

Mekanik för I1 SG1109, Kontrollskrivning

KS1, VT08, 2008 02 18, kl 08.00-10.00

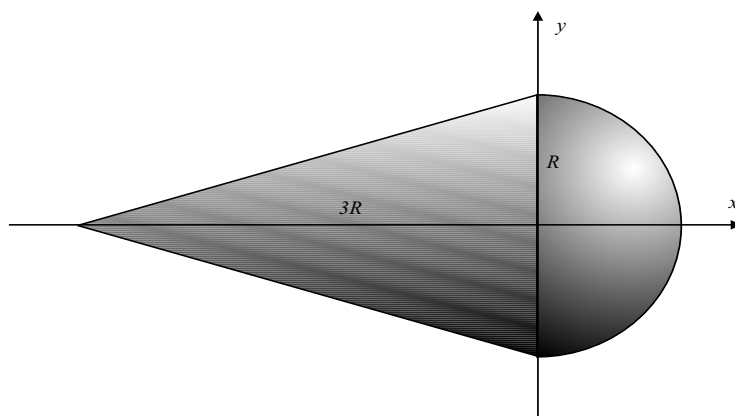
Uppgift 1:

a) Ett plant kraftsystem har kraftsumman $\mathbf{F} = F_x \mathbf{e}_x + F_y \mathbf{e}_y$, och momentet $\mathbf{M}_P = M_P \mathbf{e}_z$ med avseende på en punkt P . Bestäm ekvationen för (en)kraftsresultantens verkningslinje.

b) Några speciella typer av kraftsystem har alltid (en)kraftsresultant. Vilka är de och hur definieras de?

Uppgift 2:

a) Redogör kortfattat för begreppet friläggning (i mekaniken).



Figur 1: Kroppen i Uppgift 2b.

b) En kropp består av ett halvklot på vars plana sida är fäst en rät cirkulär kon vars basradie R är samma som klotets radie, se figur. Konen har höjden $3R$. Antag att båda kropparna består av samma homogena material. Beräkna läget för masscentrum. (En sfär av radien a har volym $V_s = 4\pi a^3/3$ och en kon med basradie a och höjd h har volym $V_k = \pi a^2 h/3$. En kons masscentrum ligger på en fjärdedel av höjden. Halvklotets masscentrum bör beräknas.)

Varje deluppgift ger noll, en halv, eller en (0, 0.5, 1) poäng. På denna KS 1 kan man högst få 4 poäng. På båda kontrollskrivningarna tillsammans kan man få maximalt 12 poäng (dvs. 8 på nästa). För godkänt fordras minst 4 poäng sammanlagt.

Tillåtna hjälpmedel: skriv- och ritdon inklusive suddgummi.

Svar till KS1 för I1, VT08, 2008 02 18

Uppgift 1:

a) Detta finns på sidan 47 i Nybergs Mekanik Grundkurs. Svaret är,

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

b) Svaret finns i avsnitt 2.10 i Nybergs Mekanik Grundkurs.

Uppgift 2:

a) Första stycket på sid. 59 i Nybergs Mekanik Grundkurs ger utförligt svar. Det räcker att framhålla att (1) den betraktade kroppen måste avgränsas eller definieras, (2) yttre krafter och kraftparsmoment sätts ut på kroppen, (3) alla kontakter ersätts med kontaktkrafter.

b) För halvklotet gäller att $x_{G_{hk}} = 3R/8$. Detta visas i läroboken av Nyberg på sid. 100. För konen gäller $x_{G_{kon}} = -3R/4$. Enligt formeln för masscentrum av en sammansatt kropp har man då,

$$x_G = \frac{m_{kon}x_{G_{kon}} + m_{hk}x_{G_{hk}}}{m_{kon} + m_{hk}}.$$

Eftersom materialet är homogent är massorna proportionella mot volymerna: $m_{kon} = \rho\pi R^2(3R)/3 = \rho\pi R^3$ och $m_{hk} = \rho(4\pi R^3/3)/2 = \rho 2\pi R^3/3$. Detta ger Svar:

$$x_G = \frac{R^3(-3R/4) + (2R^3/3)(3R/8)}{R^3 + 2R^3/3} = -\frac{3}{10}R.$$