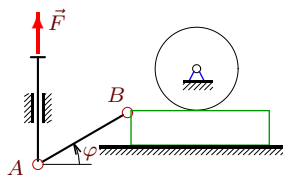


Уравнение Лагранжа (вычисление ускорения)

Задача D-13.1.

Каргин Н.

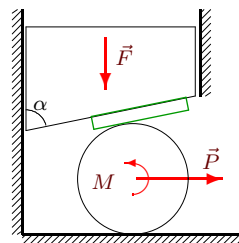
Стержень $AB = 4$ м соединяет поршень массой 5 кг и движущийся брусок. Брусок вращает цилиндр радиуса 1 м массой 10 кг. К поршню приложена сила $F = 40$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin(\varphi) = 0.8$, $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$.



Задача D-13.2.

Персианова Д. С.

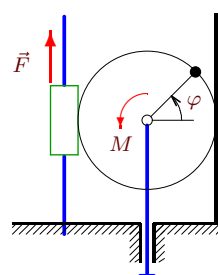
Между цилиндром радиусом $R = 1$ м и скошенным прессом (призмой) зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности прессы, $\sin \alpha = 0.8$. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Масса пластины 5 кг, прессы — 5 кг, цилиндра — 21 кг. К прессу приложена сила $F = 279$ Н, к цилиндру — момент $M = 18$ Нм и сила $P = 18$ Н. Найти ускорение прессы.



Задача D-13.3.

Курманов А. В.

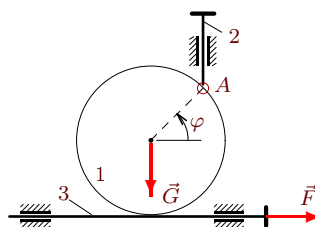
Диск радиусом $R = 1$ м, шарнирно закрепленный на конце штока, катится по неподвижной поверхности и касается муфты, скользящей по направляющей, параллельной поверхности и штоку. На ободе диска находится точка массой 5 кг. К диску приложен момент $M = 31$ Нм, к муфте — сила $F = 4$ Н. Масса диска 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.6$, $\dot{\varphi} = 1 \text{ с}^{-1}$.



Задача D-13.4.

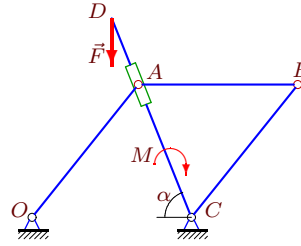
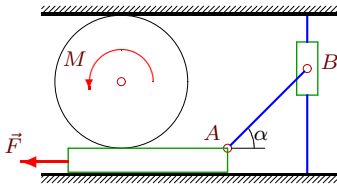
Можяев В. Н.

Однородный диск 1 массой 2 кг радиуса $R = 0.8$ м шарнирно соединен в точке A с движущимся штоком 2 массой 2 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила $G = 5$ Н, к штоку 3 — сила $F = 48$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.6$.

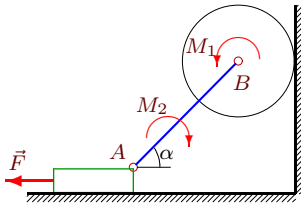


Задача D-13.5.*Захаров Н.Н.*

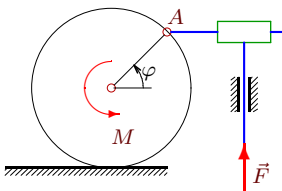
Муфта, шарнирно закрепленная в узле A четырехзвенника $OABC$, имеющего форму ромба, надета на кулису DC длиной 2 м; $OA = 1$ м. На кулису действует момент $M = 24$ Нм, к точке D перпендикулярно OC приложена сила $F = 10$ Н. Масса кулисы равна 2 кг, стержня BC — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\sin \alpha = 0.8$.

**Задача D-13.6.***Микеров А.*

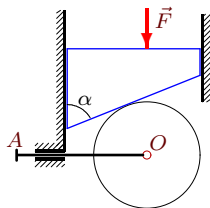
Стержень $AB = 1$ м соединяет муфту, скользящую по вертикальному стержню, и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса 1 м катится по плоскости и по бруску. Масса стержня равна 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости; $M = 4$ Нм, $F = 2$ Н. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.8$.

Задача D-13.7.*Мякота К.*

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 $M_2 = 18$ Нм, к бруску сила $F = 15$ Н. Масса диска равна 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.8$.

Задача D-13.8.*Никонов В.*

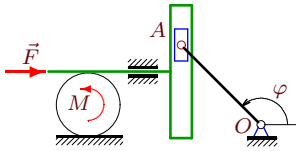
Цилиндр радиусом 2 м и массой 6 кг имеет на ободе шарнир, к которому присоединен стержень массой 5 кг, скользящий в муфте, жестко скрепленной с штоком. Шток движется в направляющих, перпендикулярных поверхности, по которой катится цилиндр. К диску приложен момент $M = 462$ Нм, к штоку — сила $F = 15$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \varphi = 0.8$, $\dot{\varphi} = 2$ с⁻¹.

Задача D-13.9.*Никитин К.*

Цилиндр массой 3 кг шарнирно закреплен на штоке OA . Цилиндр катится по скошенной поверхности клина. Клин движется в направляющих, перпендикулярных штоку. На клин массой 2 кг действует сила $F = 96$ Н; масса штока 9 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при $\alpha = \pi/6$.

Задача D-13.10.

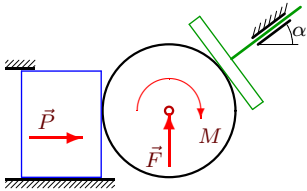
Семенов Д.



Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень A скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма $OA = 3$ м. К штоку кулисы приложена сила $F = 10$ Н, к цилиндру — момент $M = 20$ Нм. Масса кулисы со штоком равна 5 кг, масса кривошипа — 6 кг. Радиус цилиндра 1 м. Найти угловое ускорение кривошипа при $\varphi = 3\pi/4$, $\dot{\varphi} = 3$ с⁻¹.

Задача D-13.11.

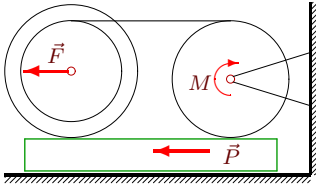
Морозов А. И.



Цилиндр радиусом 1 м зажат между грузом, скользящим по гладкой поверхности, и поршнем. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. К цилиндру приложены сила $F = 6$ Н и момент $M = 6$ Нм, к грузу — сила $P = 42$ Н. Масса груза равна 2 кг, поршня — 5 кг; $\sin \alpha = 4/5$. Найти ускорение груза.

Задача D-13.12.

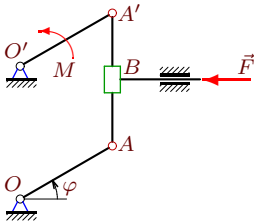
Акперов Э.



Блок с внешним радиусом 5 см и внутренним 3 см катится без проскальзывания по бруску, скользящему по гладкой горизонтальной поверхности. Радиус инерции блока 4 см. Масса цилиндра равна 4 кг, блока — 3 кг, бруска — 3 кг. К цилиндру приложен момент $M = 1.31$ Нм, к оси блока — сила $F = 64$ Н, к бруску — сила $P = 80$ Н. Найти ускорение бруска.

Задача D-13.13.

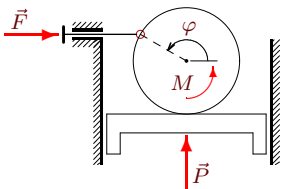
Гурская М. С.



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 $M = 49$ Нм. Масса штока с муфтой равна 4 кг, стержня AA' — 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\varphi = \pi/3$, $\dot{\varphi} = 2$ с⁻¹.

Задача D-13.14.

Гончаров И. Н.

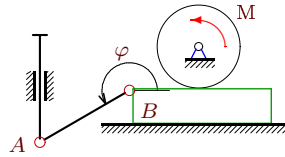


Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент $M = 110$ Нм приложен к цилиндру, сила $P = 32$ Н — к поршню, $F = 5$ Н — к штоку. Масса цилиндра равна 16 кг, поршня — 8 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\varphi = \pi/2$, $\dot{\varphi} = 4$ с⁻¹.

Задача D-13.15.

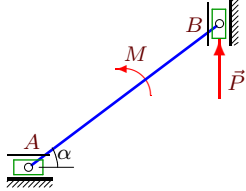
Москвина М.

Стержень AB длиной 3 м соединяет поршень массой 1 кг и движущийся брусок массой 1 кг. Брусок вращает цилиндр радиуса 2 м. К цилиндру приложен момент 30 Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin(\varphi) = -0.6$, $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$.



Задача D-13.16.

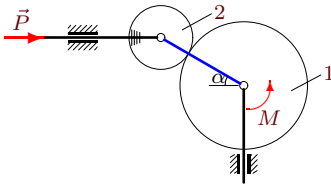
Мелешин И.А.



Ползуны A и B массой 4 кг каждый соединены стержнем длиной 1 м массой 7 кг. К стержню приложен момент $M = 64 \text{ Нм}$, к ползуну B — сила $P = 15 \text{ Н}$. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 3/5$.

Задача D-13.17.

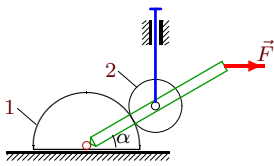
Лех Тимур



Диски 1 и 2 имеют одинаковую массу 4 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 4.5 кг. К диску 1 приложен момент $M = 240 \text{ Нм}$, к стержню, на котором закреплен диск 2, приложена сила $P = 60 \text{ Н}$. Даны радиусы: $r_1 = 2 \text{ м}$, $r_2 = 1 \text{ м}$. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\alpha = \pi/6$.

Задача D-13.18.

Бондаренко Д.



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 $F = 45 \text{ Н}$. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение планки при $\alpha = \pi/6$.

D-13

Ответы.

Уравнение Лагранжа (вычисление ускорения)

20-Апр-16

$$T = \frac{\dot{q}^2}{2}(A + B \sin^2 q)$$

*) $T = \frac{\dot{q}^2}{2}(A + B \cos^2 q + C \sin q)$.

№	уск.	уск.(числ)	Q	$Q_{\text{числ}}$	A	$A_{\text{числ}}$	B	C	
1	-6/5	-1.2	-96	-96	80		—		Каргин Н.
2	-3		-279		93	93	—		Персианова Д. С.
3	4	4	23			13	-10		Курманов А.В.
4	32		1536/25	61.44	48/25	1.92	—		Можаев В.Н.
5	-6	-6	-6	-6	1	1	—		Захаров Н.Н.
6	0		0		1	—	—		Микеров А.
7	-2		-48		24		0		Мякота К.
8	4		480		76	—	40		Никоноров В.
9	-12		-96	—	8	—	0		Никитин К.
10	-5		0	—	18	—	45		Семенов Д.
11	6		42		7	—			Морозов А. И.
12	-4		-131/4	-32.75	131/16	8.19	—		Акперов Э.
13	7			55.93	4	—	4		Гурская М.С.
14	5			120	24		24	0*	Гончаров И.Н.
15	-3	-3	-27	-27	9		—		Москвина М.
16	12	-		76		6.33	-	-	Мелешин И.А.
17	4	-		270		67.5	-	-	Лех Тимур
18	1	-		-33.75		33.75	-	-	Бондаренко Д.

D-13 файл 13dd-AnsA