

# Mekanik fk V, 5C1114, Kontrollskrivning 1

KS1, HT03, 2003 09 26, kl 12.00-14.00

## Uppgift 1:

Betrakta ett partikelsystem bestående av 2 partiklar. Dessa har massorna  $m_1 = 2M$  och  $m_2 = M$  och, vid en viss tidpunkt, hastigheterna  $\mathbf{v}_1 = v\mathbf{e}_x + v\mathbf{e}_y$  och  $\mathbf{v}_2 = 3v\mathbf{e}_x + 4v\mathbf{e}_y$ . Beräkna, vid denna tidpunkt,

- systemets rörelsemängd,
- systemets masscentrumhastighet,
- de två delarna av systemets kinetiska energi (energin på grund av masscentrums rörelse och energin för rörelsen relativt masscentrumsystemet).

## Uppgift 2:

a) Sambandsformeln för hastigheter i en stel kropp är  $\mathbf{v}_A = \mathbf{v}_B + \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}_{BA}$ . Antag plan rörelse och att  $\boldsymbol{\omega} = \omega\mathbf{e}_z$ . Inför basvektorer för cylinderkoordinater ( $\mathbf{e}_r, \mathbf{e}_\theta, \mathbf{e}_z$ ) så att  $\mathbf{r}_{BA} = r_{BA}\mathbf{e}_r$ . Beräkna de två (skalära) komponenterna av sambandsformeln längs dessa basvektorer.

b) För plan rörelse med  $\omega \neq 0$  finns ett momentancentrum, en punkt  $C$ , stelt förenad med kroppen, som har hastigheten noll ( $\mathbf{v}_C = \mathbf{0}$ ). Bestäm koordinaterna för denna punkt, d.v.s komponenterna för vektorn  $\mathbf{r}_{OC}$  i formeln  $\mathbf{0} = \mathbf{v}_O + \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}_{OC}$ .

c) I en mekanism rör sig en vevstake  $AB$  i ett plan. Änden  $A$  är fäst vid periferin på ett hjul som roterar med vinkelhastighet  $\omega$ , kring en fix axel, och änden  $B$  glider i ett rakt fixt spår  $EF$ , se Figur 1. Rita en snygg figur och konstruera momentancentrum för vevstaken  $AB$ .

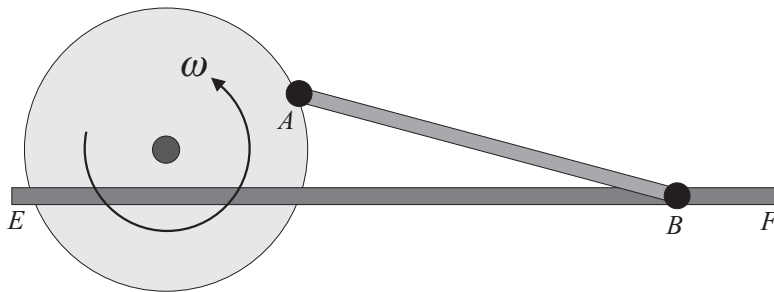


Figure 1: Mekanismen i uppgift 2c

Varje uppgift ger högst 3 poäng. På denna KS 1 kan man högst få 6 poäng. På båda kontrollskrivningar tillsammans kan man få maximalt 12 poäng. För godkänt fordras minst 4 poäng sammanlagt.

Tillåtna hjälpmedel: skriv- och ritdon inklusive suddgummi.