

## Teoriinstituderingsuppgifter, kap 1

01. Definiera begreppen rörelsemängd och masscentrum för ett partikelsystem.
02. Visa sambandet mellan rörelsemängd och masscentrums hastighet för ett partikelsystem. Gäller sambandet om systemet ej är stelt?
03. Motivera varför den inre kraftsumman i ett partikelsystem är noll.
04. Visa hur kraftekvationen för ett partikelsystem (Eulers första lag) kan härledas genom att utgå från kraftekvationen för en partikel.
05. Vilka krafter ingår i Eulers första lag? Gäller lagen för icke stela kroppar?
06. När bevaras rörelsemängden för ett partikelsystem?
07. Visa hur impulslagen fås ur Eulers första lag.
08. Två kroppar är förenade med en fjäder och kan röra sig längs en glatt  $x$ -axel. Vilken information ger impulslagen för hela systemet?
  
09. Definiera kinetisk energi för ett partikelsystem!
10. Definiera med tydlig figur ett masscentrumssystem!
11. Definiera kinetisk energi för ett partikelsystem och härled det allmänna uttrycket för "kinetiska energins två delar".
12. Ange den kinetiska energin för en stel kropp med translationshastighet.
13. Ange den kinetiska energin för en stel kropp som roterar kring en fix axel.
14. Ange hur en given krafts arbete beräknas!
15. Bestäm ett givet kraftparsmoments arbete. (Se grundkursbok!).
16. Härled lagen om kinetiska energin för ett partikelsystem!
17. Vad menas med en konservativ kraft?
18. Definiera potentiell energi för en kraft och visa det samband som gäller mellan arbete och ändringen i potentiell energi.
19. Härled mekaniska energilagen och ange förutsättningen för dess giltighet.
20. Definiera effekt för ett partikelsystem!
21. Härled lagen om effekten för ett partikelsystem!
  
22. Definiera rörelsemängdsmomentet med avseende på en punkt för ett partikelsystem respektive ett system med kontinuerlig massfördelning.
23. Visa sambandsformeln för rörelsemängdsmoment för ett partikelsystem.
24. Visa att rörelsemängdsmomentet med avseende på masscentrum kan beräknas med hastigheterna relativt masscentrumssystemet:  $\mathbf{H}_G = \mathbf{H}_{Grel}$
25. Visa hur rörelsemängdsmomentet för en kropp kan delas upp i två delar. Vad betyder de två termerna?
- 26.\* Definiera det relativa rörelsemängdsmomentet med avseende på en godtycklig punkt  $P$  och visa sambandet mellan denna storhet och rörelsemängdsmomentet med avseende på  $P$ .
27. Visa hur man kommer från kraftekvationen för en partikel till Eulers andra lag (momentekvationen).
28. När är rörelsemängdsmomentet en rörelsekonstant?
29. Härled momentekvationen med avseende på masscentrum.

30. Härled momentekvationerna med avseende på en godtycklig punkt  $P$  :
- a)  $\mathbf{M}_P = \dot{\mathbf{H}}_G + \mathbf{r}_{PG} \times m\mathbf{a}_G$
- b)\*  $\mathbf{M}_P = \dot{\mathbf{H}}_{P_{\text{rel}}} + \mathbf{r}_{PG} \times m\mathbf{a}_P$
31. Hur ser momentekvationen ut med avseende på en godtycklig punkt om kroppen beskriver translationsrörelse?
32. Ställ upp rörelseekvationen för kroppen i ex 1.29!
33. Förklara begreppet kontrollvolym. Varför gäller inte "vanliga" kraftekvationen och momentekvationen för en kontrollvolym?
34. Skriv upp impulslagen för ett system med in- och utströmmande massa och härled raketekvationen med bivillkor.
35. Härled raketekvationen för specialfallet stationär strömning.
36. Härled raketekvationen!