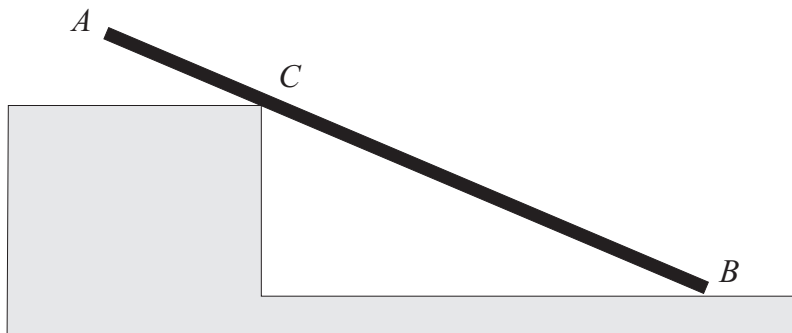


## Mekanik för I1 SG1109, Kontrollskrivning 1

KS1, VT11, 2011 03 10, kl 10.00-12.00

**Uppgift 1:**

- a) Givet vektorerna  $\mathbf{a} = a \mathbf{e}_x + b \mathbf{e}_y$  och  $\mathbf{b} = a \mathbf{e}_y + b \mathbf{e}_z$ , ställ upp och räkna ut skalärprodukten  $(\mathbf{a} \cdot \mathbf{b})$  och vektorprodukten  $(\mathbf{a} \times \mathbf{b})$  för dessa.
- b) Givet ett plant kraftsystem:  $\mathbf{F}_k = F_{xk} \mathbf{e}_x + F_{yk} \mathbf{e}_y$ ,  $\mathbf{r}_k = x_k \mathbf{e}_x + y_k \mathbf{e}_y$ , med kraftsumman skild från noll,  $\mathbf{F} \neq \mathbf{0}$ . Bestäm ett uttryck för enkraftsresultantens verkningslinje.
- c) En smal homogen balk  $AB$ , av längden  $a$  och massan  $m$ , är i kontakt med ett glatt horisontellt golv vid  $B$ . Det stödjer mot ett strävt hörn i  $C$  på avståndet  $a/4$  från  $A$ . Gör en friläggning av balken och beräkna kraften vid  $B$ .



Figur 1: Balken i Uppgift 1 c. Beräkna kraften från det glatta golvet vid  $B$ .

**Uppgift 2:**

- a) Beräkna, med hjälp av definitionen, masscentrums läge för en smal homogen halvcirkelbåge av radie  $R$ . Rita figur som definierar ditt koordinatsystem.
- b) Härled hastighet och acceleration uttryckta i cylinderkoordinater och motsvarande basvektorer.
- c) Storheten massa kommer in i mekaniken på två olika sätt. Vilka? Vad kallas de två olika slagen av massa.

*Varje deluppgift ger noll, en halv, eller en (0, 0.5, 1) poäng. På denna KS 1 kan man högst få 6 poäng. På båda kontrollskrivningar tillsammans kan man få maximalt 12 poäng (halvtaliga poäng i totalsumman avrundas neråt). För godkänt fordras minst 4 poäng sammanlagt.*

Tillåtna hjälpmedel: skriv- och ritdon inklusive suddgummi.

## Svar till KS1 för I1, VT11, 2011 03 10

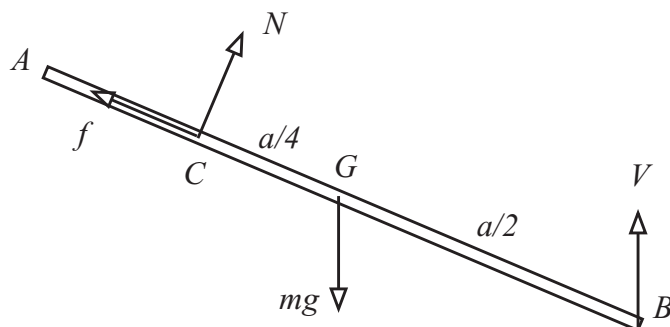
### Uppgift 1:

a) Svar:  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = ab$  ,  $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = b^2 \mathbf{e}_x - ab \mathbf{e}_y + a^2 \mathbf{e}_z$ .

b) Om man betecknar kraftsumman  $\mathbf{F} = \sum_k \mathbf{F}_k = (\sum_k F_{xk}) \mathbf{e}_x + (\sum_k F_{yk}) \mathbf{e}_y = F_x \mathbf{e}_x + F_y \mathbf{e}_y$  och totala momentet m.a.p. origo  $\mathbf{M}_O = \sum_k \mathbf{r}_k \times \mathbf{F}_k = M_O \mathbf{e}_z$ . Då gäller för enkraftsresultantens angreppspunkt  $\mathbf{r} = x \mathbf{e}_x + y \mathbf{e}_y$  att  $\mathbf{r} \times \mathbf{F} = \mathbf{M}_O$ . Detta ger  $x F_y - y F_x = M_O$ . Detta är ekvationen för en rät linje och kan också skrivas:

$$y = \frac{F_y}{F_x} x - \frac{M_O}{F_x}.$$

c) Friläggningen visas i Figuren nedan. Momentekvationen kring C ger direkt att  $V = mg/3$ .



Figur 2: Balken i Uppgift 1 c frilagd.

### Uppgift 2:

a) Se avsnitt 4.5 sid. 97, i Nybergs Mekanik Grundkurs. Halvcirkelbågen svarar mot  $\alpha = \pi/2$  vilket ger  $x_G = 2R/\pi$ .

b) Se avsnitt 6.8.2 sid. 156-157, i Nybergs Mekanik Grundkurs.

c) Trög massa och tung massa. Se avsnitt 7.3 sid. 172, i Nybergs Mekanik Grundkurs.

### Om poängsättning

Allmänt gäller att varje deluppgift som är helt rätt besvarad ger 1 poäng.

Förkortningen VS står för problem med vektorstreck.

Vektorstorheter skall ha vektorstreck och skalära storheter skall ej ha vektorstreck. I allmänhet dras 0,5 poäng för denna feltyp.

OBS: I det sammanlagda KS-resultatet (KS1 + KS2) rundas halvpoäng av *nedåt* för beräkning av slutbetyg på teoridelen av tentamen.