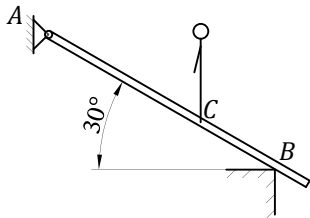


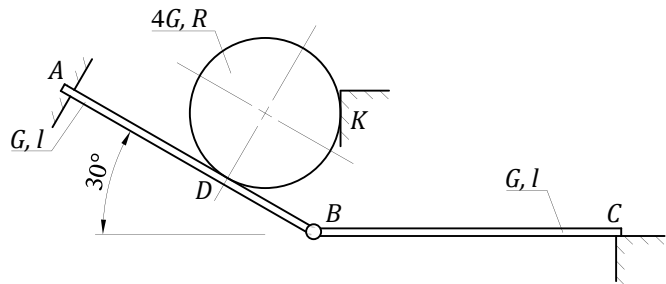
Механика 1

Јунски испитни рок 2021.

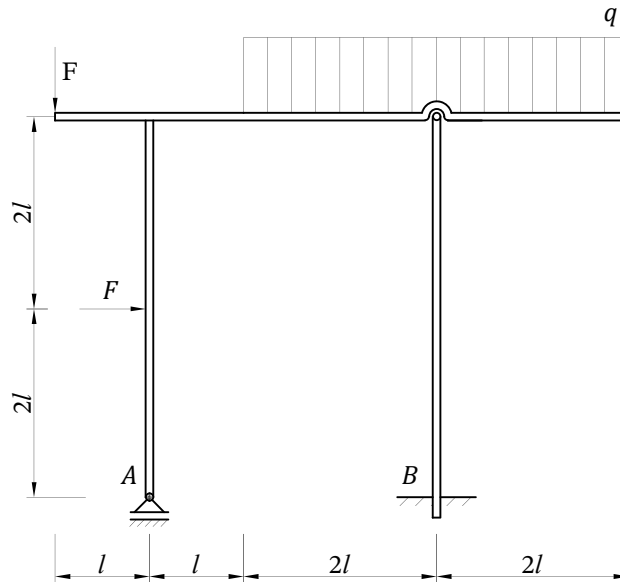
1. Лаке степенице AB , зглобно су везане у тачки A и слободно ослоњене у тачки B . У тачки C стоји човек тежине G . Одредити реакцију ослонца A . Дато је да је $\overline{AC} = 2\overline{CB}$. Задатак решити применом теореме о три непаралелне силе.
2. Хомогена греда AB , тежине G и дужине l , укљештена је у тачки A и заклапа са хоризонталом угао од 30° . Греда AB зглобно је везана у тачки B за хомогену греду BC , тежине G и дужине l . Греда BC је хоризонтална и ослоњена је на подлогу у тачки C . Хомогена кугла тежине $4G$ и полупречника R , ослоњена је на греду AB у тачки D и на глатки вертикални зид у тачки K . Одредити реакције свих унутрашњих и спољашњих веза. Дато је да је $\overline{DB} = l/3$.
3. За оквирни Герберов носач, оптерећен као на слици, ако је $F = ql$, нацртати основне статичке дијаграме.



Слика уз задатак 1.



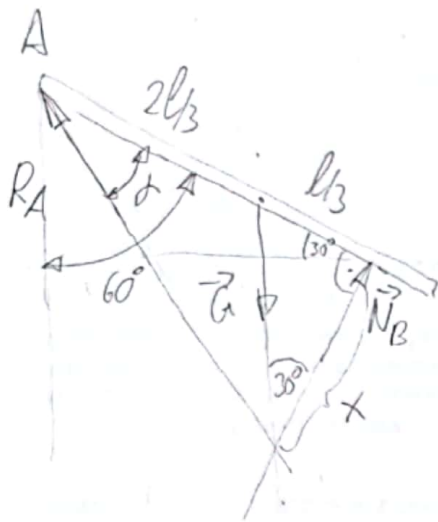
Слика уз задатак 2.



Слика уз задатак 3.

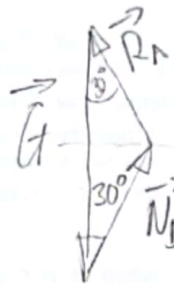
Овај папир обавезно предати са решењима.

①



$$\tan 30^\circ = \frac{l/3}{x} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow x = \frac{l\sqrt{3}}{3}$$

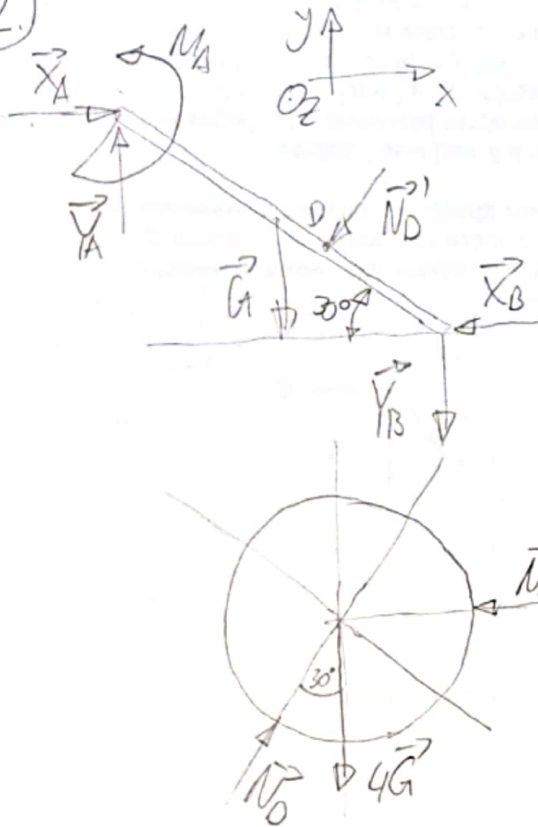
$$\tan \alpha = \frac{x}{l} = \frac{l\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{1}{l} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$



$$\frac{G}{\sin 120^\circ} = \frac{R_A}{\sin 30^\circ} = \frac{N_B}{\sin 30^\circ}$$

$$R_A = N_B = \frac{G}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \cdot \frac{1}{2} = \boxed{\frac{G\sqrt{3}}{3}}$$

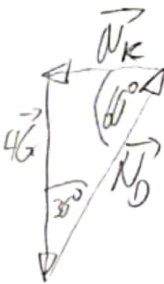
②



$$\sum X_i = 0 \quad X_A - N_D' \sin 30^\circ - X_B = 0 \quad (1)$$

$$\sum Y_i = 0 \quad Y_A - G - N_D' \cos 30^\circ - Y_B = 0 \quad (2)$$

$$\sum M_A = 0 \quad M_A - G \cdot \frac{l}{2} \cos 30^\circ - N_D' \cdot \frac{2l}{3} - X_B \cdot l \sin 30^\circ - Y_B \cdot l \cos 30^\circ = 0 \quad (3)$$



$$\frac{4G}{\sin 60^\circ} = \frac{N_D}{\sin 90^\circ} = \frac{N_C}{\sin 30^\circ}$$

$$\boxed{N_D = \frac{8\sqrt{3}G}{3}}; \quad \boxed{N_C = \frac{4\sqrt{3}G}{3}}$$

$$\sum X_i = 0 \quad \boxed{X_B = 0} \quad (4)$$

$$\sum Y_i = 0 \quad Y_B' - G + N_C = 0 \quad (5) \Rightarrow \boxed{N_C = \frac{G}{2}}$$

$$N_C \sum M_C = 0 \quad -Y_B' \cdot l + G \cdot \frac{l}{2} = 0 \quad (6) \Rightarrow \boxed{Y_B = \frac{G}{2}}$$

iz (1) $X_A = N_D \sin 30^\circ = \boxed{\frac{4\sqrt{3}G}{3}}$, iz (2) $Y_A = G + N_D \cos 30^\circ + Y_B = 2G + \frac{8\sqrt{3}G}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{G}{2}$

$$\boxed{Y_A = \frac{11G}{2}}, \quad \text{iz (3)} \quad M_A = G \cdot \frac{l}{2} \cos 30^\circ + N_D \cdot \frac{2l}{3} + X_B l \sin 30^\circ + Y_B l \cos 30^\circ$$

$$= \frac{9G}{2} \cdot \frac{l}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{48\sqrt{3}G}{3} \cdot \frac{2l}{3} + \frac{9G}{2} \cdot l \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \boxed{\frac{41\sqrt{3}Gl}{18}}$$

(3.)

$$\begin{aligned} \sum Z_A = 0 \quad F - Z_B &= 0 \\ \sum Y_A = 0 \quad F - Y_A + 2 \cdot 4l - Y_B &= 0 \\ \sum M_B = 0 \quad F \cdot 4l - F \cdot 2l - Y_A \cdot 3l + M_B &= 0 \\ \sum M_A = 0 \quad + M_B - Z_B \cdot 4l &= 0 \\ Z_B = F, \quad M_B = 4Fl, \quad Y_A = 2F, \quad Y_B = 3F \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0 < z < 2l \quad M_f &= -\frac{q(2l+z)^2}{2} + Y_B \cdot z \\ \frac{dM_f}{dz} &= -q(2l+z) + Y_B \\ \frac{dM_f}{dz} = 0 \Leftrightarrow -q(2l+z) + 3F &= 0 \\ z &= \frac{-2ql+3ql}{q} = l, \quad M_f(l) = -\frac{3ql^2}{2} \end{aligned}$$

