

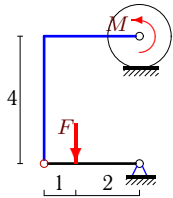
## Трение качения

Механическая система состоит из невесомого уголка, невесомого стержня и цилиндра весом  $P$  радиусом  $R$ . Стержень, ось цилиндра и уголок соединены шарнирно. Цилиндр может кататься без проскальзывания с трением качения  $\delta$ . В каких пределах меняется момент  $M$  при условии равновесия системы?

Кирсанов М.Н. **Решебник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 384 с. (с.80.)

**Задача S-18.1.**

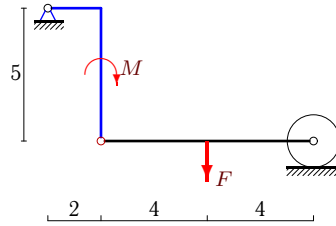
8



$$P = 92 \text{ Н}, F = 12 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$$

**Задача S-18.2.**

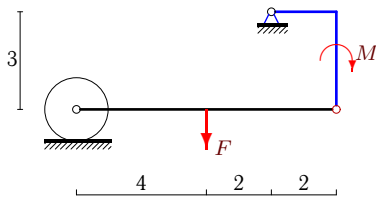
8



$$P = 6 \text{ Н}, F = 28 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$$

**Задача S-18.3.**

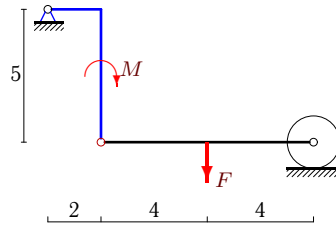
8



$$P = 50 \text{ Н}, F = 100 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$$

**Задача S-18.4.**

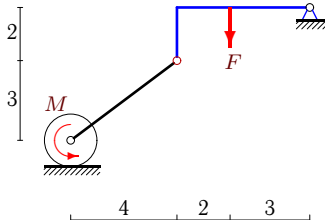
8



$$P = 4 \text{ Н}, F = 12 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$$

**Задача S-18.5.**

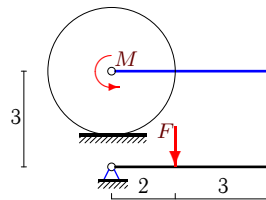
8



$$P = F = 175 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$$

**Задача S-18.6.**

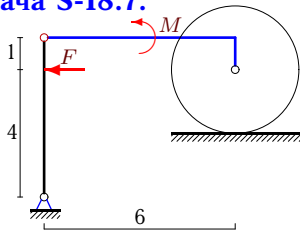
8



$$P = 88 \text{ Н}, F = 30 \text{ Н}, R = 2 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$$

**Задача S-18.7.**

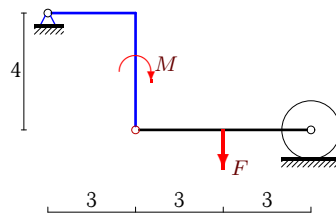
8



$$P = 810 \text{ Н}, F = 10 \text{ Н}, R = 2 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$$

**Задача S-18.8.**

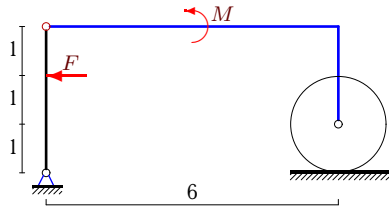
8



$$P = 25 \text{ Н}, F = 50 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$$

**Задача S-18.9.**

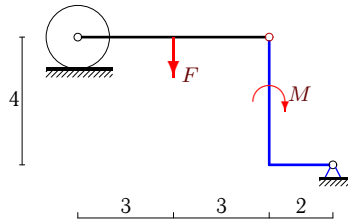
8



$P = 212 \text{ H}, F = 3 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.11.**

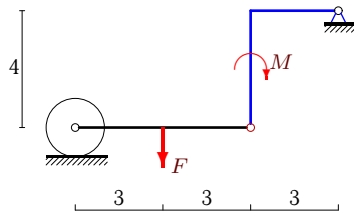
8



$P = 15 \text{ H}, F = 70 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.13.**

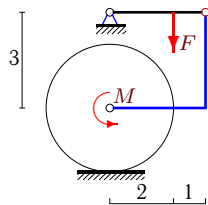
8



$P = 15 \text{ H}, F = 70 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.15.**

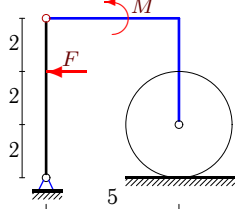
8



$P = 88 \text{ H}, F = 18 \text{ H}, R = 2 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.17.**

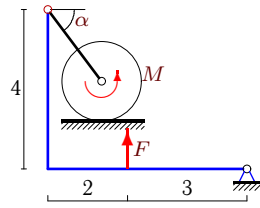
8



$P = 810 \text{ H}, F = 12 \text{ H}, R = 2 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.10.**

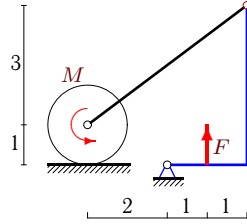
8



$P = 112 \text{ H}, F = 8 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}, \cos \alpha = 0,6.$

**Задача S-18.12.**

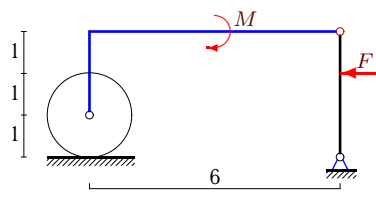
8



$P = F = 500 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.14.**

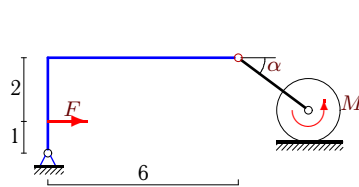
8



$P = 210 \text{ H}, F = 3 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.16.**

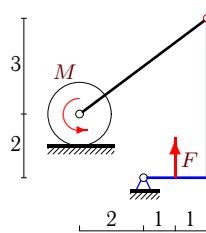
8



$P = 97 \text{ H}, F = 30 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}, \cos \alpha = 0,8.$

**Задача S-18.18.**

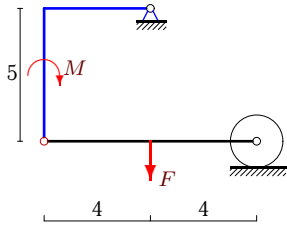
8



$P = F = 700 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.19.**

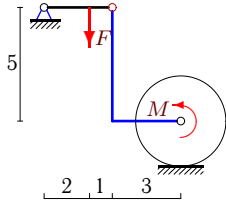
8



$P = 4 \text{ H}, F = 32 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.21.**

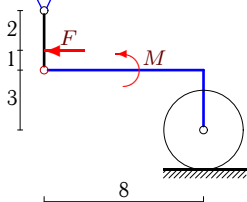
8



$P = 40 \text{ H}, F = 15 \text{ H}, R = 2 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.23.**

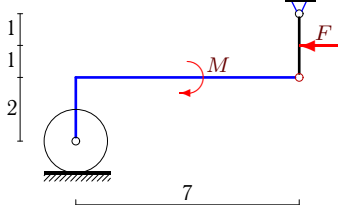
8



$P = 411 \text{ H}, F = 6 \text{ H}, R = 2 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.25.**

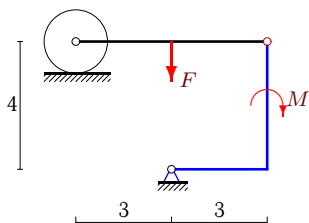
8



$P = 107 \text{ H}, F = 2 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.27.**

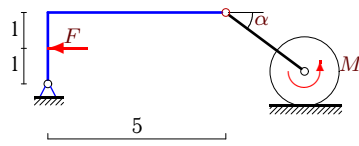
8



$P = 15 \text{ H}, F = 70 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.20.**

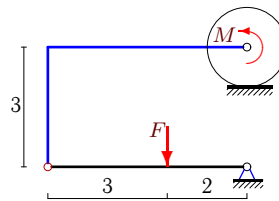
8



$P = 103 \text{ H}, F = 23 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}, \cos \alpha = 0,8.$

**Задача S-18.22.**

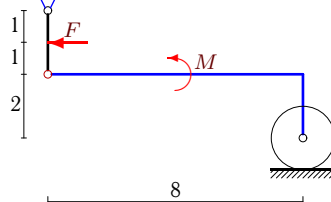
8



$P = 88 \text{ H}, F = 30 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.24.**

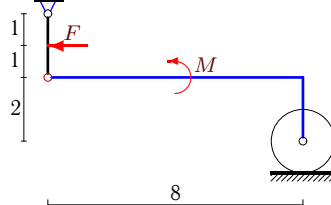
8



$P = 111 \text{ H}, F = 2 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.26.**

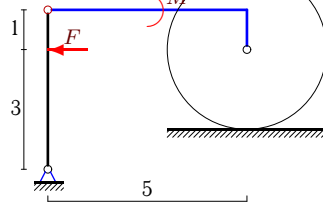
8



$P = 109 \text{ H}, F = 2 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.28.**

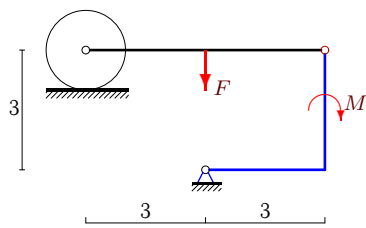
8



$P = 608 \text{ H}, F = 8 \text{ H}, R = 2 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.29.**

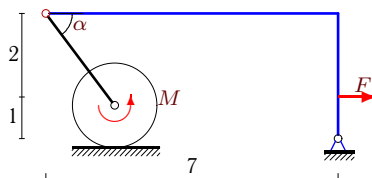
8



$P = 50 \text{ H}, F = 100 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.30.**

8



$P = 104 \text{ H}, F = 19 \text{ H}, R = 1 \text{ м},$   
 $\delta = 1 \text{ см}, \cos \alpha = 0,6.$

**S-18 Ответы.**  
**Трение качения**

05.05.2013

№	$M_{min}$	$M_{max}$
1	-7	-5
2	-29	-27
3	-103	-97
4	-13	-11
5	-308	-292
6	39	41
7	$-\infty$	52
8	-77	-73
9	$-\infty$	68
10	-10	-8
11	74	66
12	-213	-187
13	103	107
14	$-\infty$	64
15	-25	-23
16	3	5
17	$-\infty$	18
18	-217	-183
19	63	65
20	-6	-2
21	11	13
22	-21	-19
23	$-\infty$	76
24	$-\infty$	86
25	$-\infty$	51
26	$-\infty$	70
27	-101	-109
28	$-\infty$	34
29	-147	-153
30	-4	-2