

Teori-instuderingsuppgifter i mekanik (statik)

kap 1

01. Vad menas med en matematisk modell?
02. Redogör för idealiseringar som görs i mekaniken.
03. Vad menas med ett referenssystem?
04. Vilka är grundstorheterna, grundenheterna och grunddimensionerna?
05. Bestäm dimensionen för härledda storheter (tryck, energi, kraft...).
06. Bestäm med dimensionsanalys det rätta formelsambandet...

kap 2

01. Växelverkan mellan kroppar kan beskrivas med begreppet kraft, som karaktäriseras av tre egenskaper. Vilka?
02. Vad menas med yttre och inre krafter i ett mekaniskt system?
03. Yttre krafter på en kropp kan uppdelas i två slag. Vilka?
04. Under vilka förutsättningar kan en kraft förskjutas längs sin verkningslinje?
05. Beskriv innebörden av och ge exempel på kontaktkrafter och volym- eller kroppskrafter. När kan dessa beskrivas som punktkrafter?
06. Två krafter verkar på en stel kropp. Visa grafiskt hur dessa krafter i vissa fall (vilka?) kan ersättas av *en* kraft med samma verkan.
07. Ange skillnaden mellan begreppen komposant och komponent.
08. En kraft är given i komponentform. Bestäm riktningscosinerna och förklara varför summan av kvadraterna av dessa är ett.
09. En krafts verkningslinje går genom punkterna A och B (med kända lägevektorer). Skriv kraften som en vektor om kraftens storlek är P .
10. En krafts verkningslinje är definierad av vinkeln mot horisontalplanet och den i horisontalplanet projicerade linjens vinkel med x -axeln. Skriv kraften som en vektor om kraftens storlek är P .
11. Dela upp en kraft i en komposant parallell med och en komposant vinkelrät mot en given riktning (enhetsvektor).
12. Varför måste man alltid välja högerorienterade koordinatsystem?
13. Två krafter är givna. Hur bestäms vinkeln mellan dem?
14. En krafts verkningslinje går genom punkterna A och B . Projicera kraften på en axel genom punkterna P och Q . (Punkternas lägevektorer är kända).
15. Definiera en krafts moment med avseende på en punkt A , om kraften har angeppspunkt P .
16. Definiera en krafts moment med avseende på en axel genom punkten A , om kraften har angeppspunkt P .
17. Visa att två lika krafter med samma verkningslinje har lika moment med avseende på en fix punkt.

18. Antag att man känner kraftmomentet med avseende på två punkter A och B . Visa att om dessa kraftmoment projiceras på axeln genom A och B så blir resultatet detsamma.
19. Definiera begreppet kraftpar och visa att ett kraftpars kraftmoment är oberoende av momentpunkt (är en fri vektor).
20. En kraftmomentvektor kan ha sin källa i helt olika kraftpar. Förklara!
21. Visa grafiskt och förklara hur en kraft kan ersättas av en kraft och ett kraftparsmoment.
22. Härled sambandsformeln för kraftmoment för ett system av krafter och kraftparsmoment.
23. Visa att om kraftsumman är noll så är alltid kraftmomentet oberoende av momentpunkt (lika i alla punkter).
24. Definiera ekvimomenta kraftsystem.
25. Visa att om två kraftsystem har lika kraftsummor och lika kraftmoment med avseende på någon punkt så har de också lika kraftmomentet i alla andra punkter.
26. Definiera begreppet resultant med avseende på en punkt P .
27. För vilka kroppar är ekvimomenta kraftsystem helt ekvivalenta?
28. I vilket specialfall består resultanten av enbart ett kraftparsmoment?
29. I vilket specialfall består resultanten av enbart en kraft?
30. Ett kraftsystem har reducerats till en kraft (skild från noll) och ett kraftparsmoment. Visa att om dessa vektorer är vinkelräta så kan resultanten skrivas som en enda kraft.
31. Motivera först varför resultanten till de speciella kraftsystemen: strålkraftsystem, plant kraftsystem och parallellkraftsystem består av en enda kraft (under viss förutsättning). Bestäm kraftresultanten (speciellt angreppspunkten) till dessa kraftsystem.
32. Kan kraftmomentet vara skilt från noll om kraftsumman är en nollvektor? Motivera!
33. Visa grafiskt med förklaringar hur ett godtyckligt kraftsystem kan reduceras till en kraftskruv.

kap 3

01. Ange det nödvändiga villkoret för att en kropp ska vara i jämvikt.
02. Vad menas med ett statiskt obestämt problem?
03. Jämviktsvillkoret kan i det plana fallet skrivas på tre olika sätt. Vilka? Motivera dessa olika skrivsätt
04. Vad innebär det att systemet isoleras med hjälp av friläggning?
05. Visa med exempel hur man gör en friläggning av ett system.
06. Hur ser kraftsituationen ut för en tvåkraftskropp i jämvikt?
07. Motivera (i det plana fallet) varför kraftsystemet för en trekraftskropp i jämvikt måste vara ett strålkraft- eller parallellkraftsystem.
08. Beskriv metoden för behandling av tredimensionella jämviktsproblem.

kap 4

01. I vilket fall kan en yttre kontaktkrafts ytfördelning försummas?
02. Beskriv övergången från ett partikelsystem till ett kontinuerligt system.
03. Härled verkningslinjen för tyngdkraftsresultanten!
04. Ange förutsättning för att masscentrum och tyngdpunkt ska sammanfalla.
05. Vilka egenskaper hos gravitationsfältet är det som gör att tyngdpunkten icke sammanfaller med masscentrum?
06. Definiera masscentrum för ett partikelsystem respektive en kontinuerlig massfördelning.
07. Visa hur man kommer fram till uttrycket för masscentrum för en sammansatt kropp.
08. Bestäm masscentrums läge för enkla och sammansatta kroppar (även ihåliga).
09. Beskriv hur en bils masscentrum kan bestämmas experimentellt.
10. För vilka slags kroppar kan Pappus regler ge masscentrums läge?
11. Bestäm masscentrums läge i enkla fall med hjälp av Pappus regler .

kap 5

01. Ge exempel på system där friktionen skall minimeras respektive maximeras.
02. Vad menas med dissipativa krafter?
03. Beskriv hur friktionskraften uppstår.
04. Redogör för och illustrera hur friktionskraften varierar då en låda på ett horisontalplan påverkas av en horisontell kraft, vars storlek sakta ökar från noll.
05. Hur bestäms allmänt friktionskraftens storlek vid jämvikt
a) om kroppen glider; b) om kroppen är i vila?
06. Definiera begreppet statisk friktionsvinkel. Vad betyder den?
07. Om jämviktsekvationerna ger att friktionskraften är större än maximalt värde, vilken slutsats måste man då dra?
08. Kan friktionskraften minskas genom att öka kontaktytan?