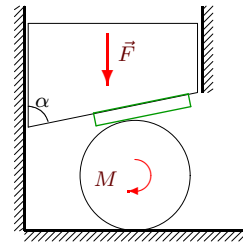


## Уравнение Лагранжа (вычисление ускорения)

### Задача D-13.1.

Между цилиндром радиусом  $R = 1$  м и скошенным прессом (призмой) зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности пресса,  $\sin \alpha = 0.8$ . Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Масса пластины 3 кг, пресса — 2 кг. К прессу приложена сила  $F = 87$  Н, к цилиндру — момент  $M = 174$  Нм. Найти ускорение пресса.

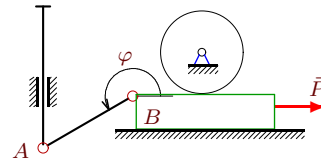
Акулина Даша



### Задача D-13.2.

Стержень  $AB = 3$  м соединяет поршень массой 1 кг и движущийся брусок. Брусок вращает цилиндр радиуса 2 м массой 2 кг. К бруску приложена сила  $P = 15$  Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin(\varphi) = -0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 2$  с<sup>-1</sup>.

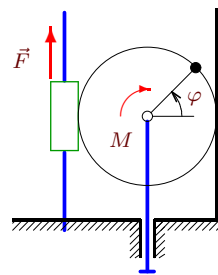
Анарбаев Б.



### 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  $M = 13$  Нм, к муфте — сила  $F = 8$  Н. Масса диска 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при  $\sin \varphi = 0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 1$  с<sup>-1</sup>.

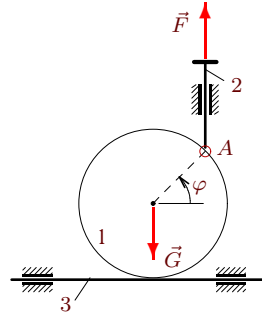
Баранов Максим



### Задача D-13.4.

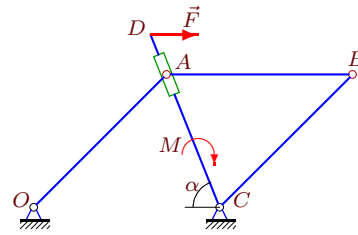
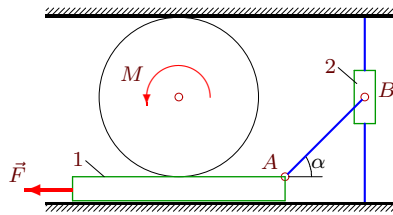
Однородный диск 1 массой 1 кг радиуса  $R = 0.4$  м шарнирно соединен в точке A с движущимся штоком 2 массой 1 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила  $G = 5$  Н, к штоку 2 — сила  $F = 12$  Н. Механизм расположен в горизонтальной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

Бибирли Эмиль

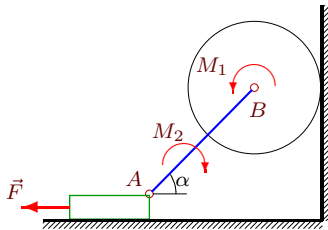


**Задача D-13.5.***Биль Евгений*

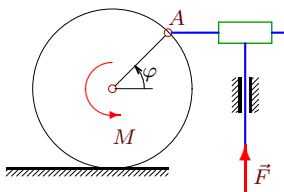
Муфта, шарнирно закрепленная в узле  $A$  четырехзвенника  $OABC$ , имеющего форму ромба, надета на кулису  $DC$  длиной 2 м;  $OA = 1$  м. На кулису действует момент  $M = 8$  Нм, к точке  $D$  параллельно  $OC$  приложена сила  $F = 10$  Н. Масса кулисы равна 2 кг, стержня  $BC$  — 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня  $OA$  при  $\sin \alpha = 0.8$ .

**Задача D-13.6.***Волковой Илья*

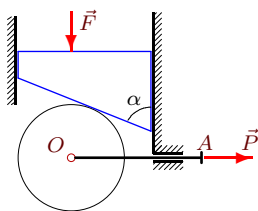
Стержень  $AB = 1$  м соединяет муфту, скользящую по вертикальному стержню, и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса 2 м катится по плоскости и по бруску. Масса бруска равна 1 кг, муфты — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости;  $M = 4$  Нм,  $F = 1$  Н. Найти угловое ускорение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

**Задача D-13.7.***Глядяев А.Д.*

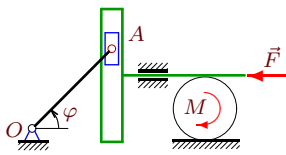
Брусок массой 6 кг, соединенный стержнем  $AB$  длиной 4 м с центром диска, скользит по поверхности. К диску радиуса 2 м приложен момент  $M_1 = 20$  Нм, к стержню — момент  $M_2 = 112$  Нм, к бруску сила  $F = 20$  Н. Масса диска равна 4 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin \alpha = 0.6$ .

**Задача D-13.8.***Горбатенко Егор*

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-13.9.***Губин Иван*

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  $F = 114$  Н; масса штока 6 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при  $\alpha = \pi/4$ .

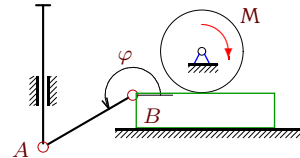
**Задача D-13.10.**

Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень  $A$  массой 2 кг скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма  $OA = 3$  м. К штоку кулисы приложена сила  $F = 13$  Н, к цилиндру — момент  $M = 26$  Нм. Масса кулисы со штоком равна 5 кг. Радиус цилиндра 1 м. Найти угловое ускорение кривошипа при  $\varphi = \pi/4$ ,  $\dot{\varphi} = 3 \text{ с}^{-1}$ .

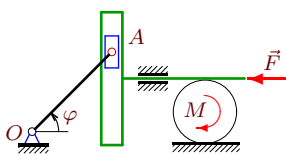
*Драгин Егор*

**Задача D-13.11.**

Стержень  $AB$  длиной 5 м соединяет поршень 6 кг и движущийся брусок массой 3 кг. Брусок вращает цилиндр радиуса 1 м массой 6 кг. К цилиндру приложен момент 50 Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin(\varphi) = -0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$ .



*Исаков Александр*

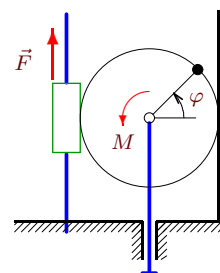
**Задача D-13.12.**

Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень  $A$  скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма  $OA = 4$  м. К штоку кулисы приложена сила  $F = 15$  Н, к цилиндру — момент  $M = 60$  Нм. Масса кулисы со штоком равна 1 кг, масса однородного цилиндра — 8 кг. Радиус цилиндра 2 м. Найти угловое ускорение кривошипа при  $\varphi = \pi/4$ ,  $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$ .

*Картушин Александр*

**Задача D-13.13.**

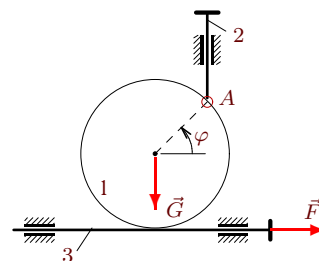
Диск радиусом  $R = 1$  м, шарнирно закрепленный на конце штока, катится по неподвижной поверхности и касается муфты, скользящей по направляющей, параллельной поверхности и штоку. На ободе диска находится точка массой 10 кг. К диску приложен момент  $M = 24$  Нм, к муфте — сила  $F = 2$  Н. Масса диска 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при  $\sin \varphi = 0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 1 \text{ с}^{-1}$ .



*Костина Даша*

**Задача D-13.14.**

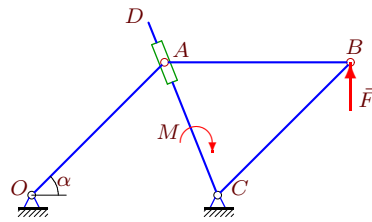
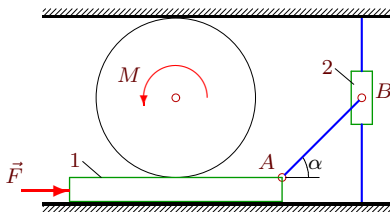
Однородный диск 1 массой 2 кг радиуса  $R = 0.8$  м шарнирно соединен в точке  $A$  с движущимся штоком 2 массой 2 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила  $G = 3$  Н, к штоку 3 — сила  $F = 48$  Н. Механизм расположен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



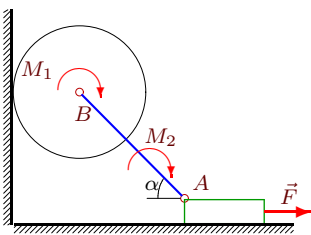
*Лбова Александра*

**Задача D-13.15.***Муржи Николай*

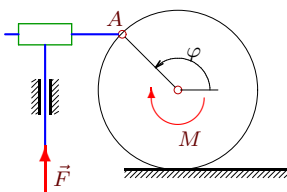
Муфта, шарнирно закрепленная в узле  $A$  четырехзвенника  $OABC$ , имеющего форму ромба, надета на кулису  $DC$  длиной 3 м;  $OA = 2$  м. На кулису действует момент  $M = 126$  Нм, к точке  $B$  перпендикулярно  $OC$  приложена сила  $F = 10$  Н. Масса кулисы равна 2 кг, стержня  $OA$  — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение кулисы при  $\sin \alpha = 0.8$ .

**Задача D-13.16.***Никитенков Федор*

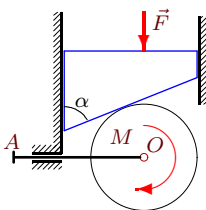
Стержень  $AB = 2$  м соединяет муфту, скользящую по вертикальному стержню, и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса 1 м катится по плоскости и по бруску. Масса бруска равна 2 кг, муфты — 2 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости;  $M = 4$  Нм,  $F = 38$  Н. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin(\alpha) = 0.6$ .

**Задача D-13.17.***Новиков Павел*

Брусок массой 6 кг, соединенный стержнем  $AB$  длиной 4 м с центром диска, скользит по поверхности. К диску радиуса 2 м приложен момент  $M_1 = 20$  Нм, к стержню — момент  $M_2 = 164$  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-13.18.***Опитев Владислав*

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  $M = 24$  Нм, к штоку — сила  $F = 10$  Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при  $\sin \varphi = 0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 2$  с<sup>-1</sup>.

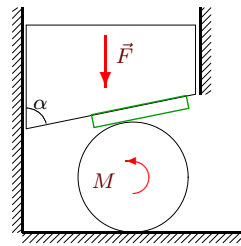
**Задача D-13.19.***Оршак Сергей*

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 4 кг действует сила  $F = 284$  Н; масса штока 6 кг. К цилиндру приложен момент  $M = 31$  Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при  $\alpha = \pi/3$ .

**Задача D-13.20.**

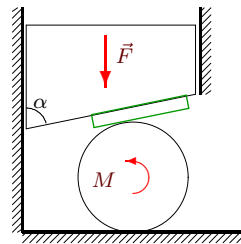
Между цилиндром радиусом  $R = 1$  м и скошенным прессом (призмой) зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности пресса,  $\sin \alpha = 0.8$ . Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Масса пластины 2 кг, пресса — 1 кг. К прессу приложена сила  $F = 57$  Н, к цилиндру — момент  $M = 114$  Нм. Найти ускорение пресса.

Парашин Андрей

**Задача D-13.21.**

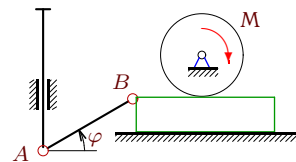
Между цилиндром радиусом  $R = 1$  м и скошенным прессом (призмой) зажата пластина, скользящая по гладкой поверхности пресса,  $\sin \alpha = 0.8$ . Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Масса пластины 2 кг, пресса — 1 кг. К прессу приложена сила  $F = 57$  Н, к цилиндру — момент  $M = 171$  Нм. Найти ускорение пресса.

Парохин Антон

**Задача D-13.22.**

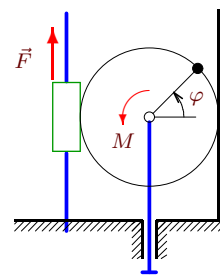
Стержень  $AB = 5$  м соединяет поршень массой 6 кг и движущийся брусочек. Брусочек вращает цилиндр радиуса 1 м массой 12 кг. К цилиндру приложен момент 50 Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin(\varphi) = 0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 2$  с<sup>-1</sup>.

Пархоменко Иван

**Задача D-13.23.**

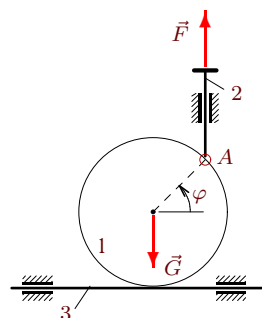
Диск радиусом  $R = 1$  м, шарнирно закрепленный на конце штока, катится по неподвижной поверхности и касается муфты, скользящей по направляющей, параллельной поверхности и штоку. На ободу диска находится точка массой 10 кг. К диску приложен момент  $M = 58$  Нм, к муфте — сила  $F = 2$  Н. Масса муфты 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при  $\sin \varphi = 0.6$ ,  $\dot{\varphi} = 1$  с<sup>-1</sup>.

Петров Кирилл

**Задача D-13.24.**

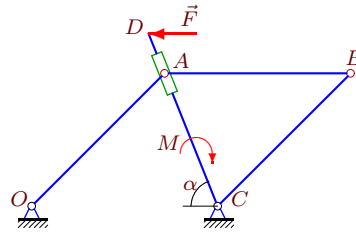
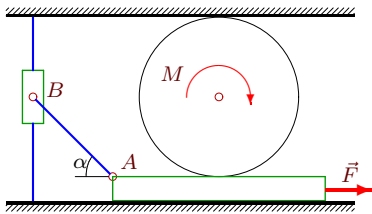
Однородный диск 1 массой 1 кг радиуса  $R = 0.4$  м шарнирно соединен в точке  $A$  с движущимся штоком 2 массой 1 кг. Диск катится по невесомому подвижному штоку 3. Направляющие штоков взаимно перпендикулярны. К оси диска приложена сила  $G = 3$  Н, к штоку 2 — сила  $F = 12$  Н. Механизм расположен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

Петухов Антон

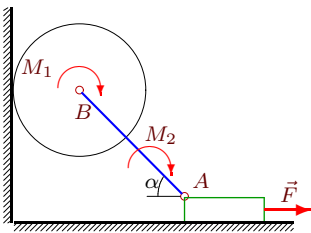


**Задача D-13.25.***Руфин Никита*

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  $M = 58$  Нм, в точке  $D$  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  $\sin \alpha = 0.8$ .

**Задача D-13.26.***Самойлов Никита*

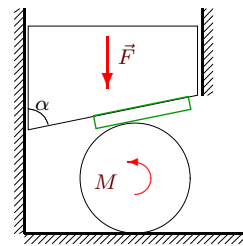
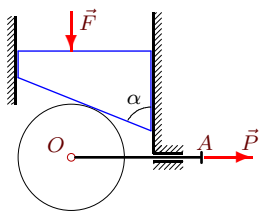
Стержень  $AB = 1$  м соединяет муфту, скользящую по вертикальному стержню, и горизонтально движущийся брусок. Цилиндр радиуса 1 м катится по плоскости и по бруску. Масса стержня равна 9 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости;  $M = 4$  Нм,  $F = 2$  Н. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin(\alpha) = 0.6$ .

**Задача D-13.27.***Семенова Ирина*

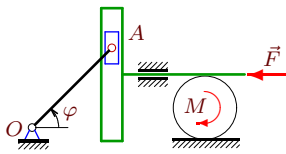
Брусок массой 9 кг, соединенный стержнем  $AB$  длиной 3 м с центром диска, скользит по поверхности прессы. К диску радиуса 1 м приложен момент  $M_1 = 10$  Нм, к стержню — момент  $M_2 = 285$  Нм, к бруску сила  $F = 10$  Н. Масса диска равна 6 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin \alpha = 0.6$ .

**Задача D-13.28.***Славин Ярослав*

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 1 кг, пластины — 2 кг. К прессу приложена сила  $F = 62$  Н, к цилиндру — момент  $M = 248$  Нм. Найти ускорение прессы.

**Задача D-13.29.***Сюлюкин Кирилл*

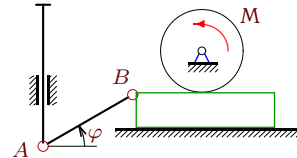
Цилиндр массой 3 кг шарнирно закреплен на штоке  $OA$ . Цилиндр катится по скошенной поверхности клина. Клин движется в направляющих, перпендикулярных штоку. На шток действует сила  $P = 14$  Н, на клин массой 1 кг — сила  $F = 78$  Н; масса штока 9 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти ускорение клина при  $\alpha = \pi/4$ .

**Задача D-13.30.**

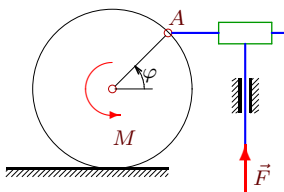
*Хачалов Магомед*  
Кулисный механизм расположен в горизонтальной плоскости. Камень  $A$  массой  $2$  кг скользит в прорези кулисы. Длина кривошипа кулисного механизма  $OA = 3$  м. К штоку кулисы приложена сила  $F = 9$  Н, к цилиндру — момент  $M = 18$  Нм. Масса кулисы со штоком равна  $5$  кг. Радиус цилиндра  $1$  м. Найти угловое ускорение кривошипа при  $\varphi = \pi/4$ ,  $\dot{\varphi} = 3 \text{ с}^{-1}$ .

**Задача D-13.31.**

Стержень  $AB$  длиной  $6$  м соединяет поршень  $7$  кг и движущийся брусок массой  $4$  кг. Брусок вращает цилиндр радиуса  $3$  м массой  $6$  кг. К цилиндру приложен момент  $180$  Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня при  $\sin(\varphi) = 0.8$ ,  $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$ .



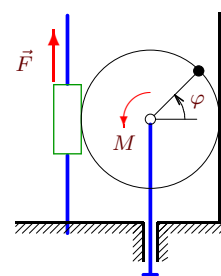
*Чаймелов Андрей*

**Задача D-13.32.**

*Чумаков Иван*  
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  $M = 117$  Нм, к штоку — сила  $F = 5$  Н. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение цилиндра при  $\sin \varphi = 0.8$ ,  $\dot{\varphi} = 2 \text{ с}^{-1}$ .

**Задача D-13.33.**

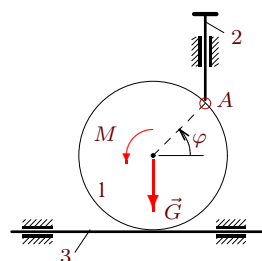
Диск радиусом  $R = 1$  м, шарнирно закрепленный на конце штока, катится по неподвижной поверхности и касается муфты, скользящей по направляющей, параллельной поверхности и штоку. На ободе диска находится точка массой  $10$  кг. К диску приложен момент  $M = 60$  Нм, к муфте — сила  $F = 2$  Н. Масса муфты  $1$  кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при  $\sin \varphi = 0.8$ ,  $\dot{\varphi} = 1 \text{ с}^{-1}$ .



*Шубин Станислав*

**Задача D-13.34.**

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  $G = 4$  Н и момент  $M = 43.2$  Нм. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение диска при  $\sin \varphi = 0.8$ .



*Юшин Илья*

**Задача D-13.35.**

Ярилин Иван

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  $M = 180$  Нм, к точке  $B$  параллельно  $OC$  приложена сила  $F = 15$  Н. Масса кулисы равна 2 кг, стержня  $AB$  — 1 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение кулисы при  $\sin \alpha = 0.8$ .

