении с внутренним радиусом блока. Масса стержня  $m_1$ , блока —  $m_2$ . Радиус инерции блока  $i$ . К штоку приложена горизонтальная сила  $F$ , к блоку — момент  $M$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $\varphi$ .

### Задача 30.4.



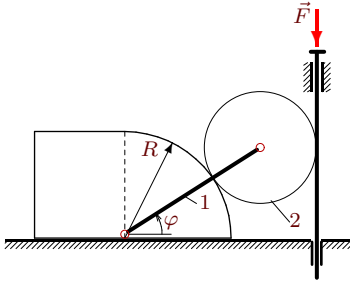
*Майоров Егор Андреевич* -  
Своим внешним ободом блок (радиусы  $R$  и  $r$ ) катится по горизонтальной поверхности. Муфта, надетая на гладкий вертикальный стержень, соединена с осью блока стержнем  $AB$  длиной  $L$ . Шток, скользящий в горизонтальных направляющих, находится в зацеплении с внутренним радиусом блока. Масса муфты  $m_1$ , штока —  $m_2$ . К штоку приложена горизонтальная сила  $F$ , к блоку — момент  $M$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $\varphi$ .

**Задача 30.5.**



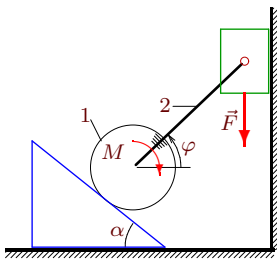
*Попов Сократ Георгиевич -*  
 Стержень  $AC$  шарнирно соединен со стержнем  $BE$ , а шарнир  $C$  стержнем  $DC$  соединен с муфтой, скользящей по  $BE$ . Ползун  $E$  скользит по гладкой поверхности. К стержню  $AC$  приложен момент  $M$ , к шарниру  $C$  — горизонтальная сила  $F$ ;  $AB = BE = a$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

**Задача 30.6.**



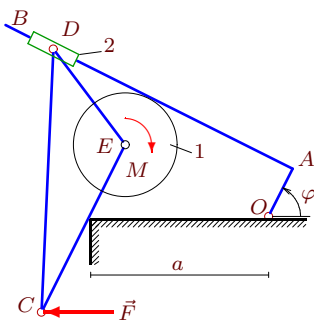
*Столбов Данила Андреевич -*  
 По боковой цилиндрической поверхности груза, скользящего горизонтально, катится диск радиусом  $r$ . Ось диска соединена с центром цилиндрической поверхности стержнем длиной  $R + r$ . С другой стороны диск катится по поверхности вертикального штока. Масса стержня равна  $m_1$ , масса диска —  $m_2$ . К штоку приложена вертикальная сила  $F$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $\varphi$ .

**Задача 30.7.**



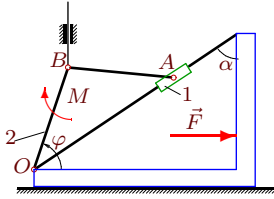
*Умяров Ильнар Ильдарович -*  
 Цилиндр радиусом  $R$  с жестко закрепленным на нем стержнем длиной  $a$  может катиться по наклонной поверхности призмы, скользящей по гладкой плоскости. Верхний конец стержня шарнирно соединен с вертикально движущимся грузом. К грузу приложена вертикальная сила  $F$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

**Задача 30.8.**



*Шванский Дмитрий Евгеньевич -*  
 Уголок  $OAB$  из двух жестко скрепленных под прямым углом стержней вращается на шарнире  $O$ . Цилиндр радиусом  $R$ , шарнирно закрепленный на стержневом треугольнике  $CDE$ , катится по уголку. Сторона  $CE$  треугольника скользит по гладкому углу основания, на вершине  $B$  шарнирно закреплена муфта  $D$ , надетая на стержень  $AB$ ;  $CE \perp AB$ ,  $OA = R$ . Масса цилиндра  $m_1$ , масса муфты —  $m_2$ . К точке  $C$  приложена горизонтальная сила  $\vec{F}$ , к цилиндру — момент  $M$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота  $\varphi$ .

### Задача 30.9.



*Шилов Даниил Андреевич -*

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 стержня  $OB$  —  $m_2$ . Составить уравнение движения системы. За обобщенную координату принять угол поворота стержня  $OB$   $\varphi$ .