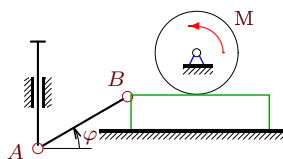


Уравнение Лагранжа (вычисление ускорения)

Задача D-13.1.

Афанасьева А.

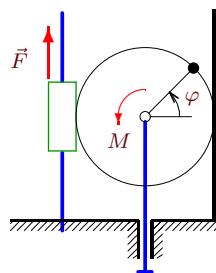
Стержень AB длиной 3 м соединяет поршень массой 6 кг и движущийся брусок массой 6 кг. Брусок вращает цилиндр радиуса 2 м. К цилиндру приложен момент 30 Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin(\varphi) = 0.8$, $\dot{\varphi} = 2 \text{ c}^{-1}$.



Задача D-13.2.

Гузенко П.

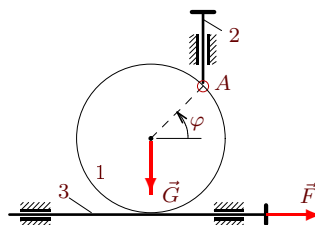
Диск радиусом $R = 1$ м, шарнирно закрепленный на конце штока, катится по неподвижной поверхности и касается муфты, скользящей по направляющей, параллельной поверхности и штоку. На ободу диска находится точка массой 10 кг. К диску приложен момент $M = 56$ Нм, к муфте — сила $F = 2$ Н. Масса штока 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.8$, $\dot{\varphi} = 1 \text{ c}^{-1}$.



Задача D-13.3.

Гусева Настасья

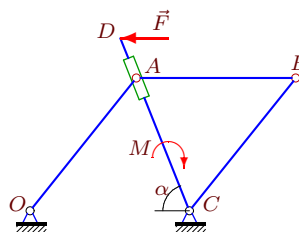
Однородный диск 1 массой 3 кг радиуса $R = 0.9$ м шарнирно соединен в точке A с движущимся штоком 2 массой 3 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила $G = 4$ Н, к штоку 3 — сила $F = 162$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.8$.



Задача D-13.4.

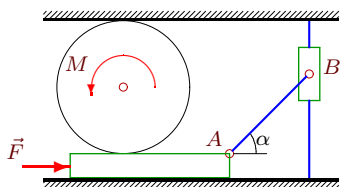
Жгун Юлия

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 $M = 104$ Нм, к точке D параллельно OC приложена сила $F = 15$ Н. Масса кулисы равна 4 кг, стержня AB — 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\sin \alpha = 0.8$.

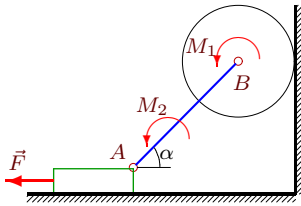


Задача D-13.5.

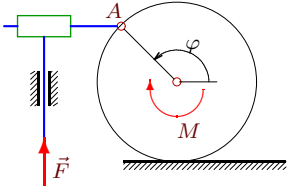
Захаров А.



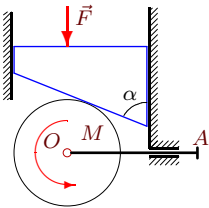
Стержень $AB = 1$ м соединяет муфту, скользящую по вертикальному стержню, и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса 1 м катится по плоскости и по бруску. Масса стержня равна 6 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости; $M = 4$ Нм, $F = 8$ Н. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.8$.

Задача D-13.6.*Землянухина Анна*

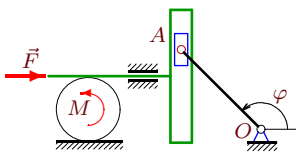
Брусок массой 6 кг, соединенный стержнем AB длиной 3 м с центром диска, скользит по поверхности. К диску радиуса 2 м приложен момент $M_1 = 20$ Нм, к стержню — момент $M_2 = 66$ Нм, к бруску сила $F = 20$ Н. Масса диска равна 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.8$.

Задача D-13.7.*Качалкин Артем*

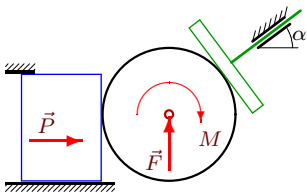
Цилиндр радиусом 2 м и массой 2 кг имеет на ободе шарнир, к которому присоединен стержень массой 10 кг, скользящий в муфте, жестко скрепленной с штоком. Шток движется в направляющих, перпендикулярных поверхности, по которой катится цилиндр. К диску приложен момент $M = 162$ Нм, к штоку — сила $F = 15$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \varphi = 0.8$, $\dot{\varphi} = 1$ с⁻¹.

Задача D-13.8.*Козлова Маргарита*

Цилиндр радиусом 0,5 м массой 3 кг шарнирно закреплен на штоке OA . Цилиндр катится по скошенной поверхности клина. Клин движется в направляющих, перпендикулярных штоку. На клин массой 4 кг действует сила $F = 375$ Н; масса штока 6 кг. К цилиндру приложен момент $M = 29$ Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при $\alpha = \pi/3$.

Задача D-13.9.*Колесников Глеб*

Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень A массой 4 кг скользит в проёме кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма $OA = 3$ м. К штоку кулисы приложена сила $F = 12$ Н, к цилиндру — момент $M = 24$ Нм. Масса кулисы со штоком равна 17 кг. Радиус цилиндра 1 м. Найти угловое ускорение кривошипа при $\varphi = 3\pi/4$, $\dot{\varphi} = 5$ с⁻¹.

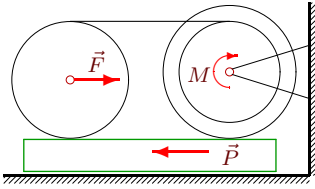
Задача D-13.10.*Короткин Р.*

Цилиндр радиусом 1 м зажат между грузом, скользящим по гладкой поверхности, и поршнем. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. К цилиндру приложены сила $F = 10$ Н и момент $M = 10$ Нм, к грузу — сила $P = 72$ Н. Масса поршня равна 2 кг, однородного цилиндра — 16 кг; $\sin \alpha = 4/5$. Найти ускорение груза.

Задача D-13.11.

Кошелева А.

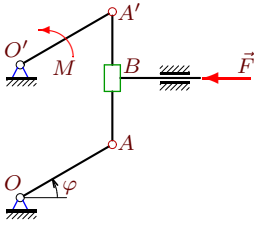
Цилиндр катится без проскальзывания по бруску, скользящему по гладкой горизонтальной поверхности. Цилиндр и блок с неподвижной осью с внешним радиусом 6 см и внутренним 4 см связаны нитью. Радиус инерции блока 5 см. Масса блока равна 3 кг, бруска — 1 кг. К цилиндру приложен момент $M = 0.99$ Нм, к оси блока — сила $F = 99$ Н, к бруску — сила $P = 74$ Н. Найти ускорение бруска.



Задача D-13.12.

Крылов Алексей

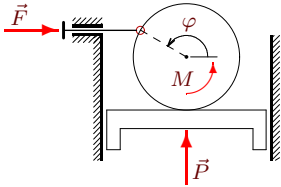
Шарнирный параллелограмм состоит из стержней OA , $A'O'$ длиной 1 м и стержня AA' . Муфта B соединена со штоком и скользит по стержню AA' . К штоку приложена сила $F = 24$ Н, к стержню $O'A'$ — момент $M = 88$ Нм. Масса штока с муфтой равна 12 кг, стержня OA — 3 кг, стержня AA' — 12 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\varphi = \pi/3$, $\dot{\varphi} = 2$ с⁻¹.



Задача D-13.13.

Леоненкова Х.

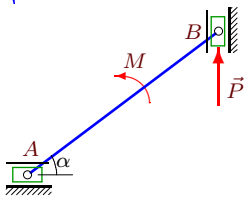
Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент $M = 78$ Нм приложен к цилиндру, сила $P = 24$ Н — к поршню, $F = 3$ Н — к штоку. Масса штока равна 7 кг, поршня — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\varphi = \pi/2$, $\dot{\varphi} = 2$ с⁻¹.



Задача D-13.14.

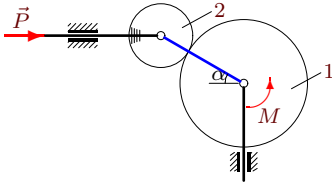
Мамедов Фамин

Ползуны A и B массой 1 кг каждый соединены стержнем длиной 1 м массой 5 кг. К стержню приложен момент $M = 36$ Нм, к ползуну B — сила $P = 15$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 3/5$.

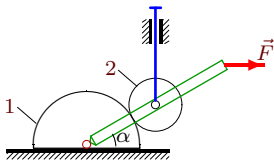


Задача D-13.15.*Никулина А.*

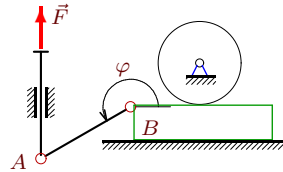
Диски 1 и 2 имеют одинаковую массу 3 кг, находятся в зацеплении друг с другом и закреплены на стержнях, которые скользят во взаимно перпендикулярных направляющих. Диск 1 закреплен на стержне шарнирно, диск 2 — жестко. Оси дисков соединяет стержень массой 4.5 кг. К диску 1 приложен момент $M = 192$ Нм, к стержню, на котором закреплен диск 2, приложена сила $P = 48$ Н. Даны радиусы: $r_1 = 2$ м, $r_2 = 1$ м. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\alpha = \pi/6$.

**Задача D-13.16.***Павлов А.*

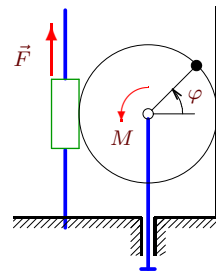
Полуцилиндр массой 10 кг радиусом 1 м скользит по гладкой плоскости. По его поверхности катится диск массой 10 кг радиусом 50 см, шарнирно закрепленный на штоке. На оси диска и полуцилиндра надета планка длиной 3 м, к концу которой приложена сила $F = 45$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости.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

**Задача D-13.17.***Пагин Д.*

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

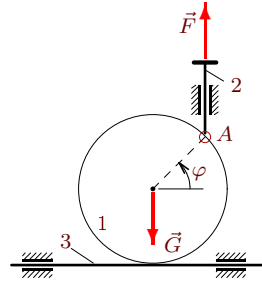
**Задача D-13.18.***Перевозчикова Н.*

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 $M = 29$ Нм, к муфте — сила $F = 5$ Н. Масса штока 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.6$, $\dot{\varphi} = 1$ с⁻¹.

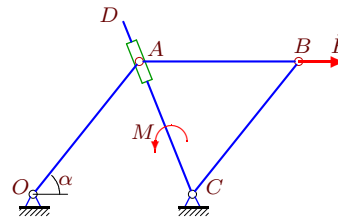
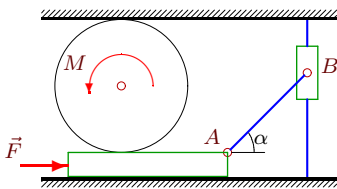


Задача D-13.19.

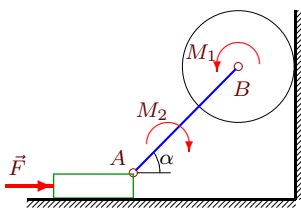
Однородный диск 1 массой 1 кг радиуса $R = 0.4$ м шарнирно соединен в точке A с движущимся штоком 2 массой 1 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила $G = 5$ Н, к штоку 2 — сила $F = 12$ Н. Механизм расположен в горизонтальной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

Подвьячева А.**Задача D-13.20.**

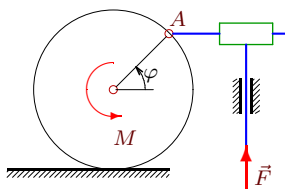
Муфта, шарнирно закрепленная в узле A четырехзвенника $OABC$, имеющего форму ромба, надета на кулису DC длиной 2 м; $OA = 1$ м. На кулису действует момент $M = 4$ Нм, к точке B параллельно OC приложена сила $F = 10$ Н. Масса кулисы равна 2 кг, стержня BC — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\sin \alpha = 0.8$.

Свиргуи А.**Задача D-13.21.**

Судаков Федор
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 цилиндра равна 24 кг, муфты — 9 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости; $M = 2$ Нм, $F = 44$ Н. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.6$.

Задача D-13.22.

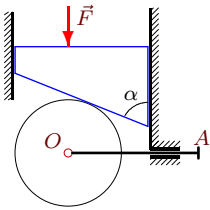
Судариков Святослав
Брусок массой 3 кг, соединенный стержнем AB длиной 3 м с центром диска, скользит по поверхности. К диску радиуса 2 м приложен момент $M_1 = 20$ Нм, к стержню — момент $M_2 = 57$ Нм, к бруску сила $F = 30$ Н. Масса диска равна 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.6$.

Задача D-13.23.

Тябут Елизавета
Цилиндр радиусом 1 м и массой 6 кг имеет на ободе шарнир, к которому присоединен стержень массой 10 кг, скользящий в муфте, жестко скрепленной с штоком. Шток движется в направляющих, перпендикулярных поверхности, по которой катится цилиндр. К диску приложен момент $M = 201$ Нм, к штоку — сила $F = 15$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \varphi = 0.6$, $\dot{\varphi} = -1$ с⁻¹.

Задача D-13.24.

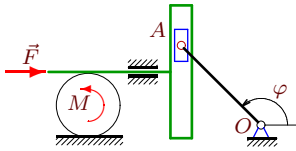
Фоменков Илья



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 $F = 84$ Н; масса штока 6 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при $\alpha = \pi/6$.

Задача D-13.25.

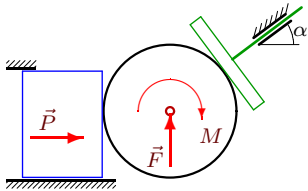
Харламов А.



Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень A массой 4 кг скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма $OA = 2$ м. К штоку кулисы приложена сила $F = 4$ Н, к цилиндру — момент $M = 8$ Нм. Масса кулисы со штоком равна 17 кг. Радиус цилиндра 1 м. Найти угловое ускорение кривошипа при $\varphi = 3\pi/4$, $\dot{\varphi} = 5$ с⁻¹.

Задача D-13.26.

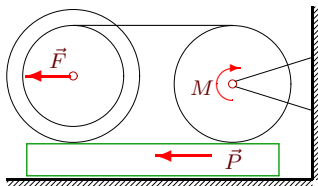
Чехранова О.



Цилиндр радиусом 1 м зажат между грузом, скользящим по гладкой поверхности, и поршнем. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. К цилиндру приложены сила $F = 2$ Н и момент $M = 2$ Нм, к грузу — сила $P = 120$ Н. Масса поршня равна 4 кг, однородного цилиндра — 12 кг, груза — 2 кг; $\sin \alpha = 3/5$. Найти ускорение груза.

Задача D-13.27.

Широкова Мария



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 2 кг, блока — 3 кг. К цилиндру приложен момент $M = 0.67$ Нм, к оси блока — сила $F = 120$ Н, к бруску — сила $P = 30$ Н. Найти ускорение бруска.

Ответы.
Уравнение Лагранжа (вычисление ускорения)

16-Nov-15

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

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

№	уск.	уск.(числ)	Q	Q _{числ}	A	A _{числ}	B	C	
1	-2/3	-0.67	-36	-36	54		—		Афанасьева А.
2	4	4	52			23	-20		Гузенко П.
3	72		6561/25	262.44	729/200	3.65	—		Гусева Настасья
4	-12	-12	-40	-40	10/3	3.33	—		Жгун Юлия
5	4		8		2	—	—		Захаров А.
6	0		0		54		0		Землянухина Анна
7	-1		-180		92	—	80		Качалкин Артем
8	-7		-259	—	37	—	0		Козлова Маргарита
9	-17		0	—	36	—	153		Колесников Глеб
10	3		72		24	—			Короткин Р.
11	-24			-74	37/12	3.08	—		Кошелева А.
12	4			108.78	13	—	12		Крылов Алексей
13	3			84	14		-6	14*	Леоненкова Х.
14	18	-		48		2.67	-	-	Мамедов Фамин
15	4	-		216		54	-	-	Никулина А.
16	1	-		-33.75		33.75	-	-	Павлов А.
17	-3	-3	-96	-96	32		—		Пагин Д.
18	4	4	19			12	-10		Перевозчикова Н.
19	16		96/25	3.84	6/25	0.24	—		Подъячева А.
20	-6	-6	-6	-6	1	1	—		Свиргун А.
21	3		27		9	—	—		Судаков Федор
22	-1		-27		27		0		Судариков Святослав
23	5		213		29	—	20		Тябут Елизавета
24	-12		-84	—	7	—	0		Фоменков Илья
25	-17		0	—	16	—	68		Харламов А.
26	6		120		20	—			Чехранова О.
27	-4		-67/4	-16.75	67/16	4.19	—		Широкова Мария

D-13 файл o13ddaB