

2.14 MOMENT SILY VZHĽADOM NA OS OTÁČANIA

1. Vypočítajte výsledný moment síl, ak na páku, pôsobiace sily a ich ramená sú: $F_{G1}=2\text{N}$, $r_1=45\text{cm}$, $F_{G2}=2\text{N}$, $r_2=15\text{cm}$, $F_{G3}=0,7\text{N}$, $r_3=35\text{cm}$.
Ktorým smerom sa bude otáčať páka?

Zápis:

$$F_{G1}=2\text{N}$$

$$r_1=45\text{cm}$$

$$F_{G2}=2\text{N}$$

$$r_2=15\text{cm}$$

$$F_{G3}=0,7\text{N}$$

$$r_3=35\text{cm}$$

Riešenie:

$$M=M_1-M_2-M_3$$

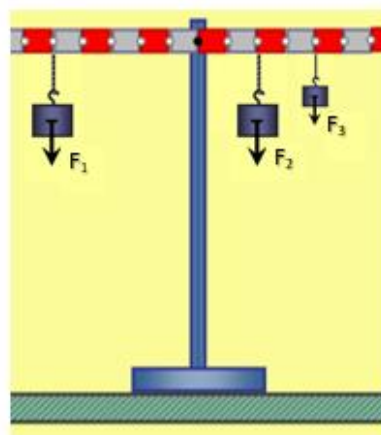
$$M_1 = F_{G1} \times r_1 = 2 \times 0,45 = 0,9 \text{ Nm}$$

$$M_2 = F_{G2} \times r_2 = 2 \times 0,15 = 0,3 \text{ Nm}$$

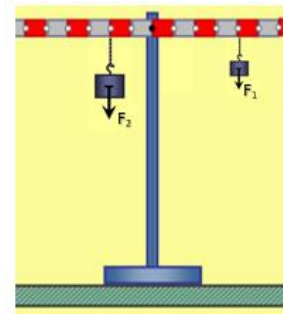
$$M_3 = F_{G3} \times r_3 = 0,7 \times 0,35 = 0,245 \text{ Nm}$$

$$M = M_1 - M_2 - M_3 = 0,9 - 0,3 - 0,245 = 0,355 \text{ Nm}$$

Páka sa bude otáčať smerom doľava.



2. Vypočítajte výsledný moment síl, ak na páku, pôsobiace sily a ich ramená sú: $F_{G1}=2\text{N}$, $r_1=0,4\text{m}$, $F_{G2}=4\text{N}$, $r_2=0,2\text{m}$.
Ktorým smerom sa bude otáčať páka?
[$M = 0 \text{ Nm}$ = Páka je v rovnováhe.]



3. Akú hmotnosť musí mať závažie zavesené na ľavej strane vo vzdialenosti 1 meter od osi otáčania, ak na pravej strane sú zavesené 2 závažia vo vzdialenosti 2 metre s hmotnosťou 0,4 kg a na ľavej jedno závažie s hmotnosťou 0,3kg vo vzdialenosti 3 metre od osi otáčania, keď chceme aby páka bola v rovnováhe?

Zápis:

$$r_1 = 1 \text{ m}$$

$$m_2 = 0,3 \text{ kg}$$

$$r_2 = 3 \text{ m}$$

$$m_3 = 0,4 \text{ kg}$$

$$r_3 = 2 \text{ m}$$

Riešenie:

$$M_r = M_p$$

$$M = F \times r = m \times g \times r$$

$$M_1 + M_2 = M_3$$

$$m_1 \times g \times r_1 + m_2 \times g \times r_2 = 2 \times m_3 \times g \times r_3$$

$$m_1 = \frac{2 \times m_3 \times g \times r_3 - m_2 \times g \times r_2}{g \times r_1}$$

$$m_1 = \frac{2 \times 0,4 \times 2 - 0,3 \times 3}{1}$$

$$m_1 = 0,7 \text{ kg}$$

4. Tyč má dĺžku 1,2 m. Na jej koncoch sú zavesené závažia s hmotnosťami 5 kg a 7 kg. Kde treba tyč podprieť, aby zostala v rovnováhe?

Zápis:

$$r = 1 \text{ m}$$

$$m_1 = 5 \text{ kg}$$

$$m_2 = 7 \text{ kg}$$

Riešenie:

$$r = r_1 + r_2$$

$$r_2 = (r - r_1)$$

$$M_1 = M_2$$

$$F_1 \times r_1 = F_2 \times (r - r_1)$$

$$m_1 \times g \times r_1 = m_2 \times g \times (r - r_1)$$

$$50r_1 = 84 - 70r_1$$

$$120r_1 = 84$$

$$r_1 = 0,7 \text{ m}$$

$$r_2 = 0,5 \text{ m}$$

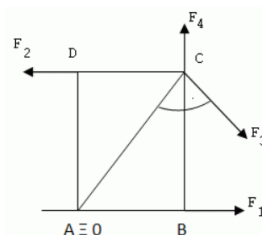
5. Vypočítajte moment sily, ak sila veľkosti 300 N pôsobí na ramene dlhom 1500 mm. [M = 450 Nm]

6. Ramená páky majú dĺžky 4 m a 6 m, na prvé rameno pôsobí sila 150 N. Aká sila musí pôsobiť na druhé rameno, aby bola páka v rovnováhe? [Sila o veľkosti 100 N]

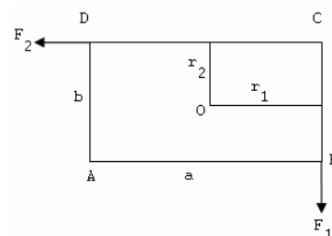
7. Na ramená páky pôsobia sily 80 N a 240 N, jedno rameno má dĺžku 3 m. Akú dĺžku musí mať druhé rameno, aby bola páka v rovnováhe? [Buď veľkosť 1 meter alebo 9 metrov.]

8. Na otáčavom kotúči sú na tej istej strane od osi otáčania zavesené závažia hmotnosti $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ vo vzdialenosti $r_1 = 0,2 \text{ m}$ od osi otáčania a $m_2 = 0,2 \text{ kg}$ vo vzdialenosti $r_2 = 0,4 \text{ m}$ od osi otáčania. V akej vzdialenosti od osi musíme na druhej strane zavesiť závažie hmotnosti $m_3 = 0,6 \text{ kg}$, aby nastala rovnováha? [Vzdialenosť musí byť 0,3 metra.]

9. Vo vrchoch obdĺžnikovej platne so stranami $a = 30 \text{ cm}$, $b = 40 \text{ cm}$ pôsobia sily $F_1 = 10 \text{ N}$, $F_2 = 20 \text{ N}$, $F_3 = 30 \text{ N}$, $F_4 = 40 \text{ N}$. Platňa je otáčavá okolo osi, ktorá je kolmá na platňu a prechádza vrcholom A. Aký je výsledný moment síl pôsobiacich na platňu? [M = 5 Nm]



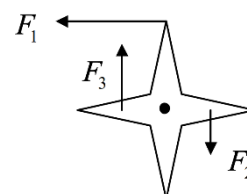
10. Obdĺžniková doska o rozmeroch $a = 20 \text{ cm}$, $b = 10 \text{ cm}$ je upevnená tak, že sa môže otáčať okolo osi prechádzajúcej jej stredom O kolmo k doske. Sila $F_1 = 800 \text{ N}$. Vypočítajte veľkosť sily F_2 , aby doska zostala v klúde. [$F_2 = 1600 \text{ N}$]



11. Bude sa teleso na obrázku otáčať? Ak áno, ktorým smerom sa bude otáčať vzhľadom na pohyb hodinových ručičiek?

$$F_1 = 3 \text{ N}, r_1 = 0,4 \text{ m}, F_2 = 1 \text{ N}, r_2 = 0,2 \text{ m}, F_3 = 2 \text{ N}, r_3 = 0,2 \text{ m}.$$

[Áno, proti smeru hodinových ručičiek. M = 0,6 Nm.]



12. Dve nesúhlasne orientované rovnobežné sily veľkosti 10N a 25N pôsobia na koncoch tyče dĺžky 80 cm. Aká je veľkosť a poloha pôsobiska výslednice týchto dvoch síl? [$F = 15\text{N}$ vzdialenosť od pôsobiska sily 10N je 57,1 cm.]
13. Aká sila pôsobí na orech v luskáčiku, ak orech je vo vzdialenosti 3 cm od kĺbu luskáčika a ruka pôsobí vo vzdialenosti 15 cm od kĺbu luskáčika silou 30 N? [$F = 150\text{N}$]