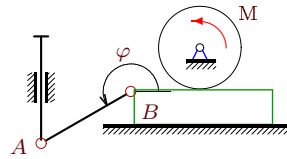


Уравнение Лагранжа (вычисление ускорения)

Задача D-13.1.

9

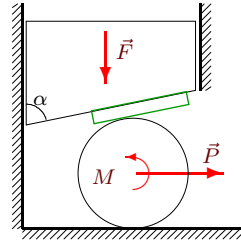
Стержень AB длиной 7 м соединяет поршень массой 1 кг и движущийся брусок массой 1 кг. Брусок вращает цилиндр радиуса 2 м. К цилиндру приложен момент 70 Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin(\varphi) = -0.6$, $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$.



Задача D-13.2.

9

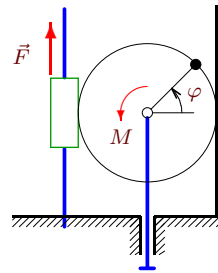
Между цилиндром радиусом $R = 1$ м и скошенным прессом (призмой) зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности прессы, $\sin \alpha = 0.8$. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Масса цилиндра 15 кг, пластины — 5 кг. К прессу приложена сила $F = 288$ Н, к цилиндру — момент $M = 12$ Нм и сила $P = 12$ Н. Найти ускорение прессы.



Задача D-13.3.

9

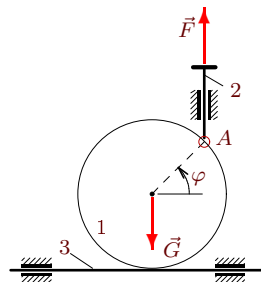
Диск радиусом $R = 1$ м, шарнирно закрепленный на конце штока, катится по неподвижной поверхности и касается муфты, скользящей по направляющей, параллельной поверхности и штоку. На ободе диска находится точка массой 10 кг. К диску приложен момент $M = 66$ Нм, к муфте — сила $F = 2$ Н. Масса диска 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.6$, $\dot{\varphi} = 1 \text{ с}^{-1}$.



Задача D-13.4.

9

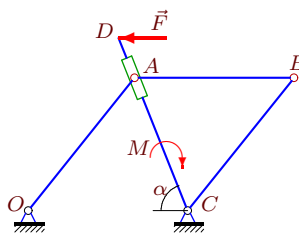
Однородный диск 1 массой 1 кг радиуса $R = 0.4$ м шарнирно соединен в точке A с движущимся штоком 2 массой 1 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила $G = 5$ Н, к штоку 2 — сила $F = 12$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.6$.



Задача D-13.5.

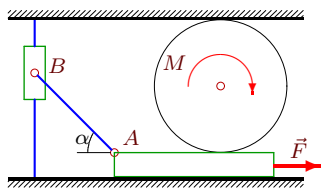
9

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 $M = 52$ Нм, к точке D параллельно OC приложена сила $F = 10$ Н. Масса кулисы равна 2 кг, стержня OA — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\sin \alpha = 0.8$.



Задача D-13.6.

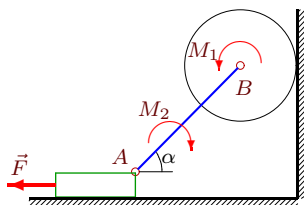
9



Стержень $AB = 1$ м соединяет муфту, скользящую по вертикальному стержню, и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса 2 м катится по плоскости и по бруску. Масса цилиндра равна 16 кг, муфты — 6 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости; $M = 8$ Нм, $F = 32$ Н. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.6$.

Задача D-13.7.

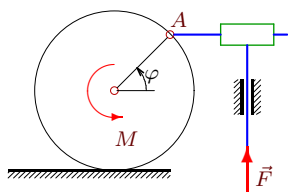
9



Брусок массой 6 кг, соединенный стержнем AB длиной 3 м с центром диска, скользит по поверхности. К диску радиуса 2 м приложен момент $M_1 = 10$ Нм, к стержню — момент $M_2 = 15$ Нм, к бруску сила $F = 15$ Н. Масса диска равна 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.6$.

Задача D-13.8.

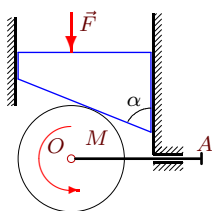
9



Цилиндр радиусом 1 м и массой 2 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 $M = 53$ Нм, к штоку — сила $F = 10$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \varphi = 0.6$, $\dot{\varphi} = 1$ с⁻¹.

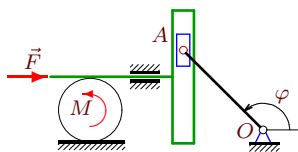
Задача D-13.9.

9



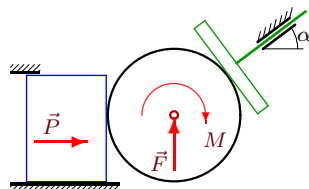
Цилиндр радиусом 0,5 м массой 2 кг шарнирно закреплен на штоке OA . Цилиндр катится по скошенной поверхности клина. Клин движется в направляющих, перпендикулярных штоку. На клин массой 1 кг действует сила $F = 366$ Н; масса штока 9 кг. К цилиндру приложен момент $M = 25$ Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при $\alpha = \pi/3$.

Задача D-13.10.



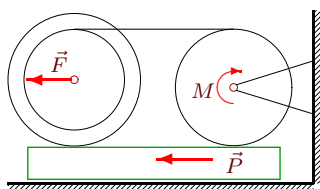
Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень A скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма $OA = 2$ м. К штоку кулисы приложена сила $F = 10$ Н, к цилиндру — момент $M = 20$ Нм. Масса кулисы со штоком равна 1 кг, масса однородного цилиндра — 8 кг. Радиус цилиндра 1 м. Найти угловое ускорение кривошипа при $\varphi = 3\pi/4$, $\dot{\varphi} = 2$ с⁻¹.

Задача D-13.11.



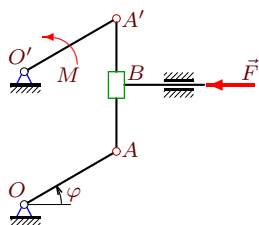
Цилиндр радиусом 1 м зажат между грузом, скользящим по гладкой поверхности, и поршнем. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. К цилиндру приложены сила $F = 3$ Н и момент $M = 3$ Нм, к грузу — сила $P = 25$ Н. Масса груза равна 1 кг, поршня — 4 кг; $\sin \alpha = 3/5$. Найти ускорение груза.

Задача D-13.12.



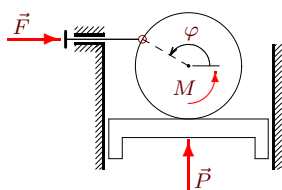
Блок с внешним радиусом 7 см и внутренним 5 см катится без проскальзывания по бруску, скользящему по гладкой горизонтальной поверхности. Радиус инерции блока 6 см. Масса цилиндра равна 4 кг, бруска — 1 кг. К цилиндру приложен момент $M = 0.9$ Нм, к оси блока — сила $F = 120$ Н, к бруску — сила $P = 20$ Н. Найти ускорение бруска.

Задача D-13.13.



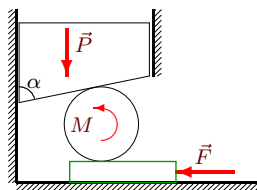
Шарнирный параллелограмм состоит из стержней OA , $A'O'$ длиной 1 м и стержня AA' . Муфта B соединена со штоком и скользит по стержню AA' . К штоку приложена сила $F = 8$ Н, к стержню $O'A'$ — момент $M = 60$ Нм. Масса штока с муфтой равна 16 кг, стержня OA — 9 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\varphi = \pi/3$, $\dot{\varphi} = 1$ с⁻¹.

Задача D-13.14.



Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент $M = 290$ Нм приложен к цилиндру, сила $P = 22$ Н — к поршню, $F = 2$ Н — к штоку. Масса цилиндра равна 14 кг, штока — 7 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\varphi = \pi/2$, $\dot{\varphi} = 2$ с⁻¹.

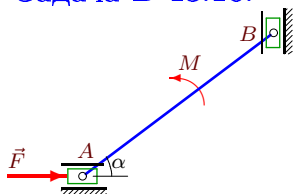
Задача D-13.15.



Цилиндр радиусом 1 м прижимается скошенным прессом (призмой) к пластине, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности. К цилиндру приложен момент $M = 37$ Нм, к пластине — сила $F = 5$ Н, к прессу — сила $P = 10$ Н. Масса цилиндра равна 12 кг, прессы — 7 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \alpha = 3/5$.

9

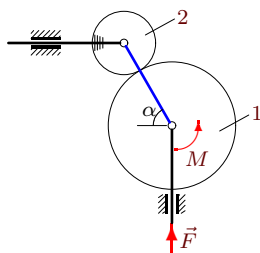
Задача D-13.16.



Ползуны A и B массой 3 кг каждый соединены стержнем длиной 1 м массой 5 кг. К стержню приложен момент $M = 53$ Нм, к ползуну A — сила $F = 5$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 3/5$.

9

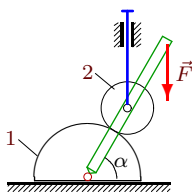
Задача D-13.17.



Диски 1 и 2 имеют одинаковую массу 2 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 кг. К диску 1 приложен момент $M = 3$ Нм, к стержню, на котором вращается диск 1, приложена сила $F = 18$ Н. Даны радиусы: $r_1 = 2$ м, $r_2 = 1$ м. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\alpha = \pi/3$.

9

Задача D-13.18.



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 $\alpha = \pi/3$.

9