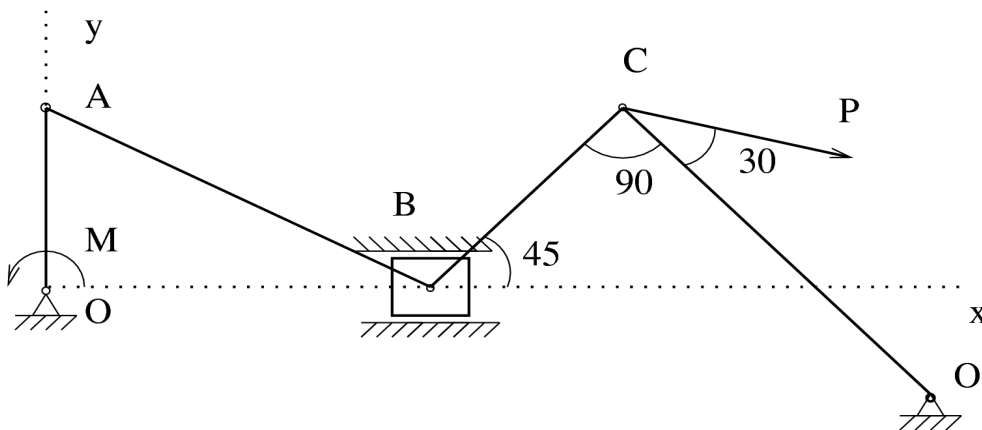


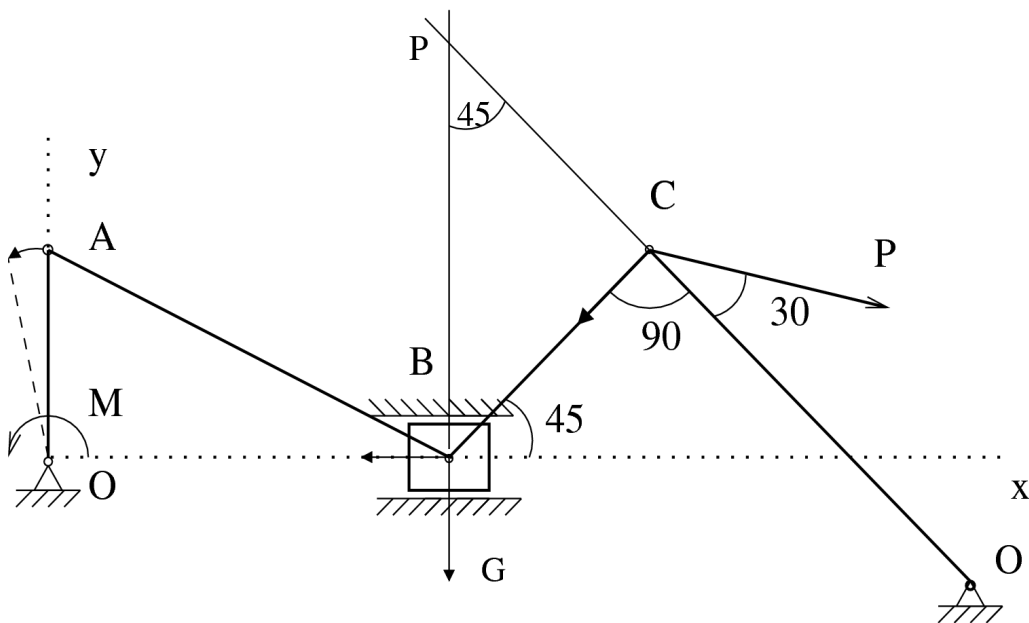
Вариант 11.



Дано:
 $OA = 20 \text{ см}$
 $M = 300 \text{ Н} \cdot \text{м}$

Найти:
 $P = ?$

Решение:



Дадим стержню OA возможное перемещение δs_A , повернув его на бесконечно малый угол $\delta \varphi$, точка B получит возможное перемещение δs_B , а точка C δs_C . Далее составим условие равновесия системы с помощью принципа возможных перемещений:

$$\sum \delta A(P_i) = 0$$

$$\delta A(M) = M \delta \varphi$$

$$\delta A(P) = P \delta s_C \cos(90 + 30)^\circ$$

$$M \delta \varphi - P \delta s_C \cos 60^\circ = 0$$

Угол поворота связан с перемещением точки A и радиусом АО: $\delta \varphi = \frac{\delta s_A}{AO}$

Перемещения точки A и точки B равны $\delta s_A = \delta s_B$

Теперь найдем связь между возможным перемещением точки B и точки C. Для этого найдем положение точки P — мгновенного центра возможных скоростей точек B и C.

$$\frac{\delta s_B}{\delta s_C} = \frac{PB}{PC}$$

По теореме Пифагора находим, что $\frac{PB}{PC} = \sqrt{2}$, а значит $\delta s_A = \delta s_B = \sqrt{2} \delta s_C$. Подставляем в условие равновесия системы:

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{2} M}{AO} \delta s_C - P \delta s_C \cos 60^\circ &= 0 \\ \frac{\sqrt{2} M}{AO} - P \cos 60^\circ &= 0 \end{aligned}$$

И получаем выражение для силы Р:

$$P = \frac{\sqrt{2} M}{AO \cos 60^\circ} = \frac{\sqrt{2} \cdot 300}{0,2 \cdot 0,5} = 4,2 \text{ кН}$$