

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

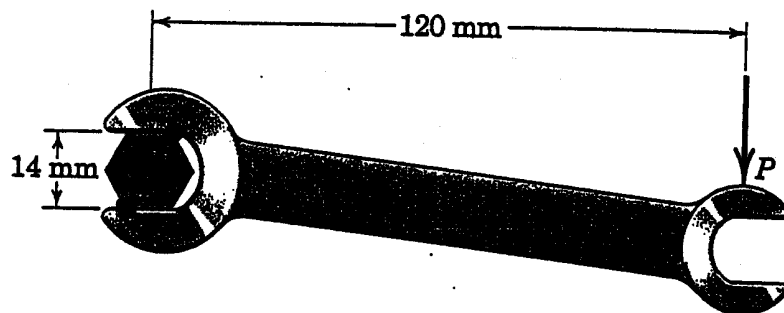
FFM332 - MEKANIK för Kf 2010-05-28

Examinator: Gabriele Ferretti tel. 7723168, 0762293068

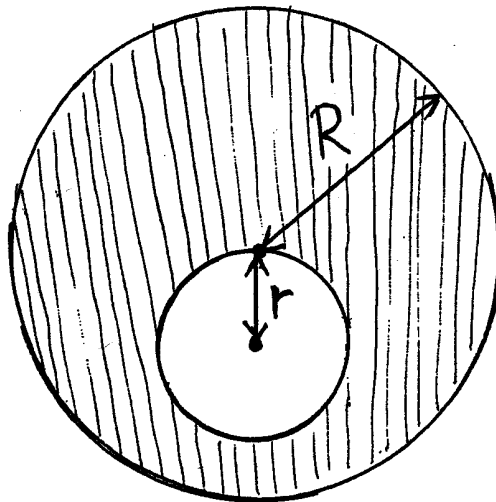
Hjälpmedel: Valfri miniräknare, Physics handbook.

Tentamen innehåller 6 uppgifter. Varje tal ger max 6 poäng.

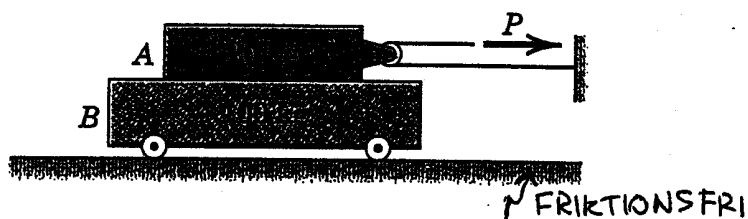
1. För att vrida bulten krävs ett vridmoment $M = 20 \text{ N.m}$ längst bultens centrala axel. Beräkna kraften P som krävs för att vrida bulten, samt krafterna i kontaktpunkterna A och B mellan bulten och skiftnyckeln. (Krafterna i A och B är parallella med P).



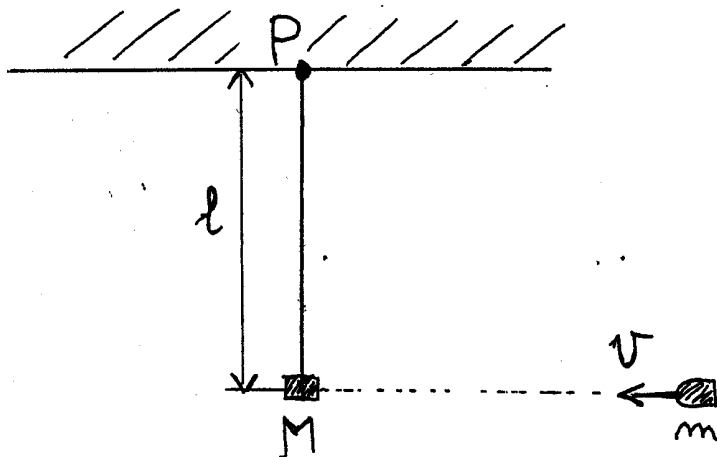
2. Beräkna masscentrum för följande uniforma disk med ett hål i.



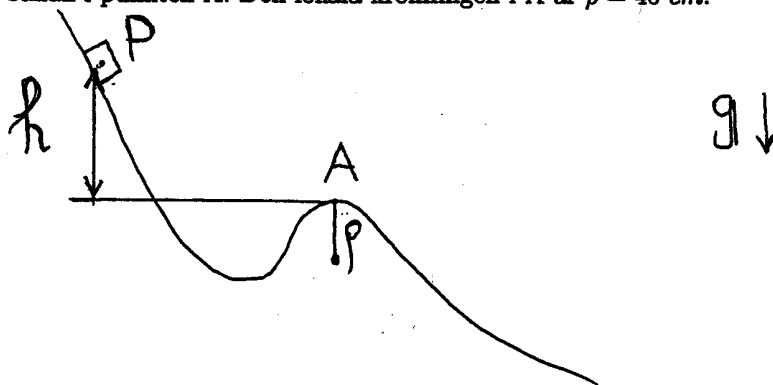
3. Beräkna accelerationen av vagnen B när kraften är $P = 65 \text{ N}$. Den kinetiska och den statiska friktionskoefficienten mellan klossen A och vagnen B är lika stora, $\mu_k = \mu_s = 0.5$.



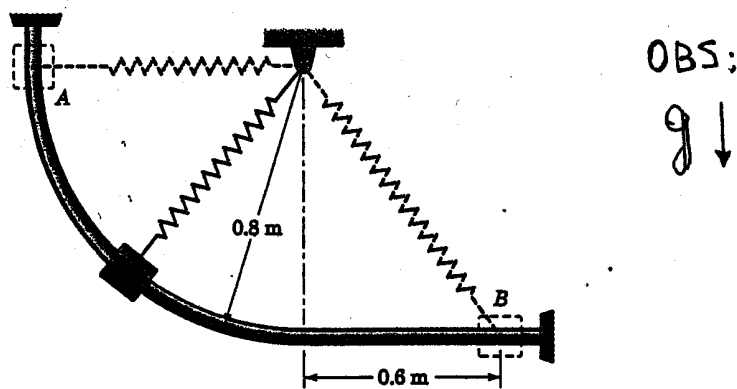
4. En liten tråkloss med massa M hänger från taket i en stel stav av längd l med försumbar massa. Staven kan rotera fritt runt P. Man skjuter en kula med massa m , vinkelrätt mot staven, som fastnar i klossen. Beräkna den minimala hastigheten för kulan som krävs för att klossen ska nå taket efter träffen.



5. En isbit släpps från P och faller längs en friktionsfri bana. Beräkna den högsta möjliga höjden h för att isbiten inte ska tappa kontakten med banan i punkten A. Den lokala krökningen i A är $\rho = 40 \text{ cm}$.



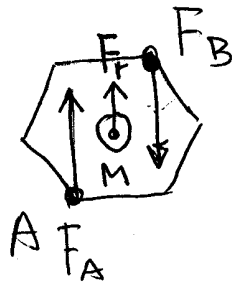
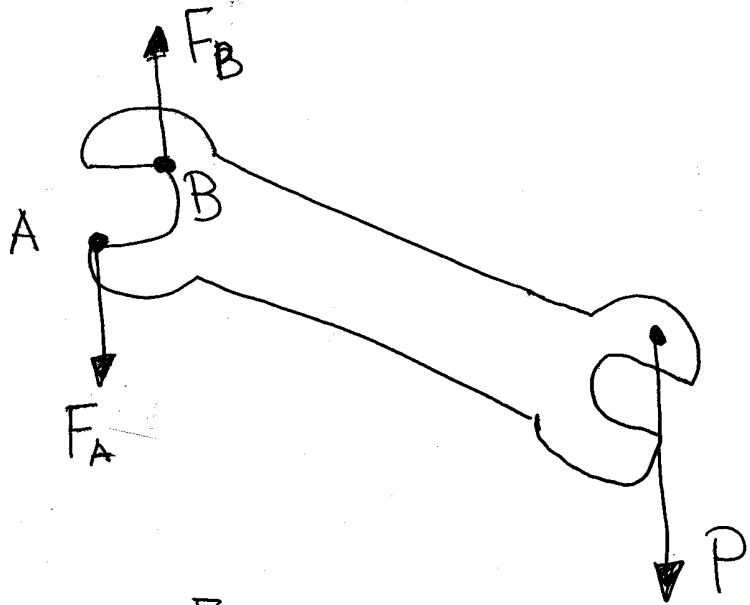
6. En hylsa med massa $m = 3 \text{ kg}$ är fäst i en masslös fjäder med vilolängden 0.4 m och $k = 180 \text{ N/m}$. Hylsan släpps i punkt A och glider till B utan friktion. Beräkna hastigheten i B.



Lycka till!
Gah

①

FRIÅGNING.



$$M = (F_A + F_B) \cdot \frac{7}{\sqrt{3}} \text{ mm} \Rightarrow F_A + F_B = 4948 \text{ N}$$

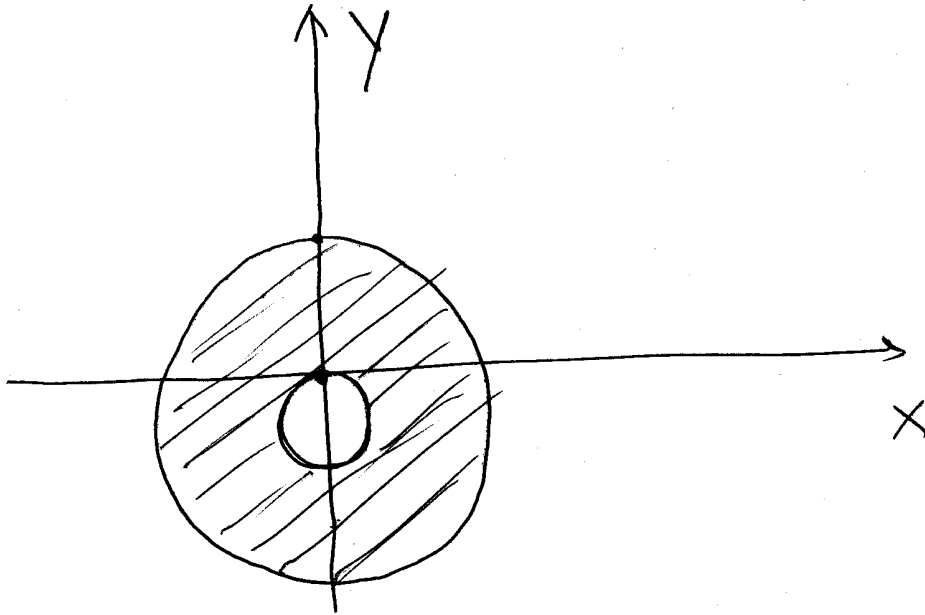
$$M = P \cdot 120 \text{ mm} \Rightarrow \underline{P = 166.7 \text{ N}}$$

$$P + F_A - F_B = 0 \Rightarrow F_B - F_A = 166.7 \text{ N}$$

$$\underline{F_A = 2391 \text{ N}}$$


$$\Rightarrow \underline{F_B = 2557 \text{ N}}$$

2



simetri $\Rightarrow \bar{x} = 0$

$$\bar{y} = \frac{\int y \, dx \, dy}{\int dx \, dy} = \frac{\int y \, dx \, dy - \int y \, dx \, dy}{\int dx \, dy - \int dx \, dy}$$

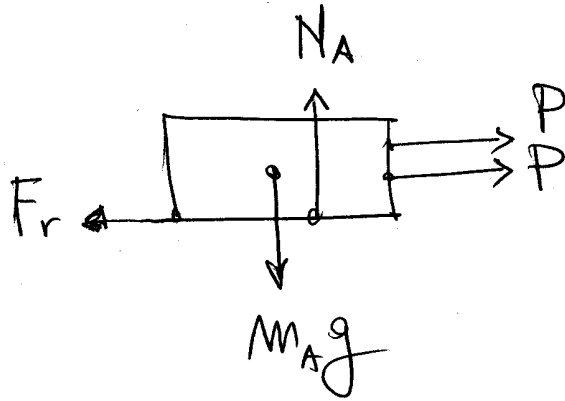
OBS:  has moment: $-k = \frac{\int y \, dx \, dy}{\int dx \, dy}$

$$\Rightarrow \int y \, dx \, dy = -r \cdot \pi r^2 = -r^3$$

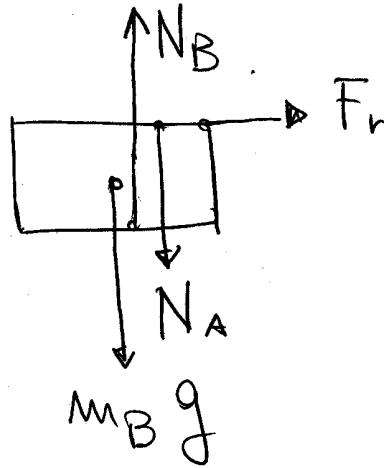
$$\bar{y} = \frac{0 - (-r^3)}{\pi R^2 - \pi r^2} = \frac{r^3}{R^2 - r^2}$$

3

FRÄGÅNING A



FRÄGÅNING B



$$N_A = m_A g$$

$$N_B = N_A + m_B g = (m_A + m_B) g$$

$$2P - F_r = m_A a_A$$

$$F_r = m_B a_B$$

Försök med $a_A = a_B$ först.

$$\Rightarrow F_r = \frac{2P m_B}{m_A + m_B}$$

Test: är $F_r < \mu N_A$? NEJ

$$\text{Sätt då } F_r = \mu N_A \equiv \mu m_A g$$

$$\Rightarrow a_B = \mu m_A g / m_B = \underline{0,981 \text{ m/s}^2}$$

④

Rörelse mängd

FÖRE

EFTER

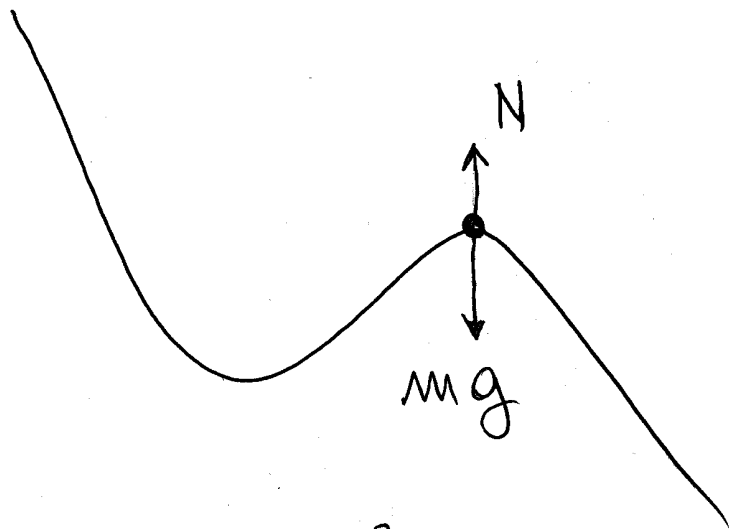
$$m v = (m + M) v'$$

Energier:

$$\frac{1}{2} (m + M) v'^2 = (m + M) g h$$

$$\Rightarrow v = \frac{m + M}{m} \cdot \sqrt{2gh}$$

5



$$mg - N = m \frac{v^2}{\rho} \quad \text{alltid.}$$

Isbiten tappar kontakten när $N=0$

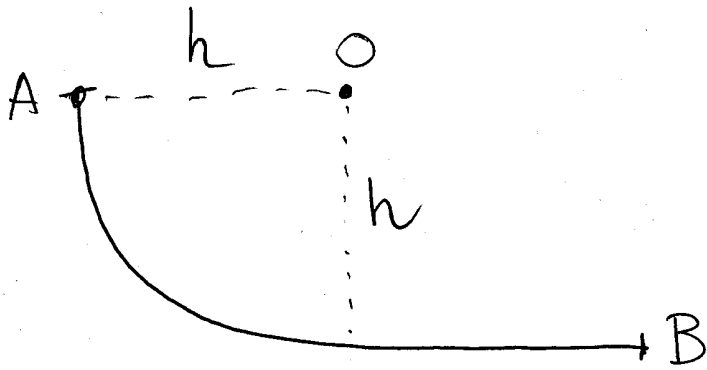
$$\Rightarrow v = \sqrt{\rho g}$$

o Energi:

$$o \quad mgh = \frac{1}{2} m v^2 \equiv \frac{1}{2} m \rho g$$

$$\Rightarrow h = \frac{1}{2} \rho = 20 \text{ cm}$$

6



$$\overline{AO} = 0.8 \text{ m} = h$$

$$\overline{OB} = 1 \text{ m}.$$

$$E_A = \frac{1}{2} k \Delta x_A^2 + mgh$$

$$E_B = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k \Delta x_B^2$$

OBS $\Delta x_A = |0.8 - 0.4| \text{ m} = 0.4 \text{ m}$

$$\Delta x_B = |1 - 0.4| \text{ m} = 0.6 \text{ m}.$$

$$v = \sqrt{2gh + \frac{k}{m} (\Delta x_A^2 - \Delta x_B^2)} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot 0.8 + \frac{180}{3} (0.4^2 - 0.6^2)} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$= 1.92 \text{ m/s}.$$