

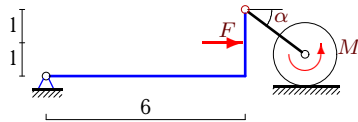
# Трение качения

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.

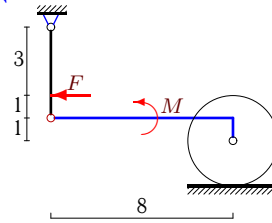
7



$$P = 197 \text{ Н}, F = 26 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \\ \delta = 1 \text{ см}, \cos \alpha = 0,8.$$

## Задача S-18.2.

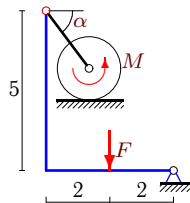
7



$$P = 609 \text{ Н}, F = 8 \text{ Н}, R = 2 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$$

## Задача S-18.3.

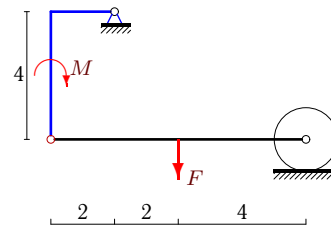
7



$$P = 92 \text{ Н}, F = 1 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \\ \delta = 2 \text{ см}, \cos \alpha = 0,6.$$

## Задача S-18.4.

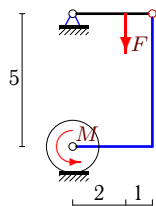
7



$$P = 5 \text{ Н}, F = 40 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$$

## Задача S-18.5.

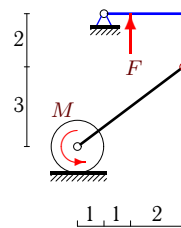
7



$$P = 90 \text{ Н}, F = 15 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$$

## Задача S-18.6.

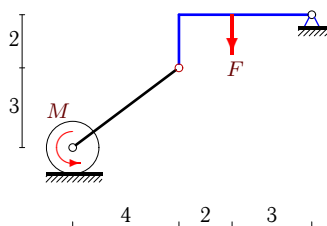
7



$$P = F = 425 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$$

## Задача S-18.7.

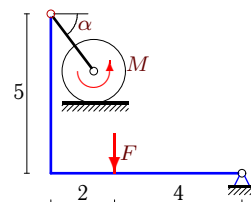
7



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

## Задача S-18.8.

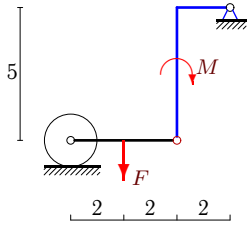
7



$$P = 184 \text{ Н}, F = 9 \text{ Н}, R = 1 \text{ м}, \\ \delta = 2 \text{ см}, \cos \alpha = 0,6.$$

**Задача S-18.9.**

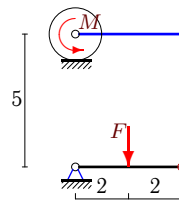
7



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

**Задача S-18.10.**

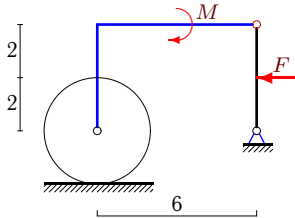
7



$P = 80 \text{ H}, F = 40 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.11.**

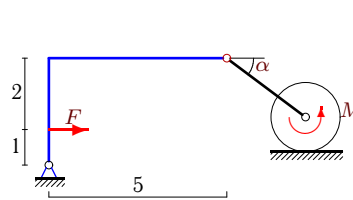
7



$P = 406 \text{ H}, F = 8 \text{ H}, R = 2 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.12.**

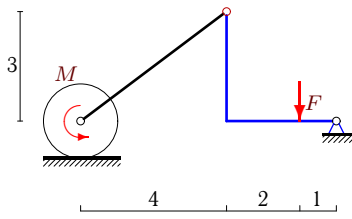
7



$P = 97 \text{ H}, F = 27 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}, \cos \alpha = 0,8.$

**Задача S-18.13.**

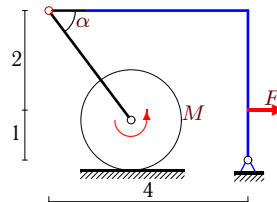
7



$P = F = 525 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.14.**

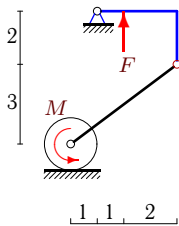
7



$P = 204 \text{ H}, F = 7 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}, \cos \alpha = 0,6.$

**Задача S-18.15.**

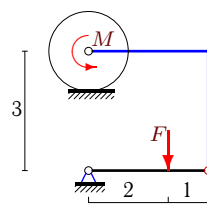
7



$P = F = 425 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.16.**

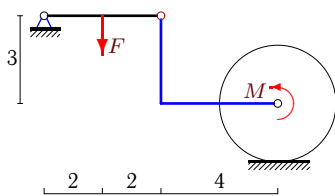
7



$P = 44 \text{ H}, F = 9 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.17.**

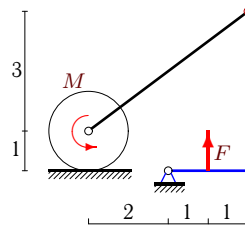
7



$P = 47 \text{ H}, F = 6 \text{ H}, R = 2 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.18.**

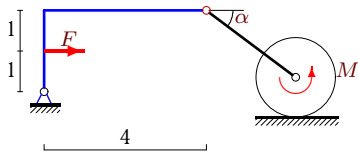
7



$P = 1000 \text{ H}, F = 500 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**Задача S-18.19.**

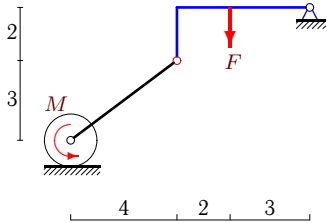
7



$P = 97 \text{ H}, F = 20 \text{ H}, R = 1 \text{ м},$   
 $\delta = 2 \text{ см}, \cos \alpha = 0,8.$

**Задача S-18.21.**

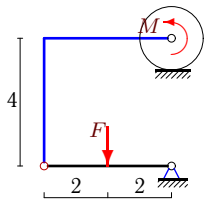
7



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

**Задача S-18.23.**

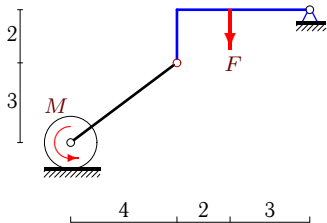
7



$P = 92 \text{ H}, F = 16 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.25.**

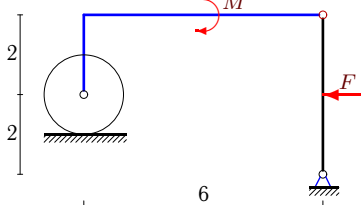
7



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

**Задача S-18.27.**

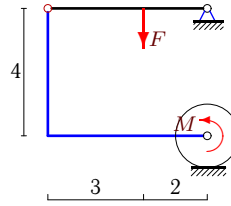
7



$P = 208 \text{ H}, F = 4 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.20.**

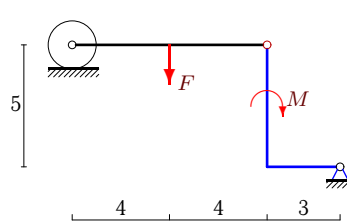
7



$P = 84 \text{ H}, F = 40 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.22.**

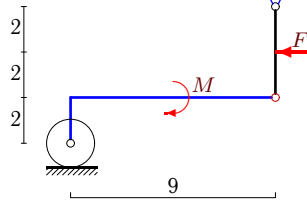
7



$P = 2 \text{ H}, F = 36 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.24.**

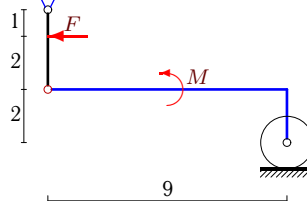
7



$P = 205 \text{ H}, F = 4 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.26.**

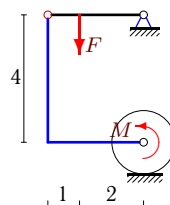
7



$P = 113 \text{ H}, F = 3 \text{ H}, R = 1 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.28.**

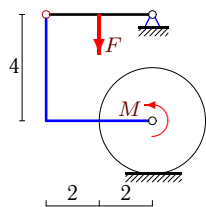
7



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

**Задача S-18.29.**

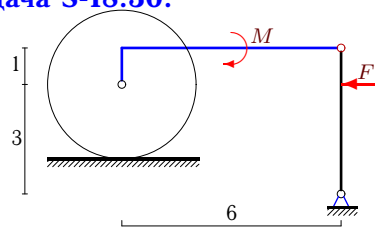
7



$P = 92 \text{ Н}, F = 16 \text{ Н}, R = 2 \text{ м}, \delta = 1 \text{ см}$

**Задача S-18.30.**

7



$P = 610 \text{ Н}, F = 8 \text{ Н}, R = 2 \text{ м}, \delta = 2 \text{ см}$

**S-18 Ответы.**  
**Трение качения**

05.05.2013

№	$M_{min}$	$M_{max}$
1	2	6
2	$-\infty$	66
3	4	8
4	39	41
5	-8	-4
6	93	107
7	-308	-292
8	8	16
9	11	13
10	15	17
11	$-\infty$	52
12	2	6
13	-112	-88
14	-5	-1
15	93	107
16	5	7
17	7	9
18	-223	-177
19	2	6
20	19	21
21	-308	-292
22	55	53
23	-9	-7
24	$-\infty$	49
25	-308	-292
26	$-\infty$	115
27	$-\infty$	52
28	5	7
29	15	17
30	$-\infty$	66