



LUND  
UNIVERSITY  
Mekanik, LTH

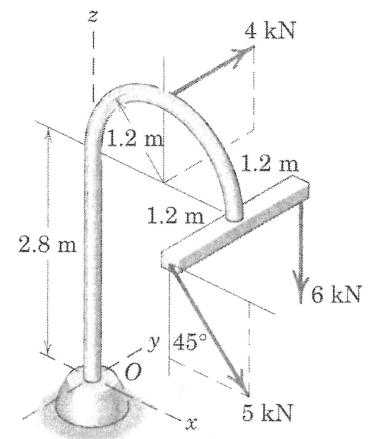
## Dugga 1 i Mekanik, grundkurs för I 3/2 -2020

Skrivningen består av 3 uppgifter. Införda storheter och beteckningar skall definieras (och eventuellt markeras i figur). Uppställda ekvationer motiveras. Räkningarna skall redovisas i den omfattningen att de lätt kan följas. Varje tal ger maximalt 5 poäng, det vill säga totalt maximalt 15 poäng

**Tillåtna hjälpmedel:** Formelsamling i Mekanik, gymnasieformelsamling samt miniräknare.

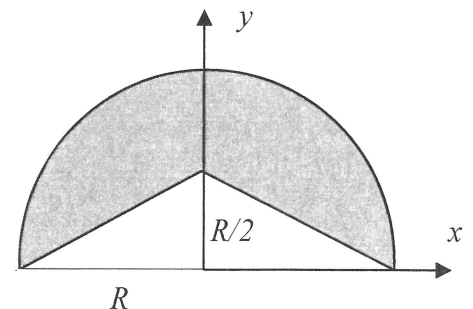
### Uppgift 1

Tre krafter med storleken 4 kN, 6 kN och 5 kN respektive verkar på en stel kropp enligt figuren. Kraften 4 kN är parallell med  $y$ -axeln, kraften 6 kN är parallell med  $z$ -axeln och kraften 5 kN är parallell med  $x$ - $z$  planet. Bestäm krafternas resultant i  $O$ .



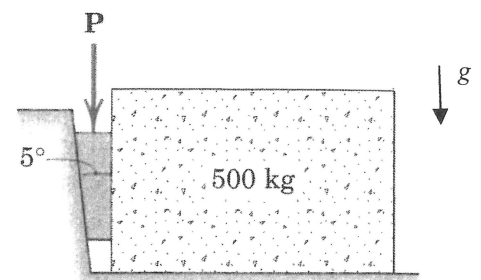
### Uppgift 2

Bestäm masscentrums läge i det angivna koordinatsystemet för den tunna homogena skivan, med form enligt figuren. Skivan har formen av en halvcirkel med radien  $R$  där en del av botten, i form av en triangel med höjden  $R/2$  skurits bort.

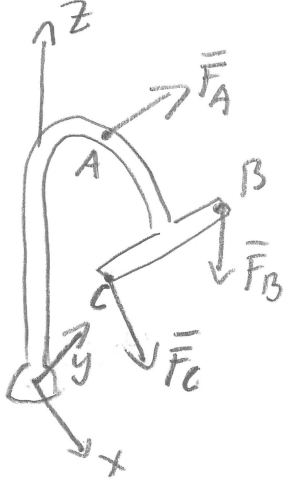


### Uppgift 3

Den horisontella positionen för ett betongblock med massan 500 kg justeras med en masslös kil enligt figuren. Det statiska friktionstalet mellan kilen och väggen och mellan kilen och blocket är båda 0.3 och det statiska friktionstalet mellan blocket och det horisontella underlaget är 0.6. Bestäm kraften  $P$  som krävs för att flytta blocket.



①



kN

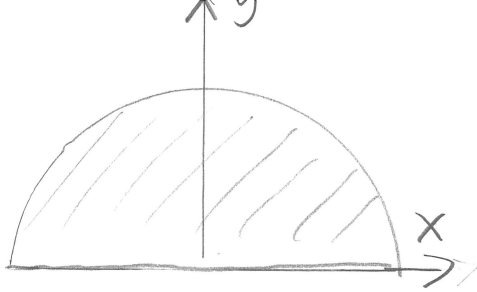
$$\bar{R} = \sum \bar{F} = \bar{F}_A + \bar{F}_B + \bar{F}_C = 4\bar{e}_y - 6\bar{e}_z + \frac{5}{\sqrt{2}}\bar{e}_x - \frac{5}{\sqrt{2}}\bar{e}_z = \frac{5}{\sqrt{2}}\bar{e}_x + 4\bar{e}_y - (6 + \frac{5}{\sqrt{2}})\bar{e}_z$$

$$\bar{M}_0 = \sum \bar{r} \times \bar{F} = \bar{r}_A \times \bar{F}_A + \bar{r}_B \times \bar{F}_B + \bar{r}_C \times \bar{F}_C$$

$$= (1.2, 0, 4) \times (0, 4, 0) + (2.4, 1.2, 2.8) \times (0, 0, -6) + (2.4, -1.2, 2.8) \times (\frac{5}{\sqrt{2}}, 0, \frac{-5}{\sqrt{2}})$$

$$= -18.96\bar{e}_x + 32.8\bar{e}_y + 9.04\bar{e}_z \quad \text{kNm}$$

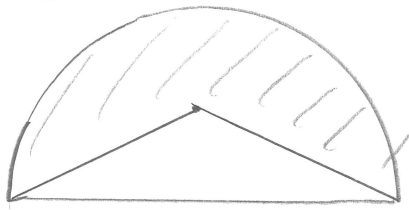
②



$$m = \frac{1}{2} \rho \pi R^2$$

$$y_G = \frac{4R}{3\pi}$$

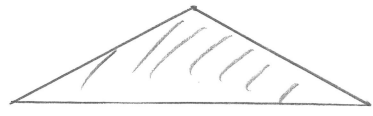
①



$$m_1 = m - m_2$$

$y_{G_1}$  sucht

②



$$m_2 = \rho \cdot 2R \cdot \frac{R}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$= \rho \frac{R^2}{2}$$

$$y_{G_2} = \frac{R/2}{3} = \frac{R}{6}$$

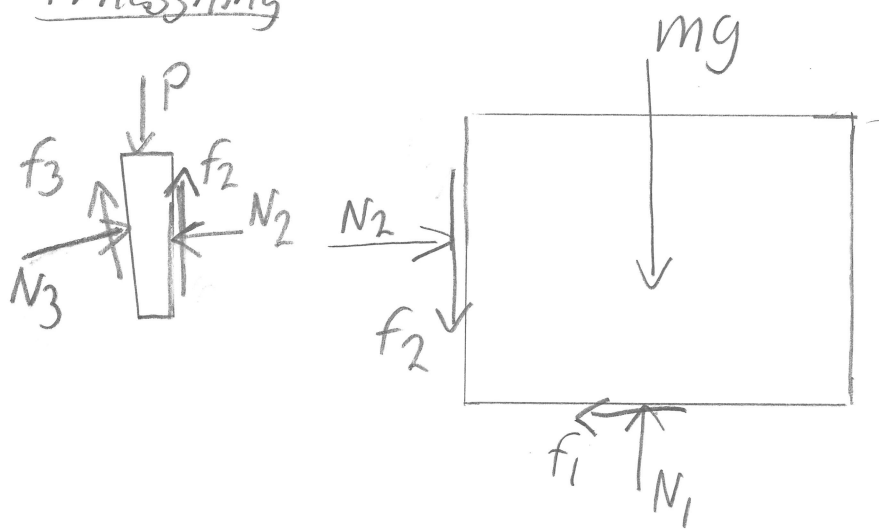
$$y_G = \frac{m_1 y_{G_1} + m_2 y_{G_2}}{m_1 + m_2}$$

$$\frac{4R}{3\pi} = \frac{\left(\frac{1}{2} \rho \pi R^2 - \rho \frac{R^2}{2}\right) y_{G_1} + \rho \frac{R^2}{2} \cdot \frac{R}{6}}{\frac{1}{2} \rho \pi R^2}$$

$$\Rightarrow \underline{y_{G_1} = \frac{7}{6(\pi-1)} R}$$

$$\underline{x_{G_1} = 0} \quad \text{pgg symmetri}$$

③ Fritläsning



$$\uparrow f_2 + f_3 \cos 5 + N_3 \sin 5 - P = 0 \quad (1)$$

$$\uparrow N_1 - mg - f_2 = 0 \quad (3)$$

$$\rightarrow N_3 \cos 5 - f_3 \sin 5 - N_2 = 0 \quad (2)$$

$$\rightarrow N_2 - f_1 = 0 \quad (4)$$

Vid gränsen för glidning  $f_1 = 0,6N_1$ ,  $f_2 = 0,3N_2$ ,  $f_3 = 0,3N_3$

$$\left. \begin{array}{l} (3) \quad N_1 - mg - 0,3N_2 = 0 \\ (4) \quad N_2 - 0,6N_1 = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} N_1 = 5982 \text{ N} \\ N_2 = 3589 \text{ N} \end{cases}$$

$$(2) \quad N_3 \cos 5 - 0,3N_3 \sin 5 - N_2 = 0 \Rightarrow N_3 = 3700 \text{ N}$$

$$(1) \quad 0,3N_2 + 0,3N_3 \cos 5 + N_3 \sin 5 - P = 0 \Rightarrow \underline{\underline{P = 2500 \text{ N}}}$$