



KTH Teknikvetenskap

KS1+2

2006-04-26

Mikroelektronik, 4 p 2005/06

Göran Karlsson

Göran Karlsson

Kontrollskrivning nr 1+2 – KS 1+2 – 2006-04-26 5C1106 Tillämpad fysik, mekanik, 4 poäng

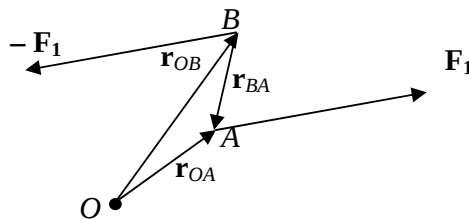
Lösningar

1. a) $\mathbf{M}_O = \mathbf{r}_1 \times \mathbf{F}_1 + \mathbf{r}_2 \times \mathbf{F}_2 + \mathbf{r}_3 \times \mathbf{F}_3.$

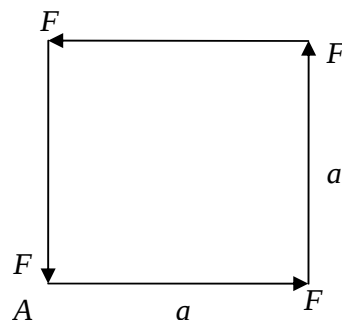
b)

$$\begin{aligned}\mathbf{M}_O &= \mathbf{r}_{OA} \times \mathbf{F}_1 + \mathbf{r}_{OB} \times (-\mathbf{F}_1) = \\ &= (\mathbf{r}_{OA} - \mathbf{r}_{OB}) \times \mathbf{F}_1 = \mathbf{r}_{BA} \times \mathbf{F}_1\end{aligned}$$

Således oberoende av O .



c)



Krafterna är $F\mathbf{e}_x$, $F\mathbf{e}_y$, $-F\mathbf{e}_x$ och $-F\mathbf{e}_y$.
Kraftsumman är $\mathbf{0}$ (nollvektorn).

Kraftmomentet med avseende på A:

$$\mathbf{M}_A = \mathbf{0} + aF\mathbf{e}_z + aF\mathbf{e}_z + \mathbf{0} = 2aF\mathbf{e}_z.$$

Sambandsformeln för kraftmoment ger:

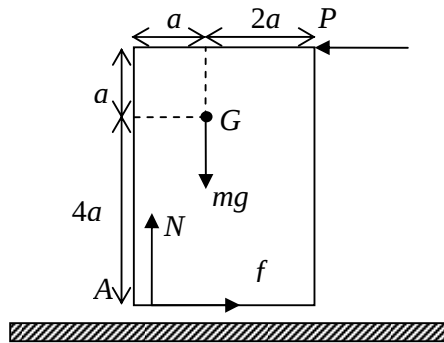
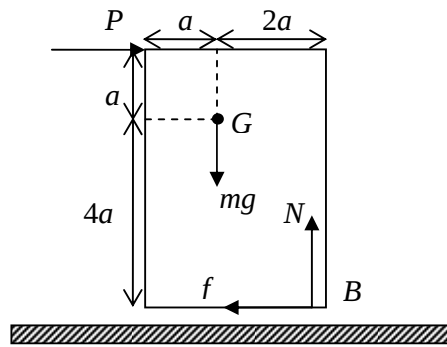
$$\mathbf{M}_B = \mathbf{M}_A + \mathbf{r}_{BA} \times \mathbf{0}.$$

Om B ligger i skrivpapperets nedre vänstra hörn är således

$$\boxed{\mathbf{M}_B = 2aF\mathbf{e}_z \text{ eller } M_B = 2aF}$$

VÄND

2.



Antingen börjar skåpet glida innan det börjar stjälpas eller så börjar det stjälpas innan det börjar glida (eller så kan glidning och stjälpning börja samtidigt). Undersök vad som inträffar först.

a) På gränsen till glidning:

$$f = \mu N = \mu mg = 0,3 mg;$$

$$\rightarrow: P - f = 0;$$

När $P = 0,3 mg$ börjar skåpet glida.

På gränsen till stjälpning: N angriper i B .

$$B \curvearrowright: 5aP - 2amg = 0;$$

När $P = 0,4 mg$ börjar skåpet stjälpas.

P får vara högst $0,3 mg$; därefter börjar skåpet glida.

b) På gränsen till glidning:

Som i a).

När $P = 0,3 mg$ börjar skåpet glida.

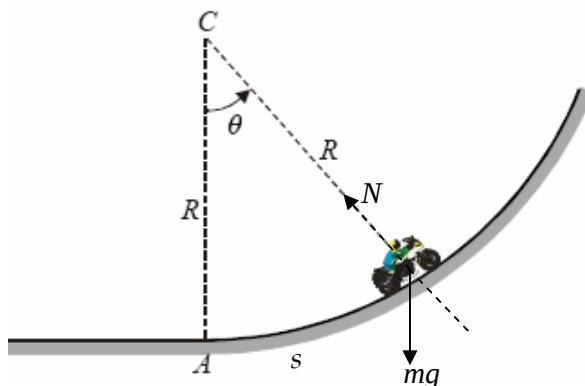
På gränsen till stjälpning: N angriper i B .

$$A \curvearrowright: 5aP - amg = 0;$$

När $P = 0,2 mg$ börjar skåpet stjälpas.

P får vara högst $0,2 mg$; därefter börjar skåpet stjälpas.

3.



a) $\ddot{s} = a_0 \Rightarrow \dot{s} = v = v_0 + a_0 t \Rightarrow s = v_0 t + a_0 \frac{t^2}{2}$

Eliminera tiden t :

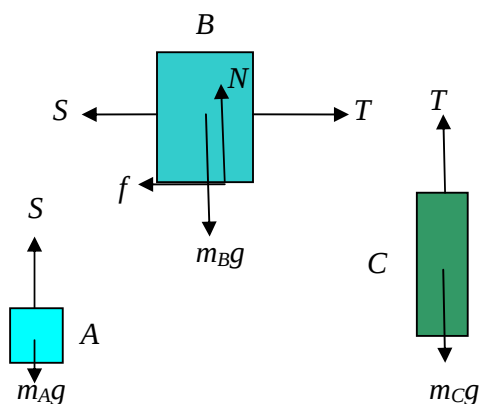
$$v^2 = v_0^2 + 2a_0 s$$

b) NII: $\nearrow: N - mg \cos \theta = mv^2 / R$

$$N = mg \cos \theta + m \frac{(v_0^2 + 2a_0 s)}{R}$$

VÄND

4. a)



De tre vikterna A, B och C har respektive massor 10 kg, 60 kg och 50 kg. Friktionstalet mellan bordet och vikten B är 0,35.

Trissorna massor och friktion kan försummas.

b) Alla vikterna har samma acceleration a .

$$f = \mu N = \mu m_B g$$

$$A: S - m_A g = m_A a$$

$$B: T - \mu m_B g - S = m_B a$$

$$C: m_C g - T = m_C a$$

Adderas de tre ekvationerna erhålls:

$$(m_C - m_A - \mu m_B)g = (m_A + m_B + m_C)a$$

$$a = \frac{m_C - m_A - \mu m_B}{m_A + m_B + m_C} g$$

c) Insättningar ger

$$S = m_A \frac{m_B(1 - \mu) + 2m_C}{m_A + m_B + m_C} g$$

$$T = m_C \frac{m_B(1 + \mu) + 2m_A}{m_A + m_B + m_C} g$$