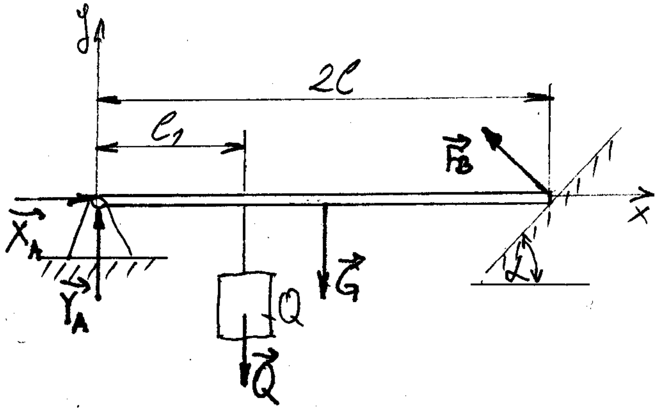
Хоризонтална хомогена греда AB, дужине $2\ell = 2$m, тежине G=500N, зглобно је везана у тачки A, а крајем B ослања се на глатку нагнуту површину под углом $\alpha = 45^0$ према хоризонтали. На греду је на растојању $\ell_1 = 0{,}6$m од ослонца A обешен терет Q=400N. Одредити отпоре ослонаца A и B.



$$1)\ \Sigma X_i = 0:\quad X_A - F_B \cdot \sin\alpha = 0$$

$$2)\ \Sigma Y_i = 0:\quad Y_A - Q - G + F_B \cos\alpha = 0$$

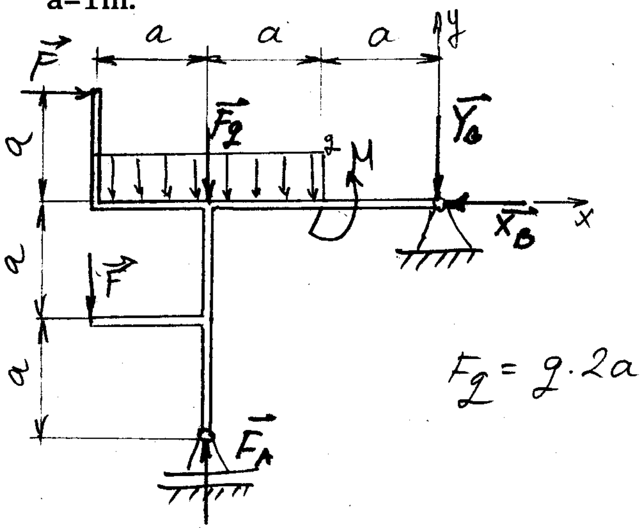
$$3)\ \Sigma \overset{\curvearrowleft}{M_A} = 0:\ -Q\cdot\ell_1 - G\cdot\ell + F_B\cdot\cos\alpha\cdot 2\ell = 0$$

$$3) \Rightarrow \boxed{F_B} = \frac{Q\cdot\ell_1 + G\cdot\ell}{2\ell\cdot\cos\alpha} = \dots = \boxed{523{,}26\ N}$$

$$1) \Rightarrow \boxed{X_A} = F_B\cdot\sin\alpha = \dots = \boxed{370\ N}$$

$$2) \Rightarrow \boxed{Y_A} = Q + G - F_B\cdot\sin\alpha = \dots = \boxed{530\ N}$$

Рам приказан на слици оптерећен је силом F=2kN, континуалним оптерећењем q=2kN/m и спрегом (моментом) M=4kNm. Одредити отпоре ослонаца ако је a=1m.



$$F_q = q\cdot 2a = 2\cdot 2\cdot 1 = 4\,kN$$

$$1)\ \Sigma x_i = 0:\quad F - X_B = 0 \Rightarrow \boxed{X_B} = F = \boxed{2kN}$$

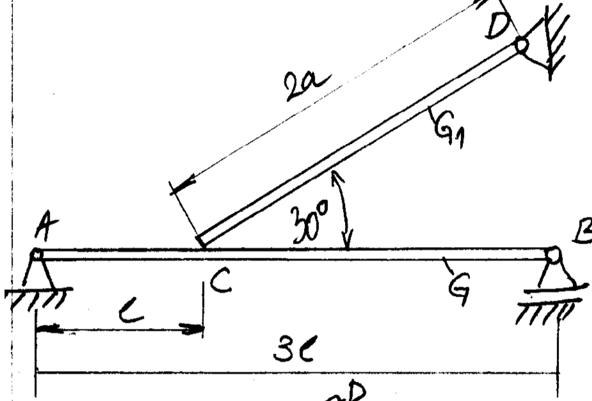
$$2)\ \Sigma y_i = 0:\quad F_A - F - F_q - Y_B = 0$$

$$3)\ \Sigma \overset{\curvearrowleft}{M_A} = 0:\ F\cdot a - F\cdot 3a + M - Y_B\cdot 2a + X_B\cdot 2a = 0$$

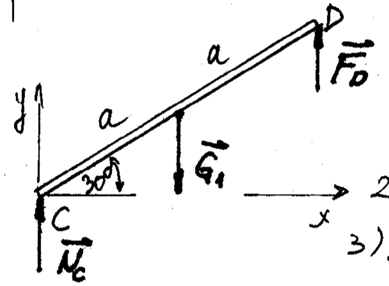
$$3) \Rightarrow \boxed{Y_B} = \frac{Fa - F\cdot 3a + M + X_B\cdot 2a}{2a} = \dots = \boxed{2kN}$$

$$2) \Rightarrow \boxed{F_A} = F + F_q + Y_B = \dots = \boxed{8kN}$$

Хомогени штап AB, тежине G=180N дужине 3ℓ, везан је за постоље непокретним ослонцем у тачки A и покретним у тачки B. На њега се у тачки C, својим слободним крајем, ослања хомогени штап CD чија је тежина G_1=100N, дужине 2a, а који је зглобно везан у тачки D за постоље. Одредити отпоре ослонаца, као и међусобну силу притиска греда.



*прво треба посматрати равнотежу тела која леже на другима, а затим равнотежу притиснутих тела. Тиме се добијају једначине из којих се одмах могу одредити неке статичке непознате.



Равнотежа штапа „CD“:

1) $\Sigma X_i = 0$: /

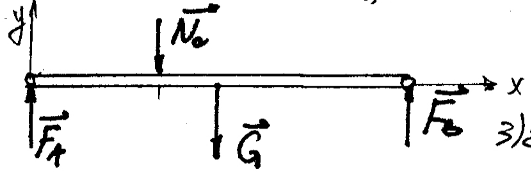
2) $\Sigma Y_i = 0$: $N_C - G_1 + F_D = 0$

3) $\Sigma M_D = 0$: $G_1 \cdot a\cos 30° - N_C \cdot 2a \cdot \cos 30° = 0$

3) => $\boxed{N_C'} = \frac{1}{2} G_1 = \boxed{50N}$

2) => $\boxed{F_D} = -N_C + G_1 = \boxed{50N}$

Равнотежа штапа „AB“:



1) $\Sigma X_i = 0$: /

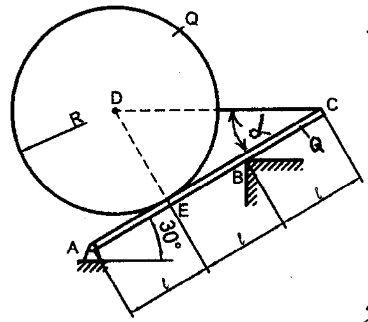
2) $\Sigma Y_i = 0$: $F_A - N_C' - G + F_B = 0$

3) $\Sigma M_A = 0$: $-N_C l - G\frac{3}{2} l + F_B \cdot 3l = 0 \;/:l$

3) => $\boxed{F_B} = \frac{1}{3}\left(N_C + \frac{3}{2} G\right) = \ldots = \boxed{106{,}67N}$

2) => $\boxed{F_A} = N_C + G - F_B = \ldots = \boxed{123{,}33N}$

Хомогена глатка кугла D, полупречника $R = \frac{2\sqrt{3}l}{3}$ и тежине Q, ослања се на греду AC дужине 3ℓ и тежине Q. Куглу у равнотежном положају држи нерастегљиво уже без тежине DC, док је греда везана зглобом A за постоље, а у тачки B се слободно ослања. Одредити силу у ужету, силу притиска између кугле и греде, и отпоре осланаца у тачкама A и B.



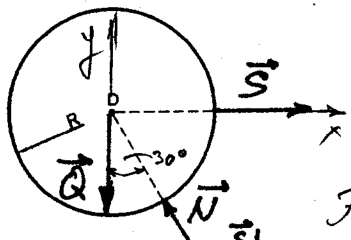
Равнотежа кугле „D“:

$\Delta CED \Rightarrow \operatorname{tg}\alpha = \frac{R}{2l} = \frac{\frac{2\sqrt{3}}{3}l}{2l} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\alpha = \operatorname{arc\,tg}\frac{\sqrt{3}}{3} = 30°$

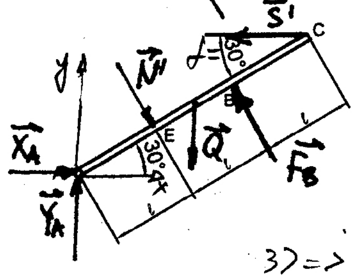
1) $\Sigma X_i = 0$: $S - N\sin 30° = 0$

2) $\Sigma Y_i = 0$: $N\cos 30° - Q = 0$



$\boxed{N} = \frac{Q}{\cos 30°} = \boxed{\frac{2}{3}\sqrt{3}\cdot Q}$

1) => $\boxed{S} = \frac{2}{3}\sqrt{3}Q \cdot \frac{1}{2} = \boxed{\frac{\sqrt{3}}{3}Q}$



Равнотежа греде „AB“:

1) $\Sigma X_i = 0$: $X_A + N\sin 30° - F_B\sin 30° - S = 0$

2) $\Sigma Y_i = 0$: $Y_A - N\cos 30° - Q + F_B\cos 30° = 0$

3) $\Sigma M_A = 0$: $-N l - Q\frac{3l}{2}\cos 30° + F_B \cdot 2l + S \cdot 3l \cdot \sin 30° = 0$

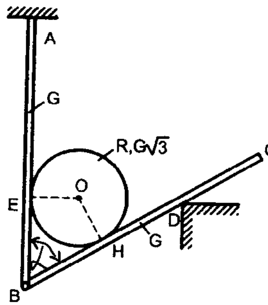
3) => $F_B = \dfrac{Nl + Q\frac{3l}{2}\cos 30° - S\cdot 3l \cdot \sin 30°}{2l}$

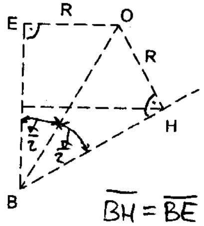
$F_B = \frac{\sqrt{3}}{3}Q + \frac{3\sqrt{3}}{8}Q - \frac{\sqrt{3}}{4}Q = \frac{11\sqrt{3}}{24}Q$

1) => $X_A = S - N\sin 30° + F_B\sin 30° = \ldots = \frac{11\sqrt{3}}{48}Q$

2) => $Y_A = N\cos 30° + Q - F_B\cos 30° = \ldots = \frac{63}{48}Q$

Штапови AB и AC, сваки тежине G и дужина AB=BC=6R, међусобно су зглобно везани у тачки B. Штап AB је у тачки A укљештен, а штап BC се у тачки D ослања о глатки ослонац. На штапове се ослања кугла O, полупречника R и тежине $G\sqrt{3}$. За случај равнотеже одредити реакције веза ако је BD=4R и BO=2R.



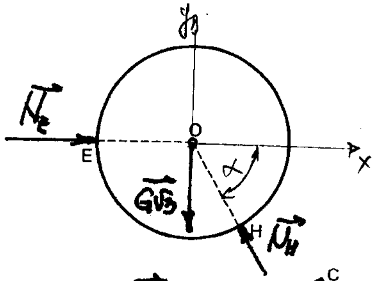


ΔBEO

$\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2}$

$\frac{\alpha}{2} = \arcsin\frac{1}{2} = 30^\circ \Rightarrow \alpha = 60^\circ$

$\overline{BH} = \overline{BE} = \sqrt{\overline{BO}^2 - R^2} = \ldots \sqrt{3}R$



Равнотежа кугле

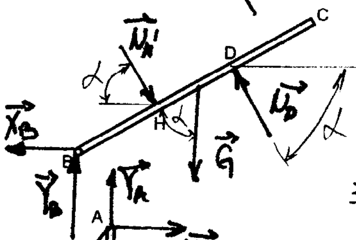
1) $\Sigma X_i = 0: \; N_E - N_H \cos\alpha = 0$

2) $\Sigma Y_i = 0: \; -G\sqrt{3} + N_H \sin\alpha = 0$

2) $\Rightarrow \boxed{N_H} = \frac{G\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \boxed{2G}$

1) $\Rightarrow \boxed{N_E'} = N_H \cos\alpha = \ldots \boxed{G}$

Равнотежа штапа „BC":



1) $\Sigma X_i = 0: \; -X_B + N_H \cos\alpha - N_D \cos\alpha = 0$

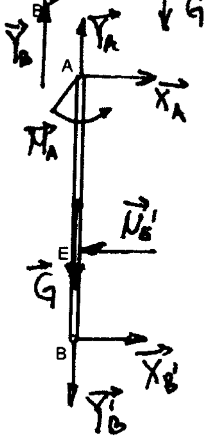
2) $\Sigma Y_i = 0: \; Y_B - N_H \sin\alpha - G + N_D \sin\alpha = 0$

3) $\Sigma \overset{\curvearrowleft}{M_B} = 0: \; -N_H \cdot R\sqrt{3} - G \sin\alpha \cdot 3R + N_D 4R = 0 \; /:R$

3) $\Rightarrow \boxed{N_D'} = \frac{1}{4}\left(2G\sqrt{3} + \frac{3\sqrt{3}}{2}G\right) = \boxed{\frac{7}{8}\sqrt{3}G}$

2) $\Rightarrow \boxed{Y_B} = 2G\frac{\sqrt{3}}{2} + G - \frac{7}{8}\sqrt{3}G \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \boxed{\left(\sqrt{3} - \frac{15}{16}\right)G}$

1) $\Rightarrow \boxed{X_B} = 2G\frac{1}{2} - \frac{7}{8}\sqrt{3}\frac{1}{2}G = \boxed{\left(1 - \frac{7}{16}\sqrt{3}\right)G}$



Равнотежа штапа „AB"

1) $\Sigma y_i = 0: \; X_B' - N_E' + X_A = 0 \Rightarrow \boxed{X_A = \frac{7}{16}\sqrt{3}G}$

2) $\Sigma y_i = 0: \; -Y_B' - G + Y_A = 0 \Rightarrow \boxed{Y_A = \left(\frac{11}{16} + \sqrt{3}\right)G}$

3) $\Sigma \overset{\curvearrowleft}{M_B} = 0: \; M_A + N_E' R\sqrt{3} - X_A \cdot 6R \Rightarrow \boxed{M_A = \frac{13}{8}\sqrt{3}GR}$