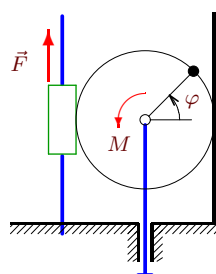


Уравнение Лагранжа (вычисление ускорения)

Задача D-13.1.

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 $M = 34$ Нм, к муфте — сила $F = 2$ Н. Масса муфты 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.6$, $\dot{\varphi} = 1 \text{ с}^{-1}$.

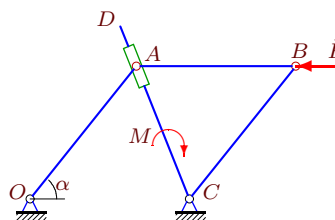
Баширов Башир



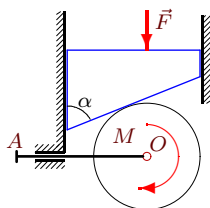
Задача D-13.2.

Муфта, шарнирно закрепленная в узле A четырехзвенника $OABC$, имеющего форму ромба, надета на кулису DC длиной 3 м; $OA = 2$ м. На кулису действует момент $M = 66$ 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 кулисы при $\sin \alpha = 0.8$.

Бондаренко Валерия



Задача D-13.3.



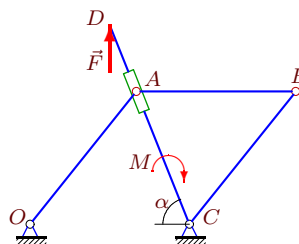
Бусовиков Данил

Цилиндр радиусом 0,5 м массой 1 кг шарнирно закреплен на штоке OA . Цилиндр катится по скошенной поверхности клина. Клин движется в направляющих, перпендикулярных штоку. На клин массой 5 кг действует сила $F = 222$ Н; масса штока 3 кг. К цилиндру приложен момент $M = 27$ Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при $\alpha = \pi/3$.

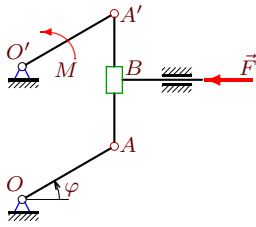
Задача D-13.4.

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 $M = 20$ Нм, к точке D перпендикулярно 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 $\sin \alpha = 0.6$.

Волков Никита



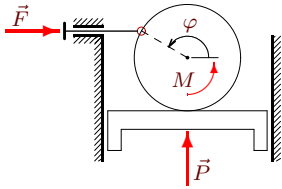
Задача D-13.5.



Дементьев Илья

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 $M = 39$ Нм. Масса штока с муфтой равна 16 кг, стержня OA — 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня OA при $\varphi = \pi/3$, $\dot{\varphi} = 3 \text{ с}^{-1}$.

Задача D-13.6.

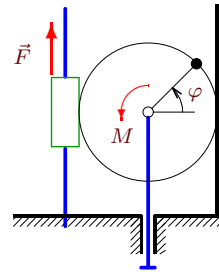


Егорова Дарья

Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент $M = 34$ Нм приложен к цилиндру, сила $P = 21$ Н — к поршню, $F = 3$ Н — к штоку. Масса штока равна 5 кг, поршня — 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\varphi = \pi/2$, $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$.

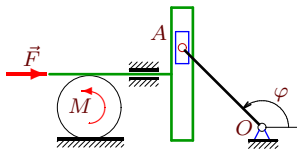
Задача D-13.7.

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 $M = 38$ Нм, к муфте — сила $F = 2$ Н. Масса диска 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.6$, $\dot{\varphi} = 1 \text{ с}^{-1}$.



Зайцев Антон

Задача D-13.8.

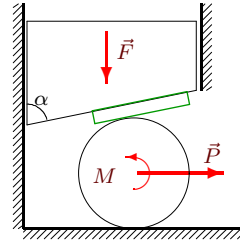


Закеева Юлия

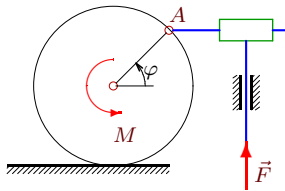
Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень A скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма $OA = 2$ м. К штоку кулисы приложена сила $F = 10$ Н, к цилиндру — момент $M = 20$ Нм. Масса кулисы со штоком равна 2 кг, масса кривошипа — 3 кг. Радиус цилиндра 1 м. Найти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

Задача D-13.9.

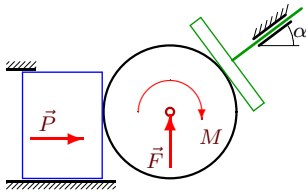
Между цилиндром радиусом $R = 1$ м и скошенным прессом (призмой) зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности прессы, $\sin \alpha = 0,8$. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Масса цилиндра 15 кг, прессы — 6 кг. К прессу приложена сила $F = 46$ Н, к цилиндру — момент $M = 9$ Нм и сила $P = 9$ Н. Найти ускорение прессы.

Зотова Мария**Задача D-13.10.***Иванова Анастасия*

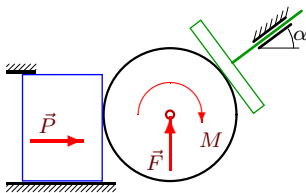
Цилиндр радиусом 2 м и массой 2 кг имеет на ободе шарнир, к которому присоединен стержень массой 5 кг, скользящий в муфте, жестко скрепленной с штоком. Шток движется в направляющих, перпендикулярных поверхности, по которой катится цилиндр. К диску приложен момент $M = 236$ Нм, к штоку — сила $F = 5$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \varphi = 0,6$, $\dot{\varphi} = -1$ с⁻¹.

**Задача D-13.11.***Леонтьев Михаил*

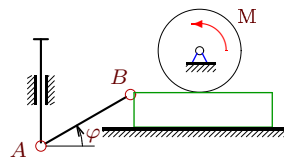
Цилиндр радиусом 1 м зажат между грузом, скользящим по гладкой поверхности, и поршнем. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. К цилиндру приложены сила $F = 5$ Н и момент $M = 5$ Нм, к грузу — сила $P = 15$ Н. Масса груза равна 1 кг, поршня — 2 кг; $\sin \alpha = 4/5$. Найти ускорение груза.

**Задача D-13.12.***Лукач Даниил*

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 $P = 26$ Н. Масса поршня равна 3 кг, однородного цилиндра — 16 кг, груза — 1 кг; $\sin \alpha = 4/5$. Найти ускорение груза.

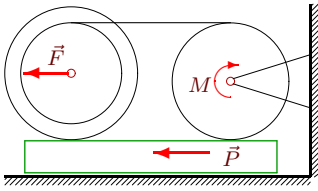
**Задача D-13.13.***Марченко Дмитрий*

Стержень AB длиной 4 м соединяет поршень 8 кг и движущийся брусок массой 5 кг. Брусок вращает цилиндр радиуса 2 м массой 6 кг. К цилиндру приложен момент 40 Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin(\varphi) = 0,8$, $\dot{\varphi} = 2$ с⁻¹.

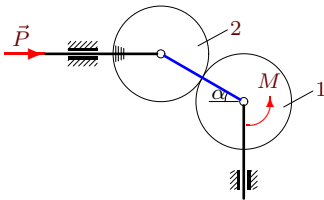


Задача D-13.14.*Мельникова Анастасия*

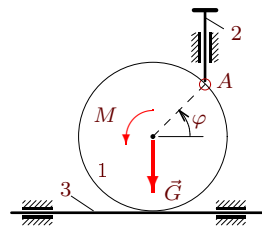
Блок с внешним радиусом 6 см и внутренним 4 см катится без проскальзывания по бруску, скользящему по гладкой горизонтальной поверхности. Радиус инерции блока 5 см. Масса цилиндра равна 4 кг, блока — 3 кг, бруска — 1 кг. К цилиндру приложен момент $M = 9.18$ Нм, к оси блока — сила $F = 200$ Н, к бруску — сила $P = 40$ Н. Найти ускорение бруска.

**Задача D-13.15.***Мирзаева Валерия*

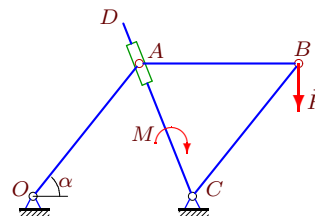
Диски 1 и 2 имеют одинаковую массу 2 кг, находятся в зацеплении друг с другом и закреплены на стержнях, которые скользят во взаимно перпендикулярных направляющих. Диск 1 закреплен на стержне шарнирно, диск 2 — жестко. Оси дисков соединяет стержень массой 4.5 кг. К диску 1 приложен момент $M = 144$ Нм, к стержню, на котором закреплен диск 2, приложена сила $P = 36$ Н. Даны радиусы: $r_1 = r_2 = 2$ м. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\alpha = \pi/6$.

**Задача D-13.16.***Михайлов Леонид*

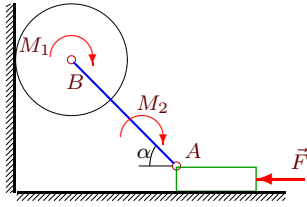
Однородный диск 1 массой 4 кг радиуса $R = 0.7$ м шарнирно соединен в точке A с движущимся штоком 2 массой 4 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила $G = 4$ Н и момент $M = 117.6$ Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.8$.

**Задача D-13.17.***Набиев Шамиль*

Муфта, шарнирно закрепленная в узле A четырехзвенника $OABC$, имеющего форму ромба, надета на кулису DC длиной 3 м; $OA = 2$ м. На кулису действует момент $M = 66$ Нм, к точке B перпендикулярно OC приложена сила $F = 15$ Н. Масса кулисы равна 2 кг, стержня OA — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение кулисы при $\sin \alpha = 0.8$.



Задача D-13.18.

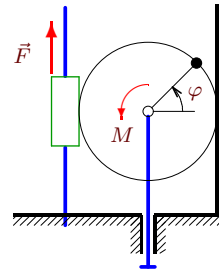


Брусок массой 3 кг, соединенный стержнем AB длиной 4 м с центром диска, скользит по поверхности. К диску радиуса 2 м приложен момент $M_1 = 10$ Нм, к стержню — момент $M_2 = 76$ Нм, к бруску сила $F = 25$ Н. Масса диска равна 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.8$.

Петрова Марина

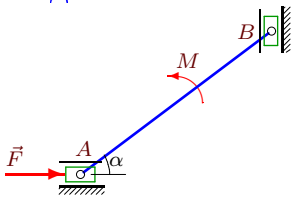
Задача D-13.19.

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 $M = 24$ Нм, к муфте — сила $F = 2$ Н. Масса диска 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.6$, $\dot{\varphi} = 1 \text{ с}^{-1}$.



Селянина Софья

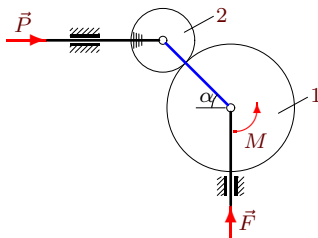
Задача D-13.20.



Ползуны A и B массой 1 кг каждый соединены стержнем длиной 1 м массой 7 кг. К стержню приложен момент $M = 27$ Нм, к ползуну A — сила $F = 5$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 3/5$.

Симаков Дмитрий

Задача D-13.21.



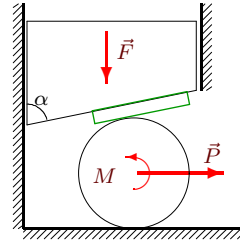
Диски 1 и 2 имеют одинаковую массу 0.4 кг, находятся в зацеплении друг с другом и закреплены на стержнях, которые скользят во взаимно перпендикулярных направляющих. Диск 1 закреплен на стержне шарнирно, диск 2 — жестко. Оси дисков соединяет стержень массой 1.2 кг. К диску 1 приложен момент $M = 18$ Нм, к стержням, на которых закреплены диски, приложены силы $P = F = 7$ Н. Даны радиусы: $r_1 = 2$ м, $r_2 = 1$ м. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\alpha = \pi/4$.

Смирнов Кирилл

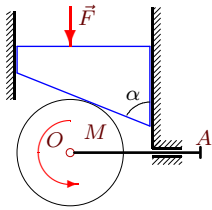
Задача D-13.22.

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 — 1 кг. К прессу приложена сила $F = 291$ Н, к цилиндру — момент $M = 29$ Нм и сила $P = 29$ Н. Найти ускорение прессы.

Старостин Герман



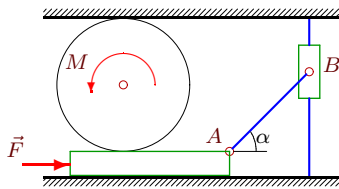
Задача D-13.23.



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 1 кг действует сила $F = 218$ Н; масса штока 6 кг. К цилиндру приложен момент $M = 29$ Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при $\alpha = \pi/3$.

Филеев Александр

Задача D-13.24.



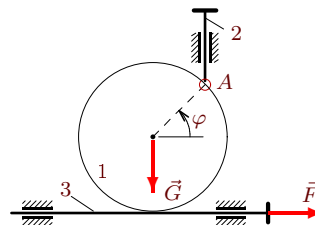
Стержень $AB = 2$ м соединяет муфту, скользящую по вертикальному стержню, и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса 1 м катится по плоскости и по бруску. Масса бруска равна 3 кг, муфты — 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости; $M = 4$ Нм, $F = 58$ Н. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.8$.

Хурэлбаяр Гэрэлт-Од

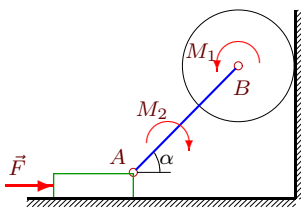
Задача D-13.25.

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 $G = 3$ Н, к штоку 3 — сила $F = 48$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при $\sin \varphi = 0.6$.

Чазов Никита

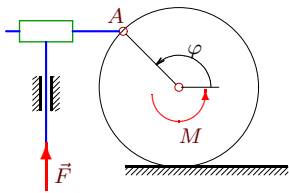


Задача D-13.26.

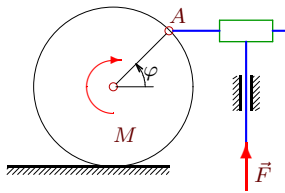


Брусок массой 6 кг, соединенный стержнем AB длиной 4 м с центром диска, скользит по поверхности. К диску радиуса 2 м приложен момент $M_1 = 10$ Нм, к стержню — момент $M_2 = 116$ Нм, к бруску сила $F = 10$ Н. Масса диска равна 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при $\sin \alpha = 0.8$.

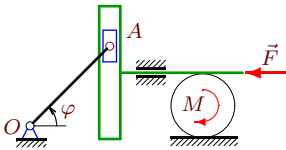
Чапанов Иса

Задача D-13.27.*Чефранова Елена*

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 $M = 180$ Нм, к штоку — сила $F = 10$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \varphi = 0.8$, $\dot{\varphi} = -2$ с⁻¹.

Задача D-13.28.*Чухачев Даниил*

Цилиндр радиусом 1 м и массой 8 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 $M = 36$ Нм, к штоку — сила $F = 20$ Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при $\sin \varphi = 0.8$, $\dot{\varphi} = 2$ с⁻¹.

Задача D-13.29.*Ялова Екатерина*

Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень A скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма $OA = 4$ м. К штоку кулисы приложена сила $F = 6$ Н, к цилиндру — момент $M = 24$ Нм. Масса кулисы со штоком равна 5 кг, масса кривошипа — 6 кг. Радиус цилиндра 2 м. Найти угловое ускорение кривошипа при $\varphi = \pi/4$, $\dot{\varphi} = 3$ с⁻¹.

D-13

Ответы.**Уравнение Лагранжа (вычисление ускорения)**

04-May-19

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

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

№	уск.	уск.(числ)	Q	Q _{числ}	A	A _{числ}	B	C	
1	2	2	30			28	-20		Баширов Башир
2	-3	-3	-17	-17	17/6	2.83	—		Бондаренко Валерия
3	-6		-114	—	19	—	0		Бусовиков Данил
4	-18	-18	-18	-18	1	1	—		Волков Никита
5	3			101.35	1	—	16		Дементьев Илья
6	2			40	10		-2	10*	Егорова Дарья
7	4	4	34			23	-20		Зайцев Антон
8	-2		0	—	4	—	8		Закиева Юлия
9	-1		-46		46	46	—		Зотова Мария
10	3		244		52	—	40		Иванова Анастасия
11	5		15		3	—			Леонтьев Михаил
12	1		26		26	—			Лукач Даниил
13	-1/2	-0.5	-64	-64	128		—		Марченко Дмитрий
14	-30		-918/5	-183.6	153/25	6.12	—		Мельникова Анастасия
15	3	-		216		72	-	-	Мирзаева Валерия
16	40		588/5	117.6	147/50	2.94	—		Михайлов Леонид
17	-9	-9	-51	-51	17/6	2.83	—		Набиев Шамиль
18	3		144		48		0		Петрова Марина
19	2	2	20			23	-20		Селянина Софья
20	9	-		30		3.33	-	-	Симаков Дмитрий
21	3	-		27		9	-	-	Смирнов Кирилл
22	-3		-291		97	97	—		Старостин Герман
23	-3		-102	—	34	—	0		Филеев Александр
24	8		96		12	—	—		Хурэлбаяр Гэрэлт-Од
25	32		1536/25	61.44	48/25	1.92	—		Чазов Никита
26	-1		-96		96		0		Чапанов Иса
27	2		168		76	—	40		Чефранова Елена
28	-1		-24		32	—	20		Чухачев Даниил
29	-5		0	—	32	—	80		Ялова Екатерина

D-13 файл 13ddo-AnsB