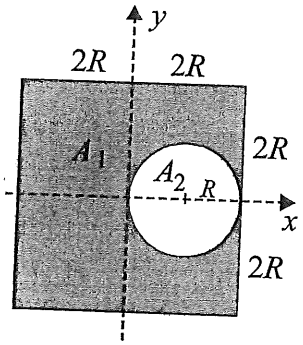
LUND
UNIVERSITY
Mekanik, LTH

Dugga 1 i Mekanik, grundkurs för I 2018

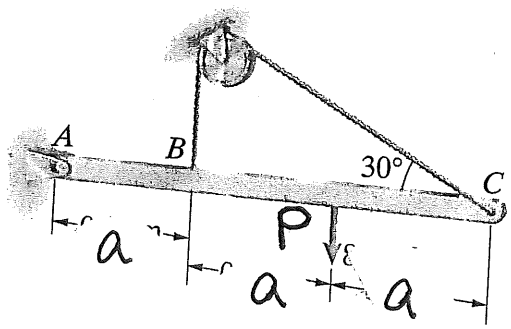
Skrivningen består av 3 uppgifter. Införda storheter och beteckningar skall definieras (och eventuellt markeras i figur). Uppställda ekvationer motiveras. Räkningarna skall redovisas i den omfattningen att de lätt kan följas. Varje tal ger maximalt 5 poäng, det vill säga maximalt 15 poäng.

Tillåtna hjälpmedel: Utdelade formelsamlingar samt miniräknare.

Uppgift 1
Ur en homogen kvadratisk skiva med sidan $4R$ har en cirkel med radien R skurits ur. Bestäm masscentrums läge för den resterande kroppen.

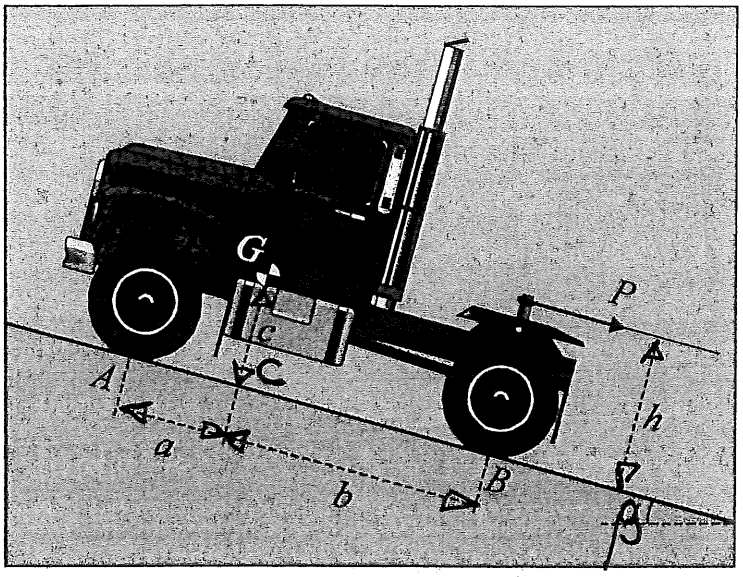


Uppgift 2
En lätt stång med längden $3a$ är friktionsfritt lagrad i A och uppbär en last P på avståndet $2a$ från A. En lina som är fäst i stången i punkterna B och C löper över en glatt trissa. Bestäm kraften i linan samt reaktionskraften i A.

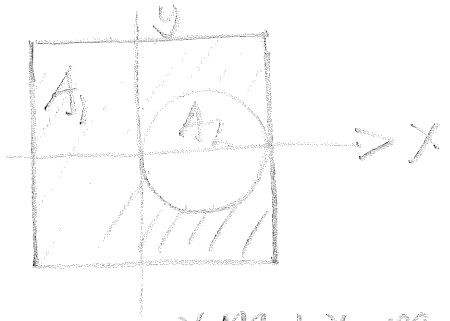


Uppgift 3

En bakhjulsdriven lastbil med massan m kör med konstant hastighet uppför en sluttning med lutningen β. Tyngdpunktens läge G ges av måtten a (från framhjulet), b (från bakhjulet) och c (över marknivå). Ett släp går att fästa på höjden h över marken och kraften so alstras är P. Bestäm den maximala kraft $P=P_{max}$ som lastbilen kan alstra. Friktionstalet mellan väg och hjul är μ och $b=2a$, $c=2a$, $h=3a$.



1



$A = A_1 + A_2$ hela kvadraten

$y_G = 0$ pga symmetri

$$x_G = \frac{x_1 m_1 + x_2 m_2}{m_1 + m_2} = \frac{x_1 A_1 + x_2 A_2}{A_1 + A_2}$$

$A = 16R^2$

$A_2 = \pi R^2$

$A_1 = A - A_2 = R^2(16 - \pi)$

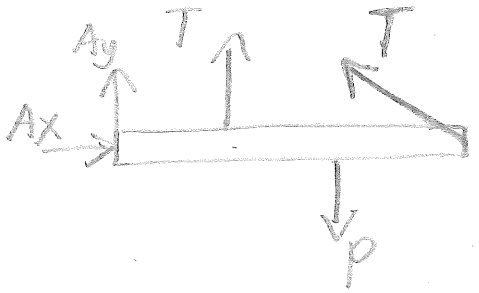
x_1 sökt

$x_2 = R$

$x_G = 0$

$$0 = \frac{x_1 R^2 (16-\pi) + R\pi R^2}{16R^2} \Rightarrow \underline{\underline{x_1 = -\frac{\pi R}{16-\pi}}}$$

(2) Frilägg stången



$\uparrow \; A_y + T + T\sin 30 - P = 0$ (1)

$\rightarrow \; A_x - T\cos 30 = 0$ (2)

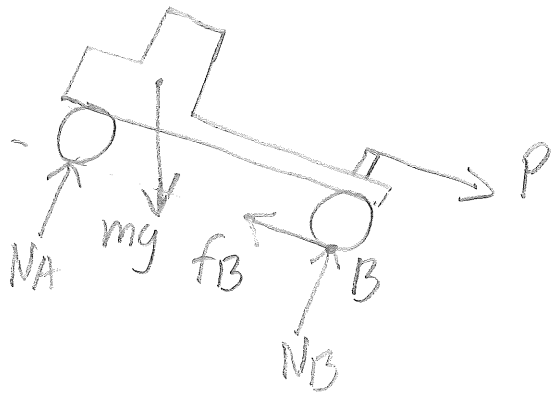
$\circlearrowright A \; P \cdot 2a - T \cdot a - T\sin 30 \cdot 3a = 0$ (3)

(3) $\Rightarrow \underline{T = P\frac{4}{5}}$

(2) $\Rightarrow \underline{A_x = P\frac{2\sqrt{3}}{5}}$

(1) $\Rightarrow \underline{A_y = -\frac{1}{5}P}$

③ Frilägg lastbilen



$\uparrow \quad N_A + N_B - mg\cos\beta = 0 \qquad (1)$

$\nwarrow \quad f_B - P - mg\sin\beta = 0 \qquad (2)$

$\circlearrowright B \quad Ph + N_A(a+b) + mg\sin\beta\, c - mg\cos\beta\, b = 0 \qquad (3)$

Fullt utbildad friktion $\Rightarrow f_B = \mu N_B$

$(2) \Rightarrow \mu N_B - P - mg\sin\beta = 0$

$(1),(2),(3) \Rightarrow P = \dfrac{mg\left(\mu\cos\beta + (2\mu - 3)\sin\beta\right)}{3(1-\mu)}$