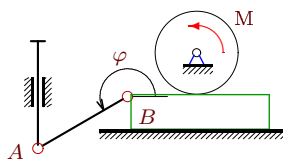


# Уравнение Лагранжа (вычисление ускорения)

## Задача D-13.1.

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  $\sin(\varphi) = -0.8$ ,  $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$ .

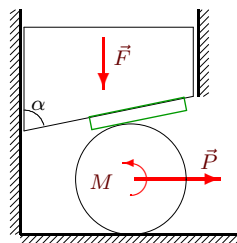
Архипов Даниил



## Задача D-13.2.

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 12 кг, пластины — 5 кг. К прессу приложена сила  $F = 128$  Н, к цилиндру — момент  $M = 10$  Нм и сила  $P = 10$  Н. Найти ускорение прессы.

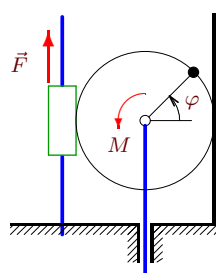
Бабичева Мария



## Задача D-13.3.

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  $M = 37$  Нм, к муфте — сила  $F = 7$  Н. Масса муфты 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при  $\sin \varphi = 0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 1 \text{ с}^{-1}$ .

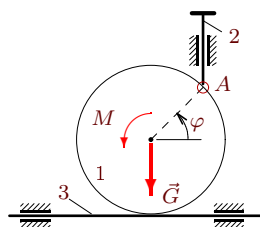
Балухин Семён



## Задача D-13.4.

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  $M = 58.8$  Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при  $\sin \varphi = 0.8$ .

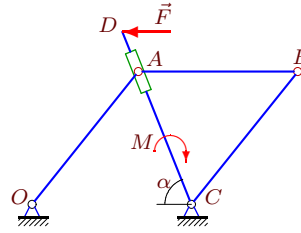
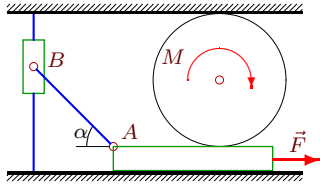
Беспалько Александр



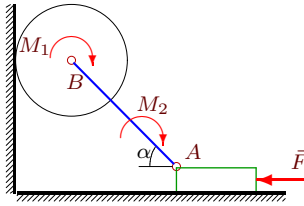
**Задача D-13.5.**

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  $\sin \alpha = 0.8$ .

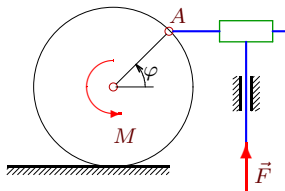
Бойматов Бахтиёр

**Задача D-13.6.**

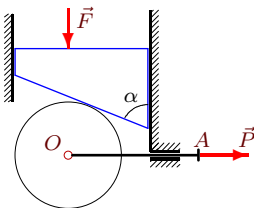
Бондаренко Николай  
Стержень  $AB = 1$  м соединяет муфту, скользящую по вертикальному стержню, и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса 1 м катится по плоскости и по бруску. Масса бруска равна 2 кг, муфты — 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости;  $M = 4$  Нм,  $F = 12$  Н. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin \alpha = 0.8$ .

**Задача D-13.7.**

Борцов Борис  
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  $M_2 = 112$  Нм, к бруску сила  $F = 20$  Н. Масса диска равна 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin \alpha = 0.6$ .

**Задача D-13.8.**

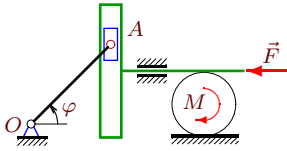
Булъгин Дмитрий  
Цилиндр радиусом 1 м и массой 2 кг имеет на ободе шарнир, к которому присоединен стержень массой 10 кг, скользящий в муфте, жестко скрепленной с штоком. Шток движется в направляющих, перпендикулярных поверхности, по которой катится цилиндр. К диску приложен момент  $M = 90$  Нм, к штоку — сила  $F = 15$  Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при  $\sin \varphi = 0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 2$  с<sup>-1</sup>.

**Задача D-13.9.**

Воронова Екатерина  
Цилиндр массой 3 кг шарнирно закреплен на штоке  $OA$ . Цилиндр катится по скошенной поверхности клина. Клин движется в направляющих, перпендикулярных штоку. На шток действует сила  $P = 16$  Н, на клин массой 2 кг — сила  $F = 152$  Н; масса штока 9 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при  $\alpha = \pi/4$ .

**Задача D-13.10.**

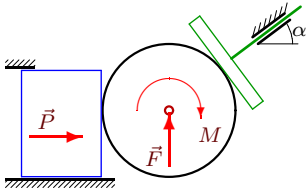
*Галдеев Николай*



Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень  $A$  массой 1 кг скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма  $OA = 2$  м. К штоку кулисы приложена сила  $F = 13$  Н, к цилиндру — момент  $M = 26$  Нм. Масса кулисы со штоком равна 2 кг. Радиус цилиндра 1 м. Найти угловое ускорение кривошипа при  $\varphi = \pi/4$ ,  $\dot{\varphi} = 2$  с<sup>-1</sup>.

**Задача D-13.11.**

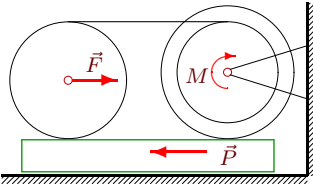
*Грибов Вадим*



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

**Задача D-13.12.**

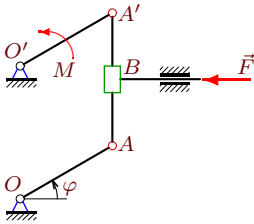
*Давыдов Кирилл*



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 цилиндра равна 2 кг, бруска — 3 кг. К цилиндру приложен момент  $M = 1.08$  Нм, к оси блока — сила  $F = 108$  Н, к бруску — сила  $P = 15$  Н. Найти ускорение бруска.

**Задача D-13.13.**

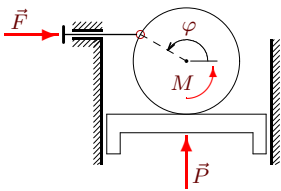
*Друянов Антон*



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  $F = 2$  Н, к стержню  $O'A'$  — момент  $M = 24$  Нм. Масса штока с муфтой равна 4 кг, стержня  $OA$  — 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня  $OA$  при  $\varphi = \pi/3$ ,  $\dot{\varphi} = 1$  с<sup>-1</sup>.

**Задача D-13.14.**

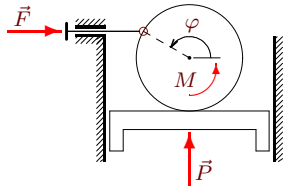
*Егорова Елена*



Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент  $M = 262$  Нм приложен к цилиндру, сила  $P = 7$  Н — к поршню,  $F = 2$  Н — к штоку. Масса цилиндра равна 12 кг, штока — 5 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при  $\varphi = \pi/2$ ,  $\dot{\varphi} = 2$  с<sup>-1</sup>.

**Задача D-13.15.**

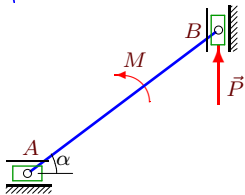
*Егупов Егор*



Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент  $M = 36$  Нм приложен к цилиндру, сила  $P = 27$  Н — к поршню,  $F = 4$  Н — к штоку. Масса цилиндра равна 16 кг, штока — 5 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при  $\varphi = \pi/2$ ,  $\dot{\varphi} = 3 \text{ с}^{-1}$ .

**Задача D-13.16.**

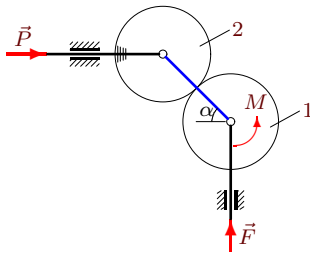
*Зацепин Марк*



Ползуны  $A$  и  $B$  массой 1 кг каждый соединены стержнем длиной 1 м массой 5 кг. К стержню приложен момент  $M = 0$  Нм, к ползуну  $B$  — сила  $P = 20$  Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin \alpha = 3/5$ .

**Задача D-13.17.**

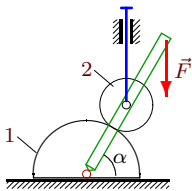
*Исаев Дэни*



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  $M = 48$  Нм, к стержням, на которых закреплены диски, приложены силы  $P = F = 7$  Н. Даны радиусы:  $r_1 = r_2 = 2$  м. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\alpha = \pi/4$ .

**Задача D-13.18.**

*Кабанов Валерий*

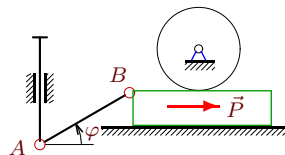


Полуцилиндр массой 10 кг радиусом 1 м скользит по гладкой плоскости. По его поверхности катится диск массой 10 кг радиусом 50 см, шарнирно закрепленный на штоке. На оси диска и полуцилиндра надета планка длиной 3 м, к концу которой приложена сила  $F = 45$  Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости.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

**Задача D-13.19.**

*Киреевко Владимир*

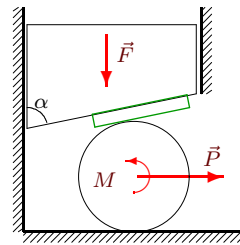
Стержень  $AB = 5$  м соединяет поршень массой 5 кг и движущийся брус. Брус вращает цилиндр радиуса 2 м массой 10 кг. К брусу приложена сила  $P = 50$  Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin(\varphi) = 0.8$ ,  $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$ .



**Задача D-13.20.**

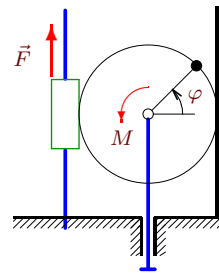
Между цилиндром радиусом  $R = 1$  м и скошенным прессом (призмой) зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности прессы,  $\sin \alpha = 0,8$ . Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Масса цилиндра 9 кг, прессы — 8 кг. К прессу приложена сила  $F = 192$  Н, к цилиндру — момент  $M = 7$  Нм и сила  $P = 7$  Н. Найти ускорение прессы.

Кириллов Евгений

**Задача D-13.21.**

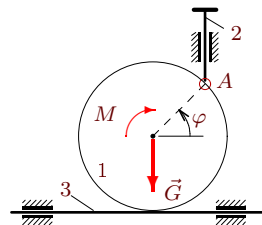
Диск радиусом  $R = 1$  м, шарнирно закрепленный на конце штока, катится по неподвижной поверхности и касается муфты, скользящей по направляющей, параллельной поверхности и штоку. На ободе диска находится точка массой 10 кг. К диску приложен момент  $M = 130$  Нм, к муфте — сила  $F = 1$  Н. Масса муфты 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при  $\sin \varphi = 0,8$ ,  $\dot{\varphi} = 2$  с<sup>-1</sup>.

Киселев Михаил

**Задача D-13.22.**

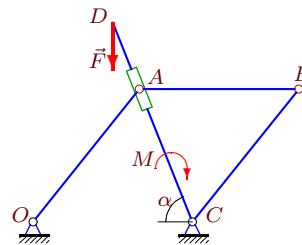
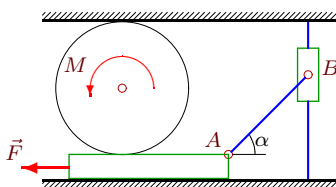
Однородный диск 1 массой 4 кг радиуса  $R = 0,6$  м шарнирно соединен в точке  $A$  с движущимся штоком 2 массой 4 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила  $G = 6$  Н и момент  $M = 86,4$  Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при  $\sin \varphi = 0,8$ .

Кобзева Ксения

**Задача D-13.23.**

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  $M = 147$  Нм, к точке  $D$  перпендикулярно  $OC$  приложена сила  $F = 10$  Н. Масса кулисы равна 1 кг, стержня  $OA$  — 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение кулисы при  $\sin \alpha = 0,6$ .

Кондин Александр

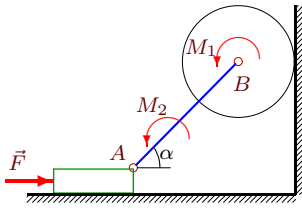
**Задача D-13.24.**

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,  $F = 1$  Н. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin \alpha = 0,8$ .

Корчагин Иван

**Задача D-13.25.**

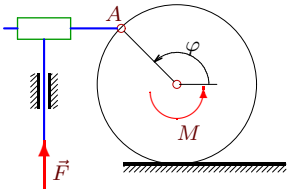
*Кучуберия Лашиа*



Брусок массой 6 кг, соединенный стержнем  $AB$  длиной 3 м с центром диска, скользит по поверхности. К диску радиуса 1 м приложен момент  $M_1 = 10$  Нм, к стержню — момент  $M_2 = 15$  Нм, к бруску сила  $F = 5$  Н. Масса диска равна 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin \alpha = 0.6$ .

**Задача D-13.26.**

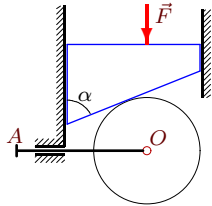
*Логвиненко Валентина*



Цилиндр радиусом 1 м и массой 4 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  $M = 171$  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<sup>-1</sup>.

**Задача D-13.27.**

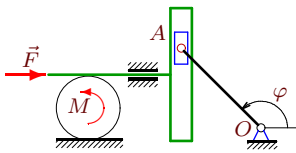
*Логвинов Федор*



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  $F = 18$  Н; масса штока 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при  $\alpha = \pi/6$ .

**Задача D-13.28.**

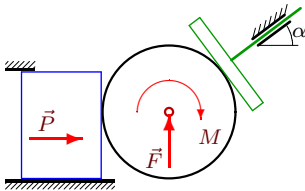
*Мацко Ксения*



Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень  $A$  скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма  $OA = 4$  м. К штоку кулисы приложена сила  $F = 7$  Н, к цилиндру — момент  $M = 28$  Нм. Масса кулисы со штоком равна 3 кг, масса однородного цилиндра — 16 кг. Радиус цилиндра 2 м. Найти угловое ускорение кривошипа при  $\varphi = 3\pi/4$ ,  $\dot{\varphi} = 3$  с<sup>-1</sup>.

**Задача D-13.29.**

*Моисеева Анастасия*

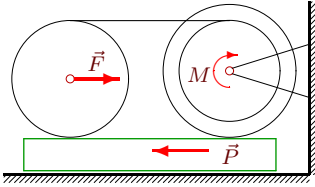


Цилиндр радиусом 1 м зажат между грузом, скользящим по гладкой поверхности, и поршнем. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. К цилиндру приложены сила  $F = 5$  Н и момент  $M = 5$  Нм, к грузу — сила  $P = 22$  Н. Масса груза равна 1 кг, однородного цилиндра — 18 кг;  $\sin \alpha = 3/5$ . Найти ускорение груза.

**Задача D-13.30.**

*Мусанабиев Магомед*

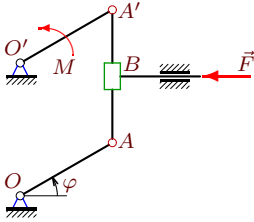
Цилиндр катится без проскальзывания по бруску, скользящему по гладкой горизонтальной поверхности. Цилиндр и блок с неподвижной осью с внешним радиусом 6 см и внутренним 4 см связаны нитью. Радиус инерции блока 5 см. Масса блока равна 1 кг, бруска — 2 кг. К цилиндру приложен момент  $M = 0.54$  Нм, к оси блока — сила  $F = 54$  Н, к бруску — сила  $P = 194$  Н. Найти ускорение бруска.



**Задача D-13.31.**

*Муханов Владислав*

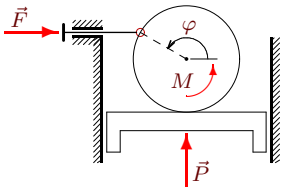
Шарнирный параллелограмм состоит из стержней  $OA$ ,  $A'O'$  длиной 1 м и стержня  $AA'$ . Муфта  $B$  соединена со штоком и скользит по стержню  $AA'$ . К штоку приложена сила  $F = 6$  Н, к стержню  $O'A'$  — момент  $M = 48$  Нм. Масса штока с муфтой равна 12 кг, стержня  $AA'$  — 7 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня  $OA$  при  $\varphi = \pi/3$ ,  $\dot{\varphi} = 1$  с<sup>-1</sup>.



**Задача D-13.32.**

*Никулина Алина*

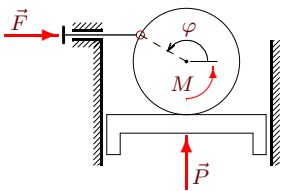
Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент  $M = 74$  Нм приложен к цилиндру, сила  $P = 19$  Н — к поршню,  $F = 3$  Н — к штоку. Масса штока равна 5 кг, поршня — 8 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при  $\varphi = \pi/2$ ,  $\dot{\varphi} = 1$  с<sup>-1</sup>.



**Задача D-13.33.**

*Ольмезов Омар*

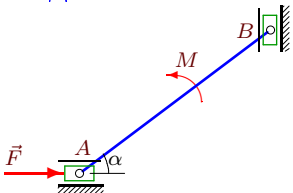
Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент  $M = 132$  Нм приложен к цилиндру, сила  $P = 14$  Н — к поршню,  $F = 4$  Н — к штоку. Масса штока равна 7 кг, поршня — 9 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при  $\varphi = \pi/2$ ,  $\dot{\varphi} = 4$  с<sup>-1</sup>.



**Задача D-13.34.**

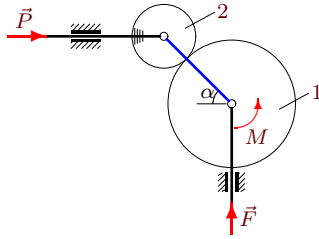
*Оралбеков Кирилл*

Ползуны  $A$  и  $B$  массой 2 кг каждый соединены стержнем длиной 1 м массой 5 кг. К стержню приложен момент  $M = 60$  Нм, к ползуну  $A$  — сила  $F = 10$  Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin \alpha = 3/5$ .



**Задача D-13.35.**

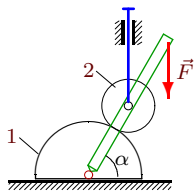
*Охлопкова Зинаида*



Диски 1 и 2 имеют одинаковую массу 0.2 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 2.1 кг. К диску 1 приложен момент  $M = 30$  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  $\alpha = \pi/4$ .

**Задача D-13.36.**

*Палагицкий Сергей*

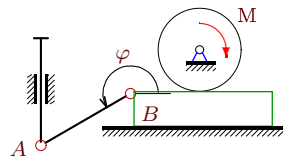


Полуцилиндр массой 10 кг радиусом 1 м скользит по гладкой плоскости. По его поверхности катится диск массой 10 кг радиусом 50 см, шарнирно закрепленный на штоке. На оси диска и полуцилиндра надета планка длиной 3 м, к концу которой приложена сила  $F = 45$  Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости.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

**Задача D-13.37.**

*Перехватов Андрей*

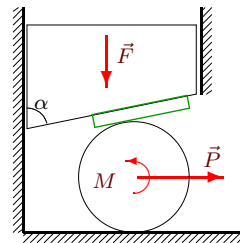
Стержень  $AB$  длиной 2 м соединяет поршень 4 кг и движущийся брусок массой 2 кг. Брусок вращает цилиндр радиуса 1 м массой 4 кг. К цилиндру приложен момент 20 Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin(\varphi) = -0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$ .



**Задача D-13.38.**

*Пихенько Анна*

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 10 кг, прессы — 2 кг, цилиндра — 27 кг. К прессу приложена сила  $F = 414$  Н, к цилиндру — момент  $M = 22$  Нм и сила  $P = 22$  Н. Найти ускорение прессы.

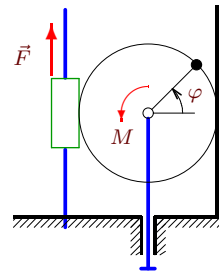




**Задача D-13.39.**

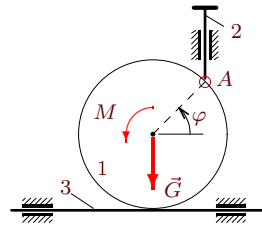
Диск радиусом  $R = 1$  м, шарнирно закрепленный на конце штока, катится по неподвижной поверхности и касается муфты, скользящей по направляющей, параллельной поверхности и штоку. На ободе диска находится точка массой 10 кг. К диску приложен момент  $M = 22$  Нм, к муфте — сила  $F = 1$  Н. Масса диска 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при  $\sin \varphi = 0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 1 \text{ с}^{-1}$ .

Польшиков Александр

**Задача D-13.40.**

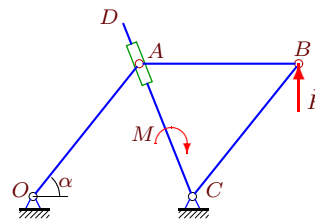
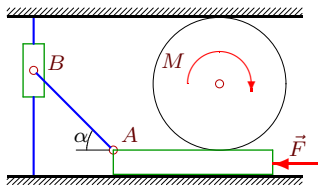
Однородный диск 1 массой 3 кг радиуса  $R = 0.7$  м шарнирно соединен в точке  $A$  с движущимся штоком 2 массой 3 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила  $G = 3$  Н и момент  $M = 88.2$  Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при  $\sin \varphi = 0.6$ .

Пронин Сергей

**Задача D-13.41.**

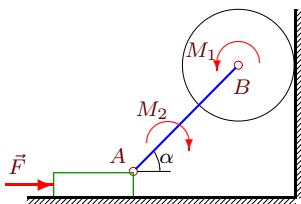
Муфта, шарнирно закрепленная в узле  $A$  четырехзвенника  $OABC$ , имеющего форму ромба, надета на кулису  $DC$  длиной 2 м;  $OA = 1$  м. На кулису действует момент  $M = 92$  Нм, к точке  $B$  перпендикулярно  $OC$  приложена сила  $F = 10$  Н. Масса кулисы равна 4 кг, стержня  $AB$  — 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня  $OA$  при  $\sin \alpha = 0.8$ .

Росляков Георгий

**Задача D-13.42.**

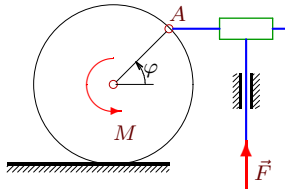
Стержень  $AB = 1$  м соединяет муфту, скользящую по вертикальному стержню, и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса 2 м катится по плоскости и по бруску. Масса цилиндра равна 8 кг, муфты — 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости;  $M = 4$  Нм,  $F = 29$  Н. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin \alpha = 0.6$ .

Сирик Елизавета

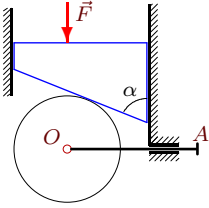
**Задача D-13.43.**

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  $M_2 = 98$  Нм, к бруску сила  $F = 20$  Н. Масса диска равна 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin \alpha = 0.8$ .

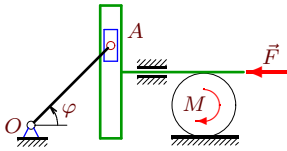
Соловьёв Алексей

**Задача D-13.44.***Стрелков Владислав*

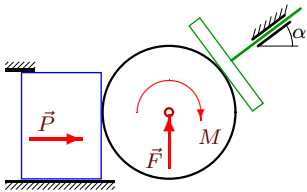
Цилиндр радиусом 1 м и массой 8 кг имеет на ободе шарнир, к которому присоединен стержень массой 5 кг, скользящий в муфте, жестко скрепленной с штоком. Шток движется в направляющих, перпендикулярных поверхности, по которой катится цилиндр. К диску приложен момент  $M = 52$  Нм, к штоку — сила  $F = 10$  Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при  $\sin \varphi = 0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 1$  с<sup>-1</sup>.

**Задача D-13.45.***Суконкин Владислав*

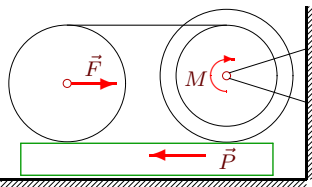
Цилиндр массой 2 кг шарнирно закреплен на штоке  $OA$ . Цилиндр катится по скошенной поверхности клина. Клин движется в направляющих, перпендикулярных штоку. На клин массой 3 кг действует сила  $F = 63$  Н; масса штока 6 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при  $\alpha = \pi/6$ .

**Задача D-13.46.***Тихов Семен*

Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень  $A$  массой 4 кг скользит в прозе кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма  $OA = 2$  м. К штоку кулисы приложена сила  $F = 13$  Н, к цилиндру — момент  $M = 26$  Нм. Масса кулисы со штоком равна 17 кг. Радиус цилиндра 1 м. Найти угловое ускорение кривошипа при  $\varphi = \pi/4$ ,  $\dot{\varphi} = 5$  с<sup>-1</sup>.

**Задача D-13.47.***Труханов Андрей*

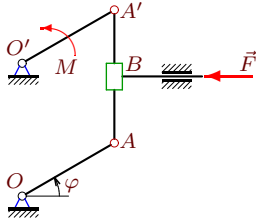
Цилиндр радиусом 1 м зажат между грузом, скользящим по гладкой поверхности, и поршнем. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. К цилиндру приложены сила  $F = 11$  Н и момент  $M = 11$  Нм, к грузу — сила  $P = 75$  Н. Масса поршня равна 4 кг, однородного цилиндра — 8 кг;  $\sin \alpha = 4/5$ . Найти ускорение груза.

**Задача D-13.48.***Урман Никита*

Цилиндр катится без проскальзывания по бруску, скользящему по гладкой горизонтальной поверхности. Цилиндр и блок с неподвижной осью с внешним радиусом 7 см и внутренним 5 см связаны нитью. Радиус инерции блока 6 см. Масса цилиндра равна 4 кг, блока — 3 кг, бруска — 3 кг. К цилиндру приложен момент  $M = 1.08$  Нм, к оси блока — сила  $F = 108$  Н, к бруску — сила  $P = 1986$  Н. Найти ускорение бруска.

**Задача D-13.49.**

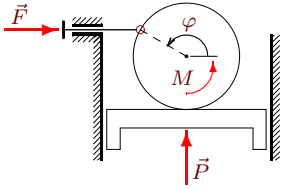
*Фортальнов Степан*



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  $F = 36$  Н, к стержню  $O'A'$  — момент  $M = 56$  Нм. Масса штока с муфтой равна 8 кг, стержня  $OA$  — 3 кг, стержня  $AA'$  — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня  $OA$  при  $\varphi = \pi/3$ ,  $\dot{\varphi} = 3 \text{ с}^{-1}$ .

**Задача D-13.50.**

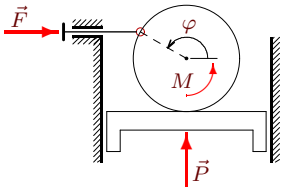
*Хуснияров Альберт*



Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент  $M = 38$  Нм приложен к цилиндру, сила  $P = 8$  Н — к поршню,  $F = 4$  Н — к штоку. Масса цилиндра равна 12 кг, поршня — 2 кг, штока — 7 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при  $\varphi = \pi/2$ ,  $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$ .

**Задача D-13.51.**

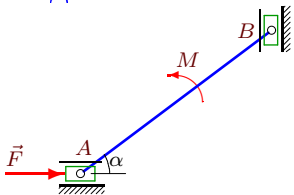
*Шарчевич Денис*



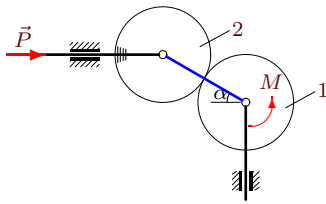
Цилиндр радиусом 1 м катится по поверхности поршня. Шток, движущийся в неподвижных направляющих, шарнирно прикреплен к ободу цилиндра. Момент  $M = 34$  Нм приложен к цилиндру, сила  $P = 18$  Н — к поршню,  $F = 4$  Н — к штоку. Масса цилиндра равна 14 кг, поршня — 3 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при  $\varphi = \pi/2$ ,  $\dot{\varphi} = 1 \text{ с}^{-1}$ .

**Задача D-13.52.**

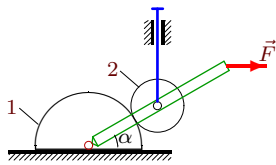
*Шмакотин Артур*



Ползуны  $A$  и  $B$  массой 1 кг каждый соединены стержнем длиной 1 м массой 7 кг. К стержню приложен момент  $M = 24$  Нм, к ползуну  $A$  — сила  $F = 10$  Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin \alpha = 3/5$ .

**Задача D-13.53.***Шумилов Алексей*

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  $M = 240$  Нм, к стержню, на котором закреплен диск 2, приложена сила  $P = 60$  Н. Даны радиусы:  $r_1 = r_2 = 2$  м. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\alpha = \pi/6$ .

**Задача D-13.54.***Нагорная М.*

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  $\alpha = \pi/6$ .

D-13

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

04-May-18

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

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

№	уск.	уск.(числ)	Q	Q <sub>числ</sub>	A	A <sub>числ</sub>	B	C	
1	-4	-4	-36	-36	9		—		Архипов Даниил
2	-2		-128		64	64	—		Бабичева Мария
3	2	2	23			18	-10		Балухин Семён
4	20		294/5	58.8	147/50	2.94	—		Беспалько Александр
5	-18	-18	-18	-18	1	1	—		Бойматов Бахтиёр
6	-4		-8		2	—	—		Бондаренко Николай
7	3		144		48		0		Борцов Борис
8	2		102		23	—	20		Булыгин Дмитрий
9	-8		-136	—	17	—	0		Воронова Екатерина
10	-2		0	—	4	—	8		Галдеев Николай
11	4		16		4	—	—		Грибов Вадим
12	-4			-15	15/4	3.75	—		Давыдов Кирилл
13	6			25.73	1	—	4		Друянов Антон
14	7			10	28		7	10*	Егорова Елена
15	1			44	34		11	10*	Егупов Егор
16	6	-		16		2.67	-	-	Зацепин Марк
17	6	-		96		16	-	-	Исаев Дэни
18	2	-		-67.5		33.75	-	-	Кабанов Валерий
19	-8/5	-1.6	-200	-200	125		—		Киреенко Владимир
20	-6		-192		32	32	—		Кириллов Евгений
21	8	8	128			24	-20		Киселев Михаил
22	-40		-432/5	-86.4	54/25	2.16	—		Кобзева Ксения
23	-9	-9	-123/2	-61.5	41/12	3.42	—		Кондин Александр
24	0		0		9	—	—		Корчагин Иван
25	0		0		54		0		Кучуберия Лаша
26	4		162		26	—	20		Логвиненко Валентина
27	-3		-18	—	6	—	0		Логвинов Федор
28	-9		0	—	0	—	144		Мацко Ксения
29	1		22		22	—	—		Моисеева Анастасия
30	-72			-194	97/36	2.7	—		Мусанабиев Магомед
31	3			53.2	7	—	12		Муханов Владислав
32	4			80	10		3	10*	Никулина Алина
33	5			140	14		2	14*	Ольмезов Омар
34	18	-		66		3.67	-	-	Оралбеков Кирилл
35	5	-		45		9	-	-	Охлопкова Зинаида
36	2	-		-67.5		33.75	-	-	Палагицкий Сергей
37	3/2	1.5	24	24	16		—		Перехватов Андрей
38	-3		-414		138	138	—		Пихенько Анна
39	2	2	20			23	-20		Польшиков Александр
40	40		441/5	88.2	441/200	2.2	—		Пронин Сергей
41	-12	-12	-40	-40	10/3	3.33	—		Росляков Георгий
42	6		18		3	—	—		Сирик Елизавета
43	-3		-72		24		0		Соловьёв Алексей
44	2		60		22	—	10		Стрелков Владислав
45	-9		-63	—	7	—	0		Суконкин Владислав
46	-17		0	—	16	—	68		Тихов Семен
47	5		75		15	—	—		Труханов Андрей
48	-294			-1986	331/49	6.76	—		Урман Никита
49	7			87.18	2	—	8		Фортальнов Степан
50	1			46	32		7	14*	Хуснияров Альберт
51	2			42	21		17	0*	Шарчевич Денис
52	9	-		30		3.33	-	-	Шмакотин Артур
53	3	-		360		120	-	-	Шумилов Алексей
54	1	-		-33.75		33.75	-	-	Нагорная М.

