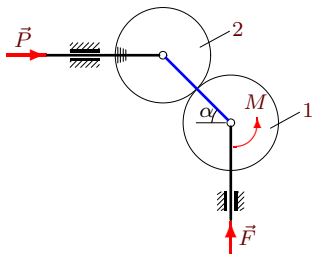


Уравнение Лагранжа (вычисление ускорения)

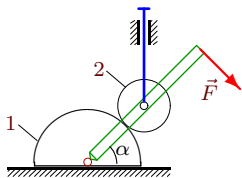
Задача D-13.1.



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 2.2 кг. К диску 1 приложен момент $M = 32$ Нм, к стержням, на которых закреплены диски, приложены силы $P = F = 4$ Н. Даны радиусы: $r_1 = r_2 = 2$ м. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\alpha = \pi/4$.

11

Задача D-13.2.

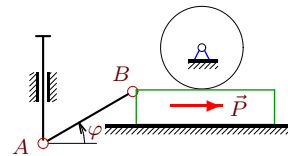


Полуцилиндр массой 10 кг радиусом 1 м скользит по гладкой плоскости. По его поверхности катится диск массой 10 кг радиусом 50 см, шарнирно закрепленный на штоке. Оси диска и полуцилиндра соединяет планка длиной 3 м, к концу которой перпендикулярно ей приложена сила $F = 45$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение планки при $\alpha = \pi/4$.

11

Задача D-13.3.

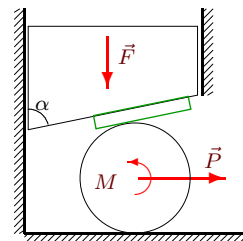
Стержень AB длиной 3 м соединяет поршень 10 кг и движущийся брусок массой 6 кг. Брусок вращает цилиндр радиуса 2 м массой 8 кг. К бруску приложена сила $P = 15$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin(\varphi) = 0.8$, $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$.



11

Задача D-13.4.

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 пластины 15 кг, прессы — 8 кг. К прессу приложена сила $F = 728$ Н, к цилиндру — момент $M = 2$ Нм и сила $P = 2$ Н. Найти ускорение прессы.

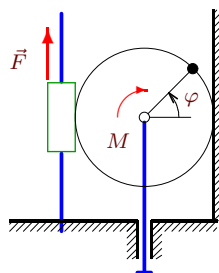


11

Задача D-13.5.

11

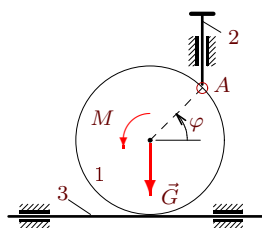
Диск радиусом $R = 1$ м, шарнирно закрепленный на конце штока, катится по неподвижной поверхности и касается муфты, скользящей по направляющей, параллельной поверхности и штоку. На ободе диска находится точка массой 10 кг. К диску приложен момент $M = 18$ Нм, к муфте — сила $F = 2$ Н. Масса штока 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.6$, $\dot{\varphi} = 1 \text{ с}^{-1}$.



Задача D-13.6.

11

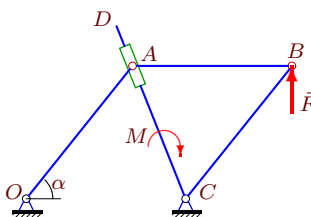
Однородный диск 1 массой 4 кг радиуса $R = 0.6$ м шарнирно соединен в точке A с движущимся штоком 2 массой 4 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила $G = 4$ Н и момент $M = 172.8$ Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.8$.



Задача D-13.7.

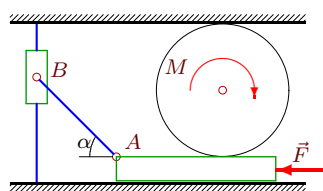
11

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 $M = 30$ Нм, к точке B перпендикулярно OC приложена сила $F = 15$ Н. Масса кулисы равна 2 кг, стержня BC — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\sin \alpha = 0.8$.



Задача D-13.8.

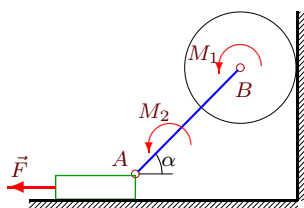
11



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 стержня равна 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости; $M = 2$ Нм, $F = 9$ Н. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.6$.

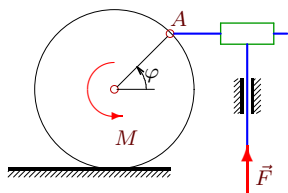
Задача D-13.9.

11



Брусок массой 6 кг, соединенный стержнем AB длиной 3 м с центром диска, скользит по поверхности. К диску радиуса 1 м приложен момент $M_1 = 5$ Нм, к стержню — момент $M_2 = 21$ Нм, к бруску сила $F = 35$ Н. Масса диска равна 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.6$.

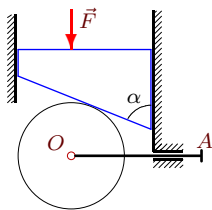
Задача D-13.10.



Цилиндр радиусом 2 м и массой 6 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 $M = 432$ Нм, к штоку — сила $F = 20$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \varphi = 0.6$, $\dot{\varphi} = -2$ с⁻¹.

11

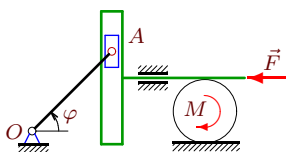
Задача D-13.11.



Цилиндр массой 2 кг шарнирно закреплен на штоке OA . Цилиндр катится по скошенной поверхности клина. Клин движется в направляющих, перпендикулярных штоку. На клин массой 3 кг действует сила $F = 84$ Н; масса штока 6 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при $\alpha = \pi/6$.

11

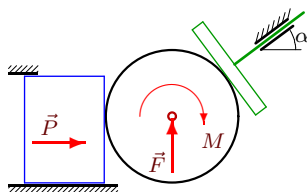
Задача D-13.12.



Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень A массой 3 кг скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма $OA = 3$ м. К штоку кулисы приложена сила $F = 6$ Н, к цилиндру — момент $M = 12$ Нм. Масса кулисы со штоком равна 10 кг. Радиус цилиндра 1 м. Найти угловое ускорение кривошипа при $\varphi = \pi/4$, $\dot{\varphi} = 4$ с⁻¹.

11

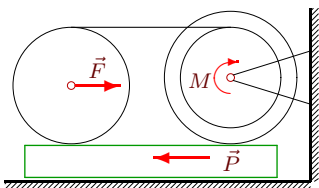
Задача D-13.13.



Цилиндр радиусом 1 м зажат между грузом, скользящим по гладкой поверхности, и поршнем. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. К цилиндру приложены сила $F = 11$ Н и момент $M = 11$ Нм, к грузу — сила $P = 120$ Н. Масса поршня равна 2 кг, однородного цилиндра — 16 кг; $\sin \alpha = 4/5$. Найти ускорение груза.

11

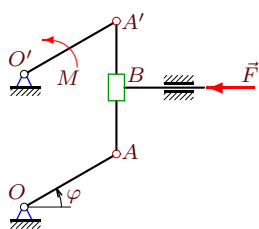
Задача D-13.14.



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 цилиндра равна 4 кг, блока — 1 кг. К цилиндру приложен момент $M = 1.08$ Нм, к оси блока — сила $F = 108$ Н, к бруску — сила $P = 93$ Н. Найти ускорение бруска.

11

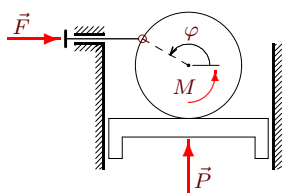
Задача D-13.15.



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 $F = 72$ Н, к стержню $O'A'$ — момент $M = 95$ Нм. Масса штока с муфтой равна 16 кг, стержня OA — 3 кг, стержня AA' — 6 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\varphi = \pi/3$, $\dot{\varphi} = 3 \text{ с}^{-1}$.

11

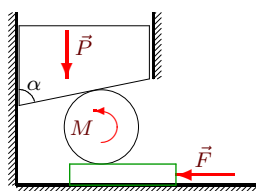
Задача D-13.16.



Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент $M = 160$ Нм приложен к цилиндру, сила $P = 23$ Н — к поршню, $F = 4$ Н — к штоку. Масса цилиндра равна 16 кг, поршня — 5 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\varphi = \pi/2$, $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$.

11

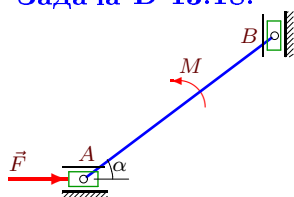
Задача D-13.17.



Цилиндр радиусом 1 м прижимается скошенным прессом (призмой) к пластине, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности. К цилиндру приложен момент $M = 429$ Нм, к пластине — сила $F = 9$ Н, к прессу — сила $P = 18$ Н. Масса пластины равна 2 кг, цилиндра — 14 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \alpha = 3/5$.

11

Задача D-13.18.



Ползуны A и B массой 2 кг каждый соединены стержнем длиной 1 м массой 5 кг. К стержню приложен момент $M = 52$ Нм, к ползуну A — сила $F = 5$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 3/5$.

11