

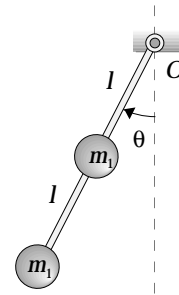
## Kontrollskrivning 1, SG1140 mekanik II för T 100920

Lycka till!

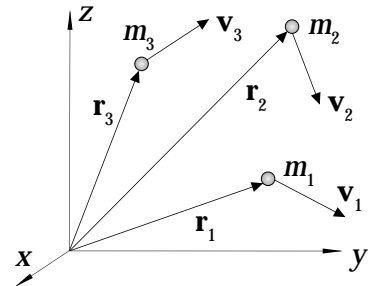
1. Betrakta ett partikelsystem med en viss utsträckning. Partikeln  $k$  har massan  $m_k$ . Partikelns läge relativt masscentrum  $G$  anges av lägevektorn  $\mathbf{p}_k$ . Masscentrum har hastigheten  $\mathbf{v}_G$ . Undersök följande uttryck! Ange för varje uttryck vilken storhet det är frågan om samt vilka uttryck som i ett allmänt fall är noll! Motivering krävs.

a)  $\sum \mathbf{p}_k \times m_k \dot{\mathbf{p}}_k$ ,   b)  $\sum m_k \dot{\mathbf{p}}_k^2$ ,   c)  $\sum m_k \mathbf{v}_G \cdot \dot{\mathbf{p}}_k$ ,   d)  $\sum \dot{\mathbf{p}}_k \times m_k \dot{\mathbf{p}}_k$ ,   e)  $\sum \mathbf{p}_k \times m_k \mathbf{v}_G$

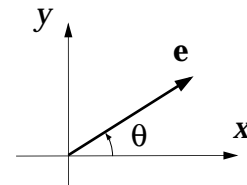
2. Två partiklar, vardera med massan  $m_1$ , sitter fast i ändpunkten respektive mittpunkten på en lätt stång med längden  $2l$ . Stångens vinkelhastighet är  $\omega$ . Kan kinetiska energin för detta system bestämmas genom att lägga totala massan  $2m_1$  i masscentrum? Utred detta! Bestäm också ett uttryck för kinetiska energin i masscentrumsystemet (för det givna systemet)!



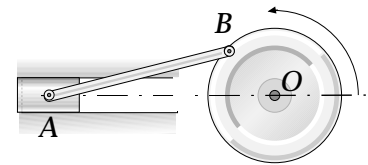
3. Visa, helt utan summatecken för ett partikelsystem bestående av endast tre partiklar, att för rörelsemängdsmomentet med avseende på masscentrum  $G$  gäller  $\mathbf{H}_G = \mathbf{H}_{Grel}$ , dvs att det lika väl kan bestämmas i masscentrumsystemet. Figur skall ritas där alla införda vektorer skall visas.



4. En enhetsvektor  $\mathbf{e}$  roterar med vinkelhastigheten  $\dot{\theta}$  i  $xy$ -planet. Visa hur du bestämmer beloppet av tidsderivatan  $\dot{\mathbf{e}}$ . Vilken enhet har  $\dot{\mathbf{e}}$ ?



5.  $B$  har cirkelrörelse kring  $O$ .  $A$  har rätlinjig rörelse i det horisontella spåret. Konstruera entydigt med en stor tydlig figur momentancentrum  $C$  för stängen  $AB$ !



6. Ett hjul med radien  $r$  rullar utan att glida på ett horisontalplan med vinkelhastigheten  $\boldsymbol{\omega} = \dot{\theta} \mathbf{e}_z$  och vinkelaccelerationen  $\dot{\boldsymbol{\omega}} = \ddot{\theta} \mathbf{e}_z$ . Bestäm accelerationen hos den punkt  $P$  i kroppen som råkar ligga främst och på samma nivå som centrumpunkten. Rita figur!

