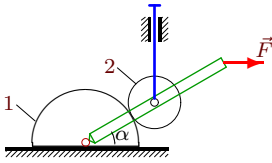


Уравнение Лагранжа (вычисление ускорения)

Задача D-13.1.

10

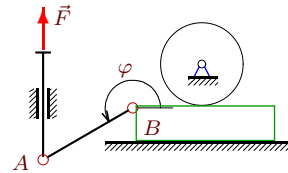


Полуцилиндр массой 10 кг радиусом 1 м скользит по гладкой плоскости. По его поверхности катится диск массой 10 кг радиусом 50 см, шарнирно закрепленный на штоке. На оси диска и полуцилиндра надета планка длиной 3 м, к концу которой приложена сила $F = 45$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение планки при $\alpha = \pi/6$.

Задача D-13.2.

10

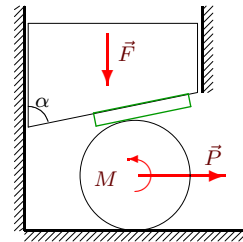
Стержень $AB = 4$ м соединяет поршень массой 3 кг и движущийся брусок. Брусок вращает цилиндр радиуса 2 м массой 6 кг. К поршню приложена сила $F = 20$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin(\varphi) = -0.8$, $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$.



Задача D-13.3.

10

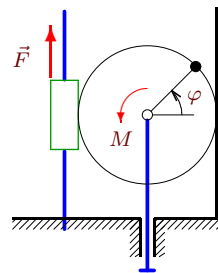
Между цилиндром радиусом $R = 1$ м и скошенным прессом (призмой) зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности прессы, $\sin \alpha = 0.8$. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Масса цилиндра 18 кг, прессы — 6 кг. К прессу приложена сила $F = 324$ Н, к цилиндру — момент $M = 12$ Нм и сила $P = 12$ Н. Найти ускорение прессы.



Задача D-13.4.

10

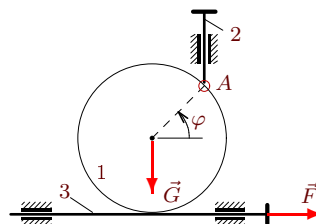
Диск радиусом $R = 1$ м, шарнирно закрепленный на конце штока, катится по неподвижной поверхности и касается муфты, скользящей по направляющей, параллельной поверхности и штоку. На ободе диска находится точка массой 5 кг. К диску приложен момент $M = 36$ Нм, к муфте — сила $F = 2$ Н. Масса муфты 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.8$, $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$.



Задача D-13.5.

10

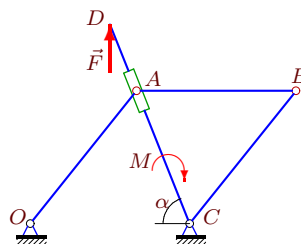
Однородный диск 1 массой 3 кг радиуса $R = 0.9$ м шарнирно соединен в точке A с движущимся штоком 2 массой 3 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила $G = 6$ Н, к штоку 3 — сила $F = 162$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.8$.



Задача D-13.6.

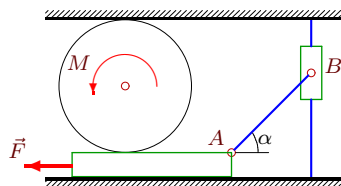
10

Муфта, шарнирно закрепленная в узле A четырехзвенника $OABC$, имеющего форму ромба, надета на кулису DC длиной 2 м; $OA = 1$ м. На кулису действует момент $M = 22$ Нм, к точке D перпендикулярно OC приложена сила $F = 15$ Н. Масса кулисы равна 2 кг, стержня AB — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\sin \alpha = 0.8$.



Задача D-13.7.

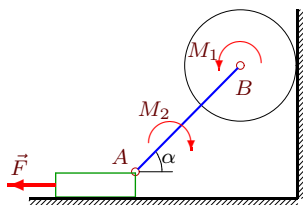
10



Стержень $AB = 2$ м соединяет муфту, скользящую по вертикальному стержню, и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса 1 м катится по плоскости и по бруску. Масса бруска равна 3 кг, муфты — 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости; $M = 2$ Нм, $F = 1$ Н. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.8$.

Задача D-13.8.

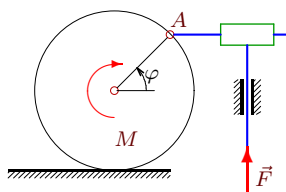
10



Брусок массой 6 кг, соединенный стержнем AB длиной 2 м с центром диска, скользит по поверхности. К диску радиуса 1 м приложен момент $M_1 = 5$ Нм, к стержню — момент $M_2 = 2$ Нм, к бруску сила $F = 10$ Н. Масса диска равна 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.8$.

Задача D-13.9.

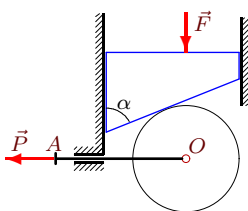
10



Цилиндр радиусом 2 м и массой 4 кг имеет на ободе шарнир, к которому присоединен стержень массой 5 кг, скользящий в муфте, жестко скрепленной с штоком. Шток движется в направляющих, перпендикулярных поверхности, по которой катится цилиндр. К диску приложен момент $M = 384$ Нм, к штоку — сила $F = 10$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \varphi = 0.8$, $\dot{\varphi} = -1$ с⁻¹.

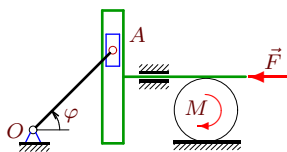
Задача D-13.10.

10



Цилиндр массой 3 кг шарнирно закреплен на штоке OA . Цилиндр катится по скошенной поверхности клина. Клин движется в направляющих, перпендикулярных штоку. На шток действует сила $P = 14$ Н, на клин массой 2 кг — сила $F = 65$ Н; масса штока 9 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при $\alpha = \pi/4$.

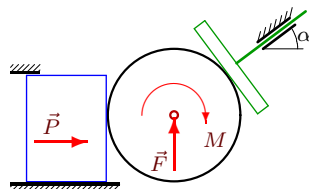
Задача D-13.11.



Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень A скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма $OA = 5$ м. К штоку кулисы приложена сила $F = 4$ Н, к цилиндру — момент $M = 16$ Нм. Масса кулисы со штоком равна 5 кг, масса кривошипа — 6 кг. Радиус цилиндра 2 м. Найти угловое ускорение кривошипа при $\varphi = \pi/4$, $\dot{\varphi} = 3 \text{ с}^{-1}$.

10

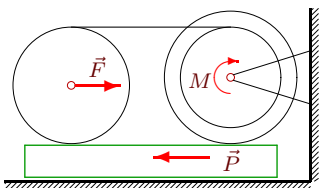
Задача D-13.12.



Цилиндр радиусом 1 м зажат между грузом, скользящим по гладкой поверхности, и поршнем. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. К цилиндру приложены сила $F = 9$ Н и момент $M = 9$ Нм, к грузу — сила $P = 35$ Н. Масса груза равна 2 кг, однородного цилиндра — 24 кг; $\sin \alpha = 4/5$. Найти ускорение груза.

10

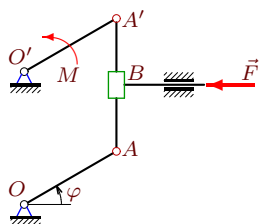
Задача D-13.13.



Цилиндр катится без проскальзывания по бруску, скользящему по гладкой горизонтальной поверхности. Цилиндр и блок с неподвижной осью с внешним радиусом 4 см и внутренним 2 см связаны нитью. Радиус инерции блока 3 см. Масса блока равна 1 кг, бруска — 2 кг. К цилиндру приложен момент $M = 0.54$ Нм, к оси блока — сила $F = 54$ Н, к бруску — сила $P = 41$ Н. Найти ускорение бруска.

10

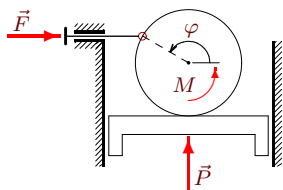
Задача D-13.14.



Шарнирный параллелограмм состоит из стержней OA , $A'O'$ длиной 1 м и стержня AA' . Муфта B соединена со штоком и скользит по стержню AA' . К штоку приложена сила $F = 54$ Н, к стержню $O'A'$ — момент $M = 11$ Нм. Масса штока с муфтой равна 12 кг, стержня AA' — 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\varphi = \pi/3$, $\dot{\varphi} = 3 \text{ с}^{-1}$.

10

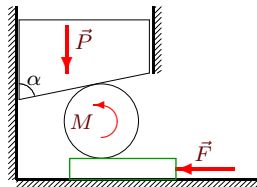
Задача D-13.15.



Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент $M = 112$ Нм приложен к цилиндру, сила $P = 25$ Н — к поршню, $F = 4$ Н — к штоку. Масса штока равна 5 кг, поршня — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\varphi = \pi/2$, $\dot{\varphi} = 3 \text{ с}^{-1}$.

10

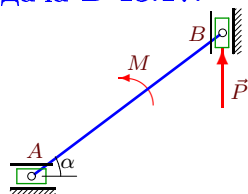
Задача D-13.16.



Цилиндр радиусом 1 м прижимается скошенным прессом (призмой) к пластине, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности. К цилиндру приложен момент $M = 20$ Нм, к пластине — сила $F = 7$ Н, к прессу — сила $P = 14$ Н. Масса пластины равна 5 кг, прессы — 5 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \alpha = 3/5$.

10

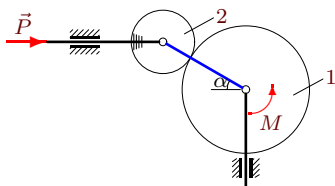
Задача D-13.17.



Ползуны A и B массой 4 кг каждый соединены стержнем длиной 1 м массой 7 кг. К стержню приложен момент $M = 45$ Нм, к ползуну B — сила $P = 15$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 3/5$.

10

Задача D-13.18.



Диски 1 и 2 имеют одинаковую массу 0.3 кг, находятся в зацеплении друг с другом и закреплены на стержнях, которые скользят во взаимно перпендикулярных направляющих. Диск 1 закреплен на стержне шарнирно, диск 2 — жестко. Оси дисков соединяет стержень массой 4.2 кг. К диску 1 приложен момент $M = 24$ Нм, к стержню, на котором закреплен диск 2, приложена сила $P = 6$ Н. Даны радиусы: $r_1 = 2$ м, $r_2 = 1$ м. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\alpha = \pi/6$.

10