

Repetitionsfrågor i dynamik

kap 6

01. Förklara begreppen referenssystem och koordinatsystem.
02. Visa att derivatan av en vektor med konstant längd är vinkelrät mot vektorn själv.
03. Definiera begreppen förflyttning, tillryggalagd väg, medelhastighet, hastighet, medelacceleration och acceleration för tre dimensioner.
04. Bankkurvan är uppritad. Vilken riktning har hastigheten?
05. Definiera begreppen förflyttning, medelhastighet, hastighet, medelacceleration och acceleration för rätlinjig rörelse.
06. För rätlinjig rörelse är hastigheten (grafiskt) given som funktion av tiden. Vad betyder tangenten till, respektive ytan under, denna kurva?
07. För rätlinjig rörelse kan accelerationen ges som en funktion av tiden, hastigheten eller läget. Bestäm i dessa olika fall (allmänt och i speciella exempel) med integrering samband mellan läge, hastighet och tid.
08. Härled kastparabelns ekvation.
09. Bestäm accelerationens kartesiska komponenter för cirkelrörelse,
10. Visa genom motexempel att accelerationens storlek inte är detsamma som tidsderivatan av farten (fartökningen).
11. Rita i olika punkter på en godtycklig bankkurva hastighet, acceleration, krökningsradie, krökningscentrum och basvektorerna i det naturliga koordinatsystemet.
12. Utgå från uttrycket för hastighet i det naturliga systemet och härled accelerationens komponenter.
13. Ange accelerationens komponenter vid cirkelrörelse om fart, fartökning och radie är givna.
14. Definiera de tre basvektorerna för det naturliga koordinatsystemet.
15. Definiera de tre basvektorerna i cylinderkoordinater om Ortsvektorn är känd.
16. Utgå från Ortsvektorn i cylinderkoordinater och härled hastighetens och accelerationens komponenter.
17. Förklara ingående termer i uttrycket för accelerationen i cylinderkoordinater genom att betrakta specialfallen rätlinjig rörelse och cirkelrörelse.

kap 7

01. Vad menas med ett inertialsystem?
02. Vilken storhet bestämmer partikelns tröghet (att ändra hastighet).

03. Ange förutsättningen för Newtons andra lag.
04. Definiera masscentrum och rörelsemängd för ett partikelsystem.
05. Härled kraftekvationen för ett partikelsystem. Ange förutsättningen för dess giltighet.
06. Formulera Newtons tre lagar.
07. Skriv upp kraftekvationens komponenter i kartesiska koordinatsystemet, i naturliga koordinatsystemet och i cylinderkoordinater.

kap 8

01. Definiera det arbete som uträttas vid en infinitesimal förflyttning.
02. Arbetet vid en infinitesimal förflyttning kan beräknas som kraft gånger förflyttning i kraftens riktning eller förflyttningen gånger kraften i förflyttningens riktning. Förklara detta med enkelt exempel.
03. Vilken är dimensionen och SI-enheten för arbete resp kraftmoment?
04. Hur beräknas arbetet vid en ändlig förflyttning?
05. Beräkna det arbete som uträttas av en fjäderkraft.
06. Definiera kinetisk energi och visa att arbetet är lika med förändringen i kinetisk energi.
07. Ange uttrycket för kinetisk energi i olika koordinatsystem genom att använda hastighetskomponenterna.
08. Visa att $dU = \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r} = mv_t dv_t$.
09. Definiera med formel och förklaringar en krafts effekt på en partikel.
10. Vad menas med en konservativ kraft?
11. Bestäm utgående från definitionen, den potentiella energin för tyngdkraft, fjäderkraft, gravitationskraft och andra enkla krafter.

kap 9

01. Definiera rörelsemängd och härled impulslagen.
02. När är rörelsemängden en rörelsekonstant för en respektive två partiklar?
03. Beskriv den matematiska modellen för stöt (stöttid, lägeändring, acceleration under stöttid, stötkrafter...).
04. Definiera en rak central stöt.
05. Definiera studstalet och visa att det kan uttryckas i relativa hastigheterna före och efter stöt. Ställ upp ekvationerna för en sned central stöt.
06. Varför används nästan aldrig energiekvationen vid stötproblem?

kap 10

01. Definiera rörelsemängdsmoment och härled momentekvationen.
02. Härled impulsmomentekvationen.
03. När är rörelsemängdsmomentet en rörelsekonstant?

kap 11

01. Definiera begreppen centralkraft och centralkraftrörelse.
02. Visa att för centralkraftrörelse är rörelsemängdsmomentet en rörelsekonstant.
03. Visa att för centralkraftrörelse är bankurvan plan (ange planets ekvation!).
04. Härled för plan rörelse uttrycket för rörelsemängdsmomentet i cylinderkoordinater.
05. Förklara geometriskt med tydlig figur begreppet sektorhastighet.
06. Ange kraftekvationen för centralkraftrörelse i cylinderkoordinater.
07. Visa med kraftekvationen som utgångspunkt att sektorhastigheten (eller rörelsemängdsmomentet H_z) är konstant vid centralkraftrörelse.
08. Formulera och förklara med figur Keplers andra lag.
09. Gäller för centralkraftrörelse något av uttrycken $H_z = mrv$ eller $H_z = mrv_\theta$?
10. Härled bankurvans ekvation vid Keplerrörelse.
11. Vad säger Keplers första lag?
12. Hur beräknas omloppstiden för en satellit i en elliptisk bana om sektorhastigheten och ellipsens area är kända?
13. Formulera Keplers tredje lag.
14. Vilka olika bankurvor är möjliga för Keplerrörelse?
15. För Keplerrörelse kan man vid problemlösning utnyttja två rörelsekonstanter. Ange dessa och deras samband med kraftekvationens cylinderkomponenter.

kap 12

01. Definiera odämpad fri svängning.
02. Vad kännetecknar en enkel harmonisk rörelse?
03. Utgå från kraftekvationen för ett massa-fjäder-system som rör sig horisontellt och rätlinjigt. Bestäm lösningens utseende, identifiera egenvinkelfrekvensen, perioden och amplituden. Hur bestäms konstanterna i lösningen?
04. Beskriv geometriskt sambandet cirkelrörelse-sinuskurva.
05. Ställ upp kraftekvationen för ett svängande system med viskös dämpning. Definiera den dimensionslösa dämpningsfaktorn ζ och bestäm med en ansats den allmänna lösningen.
06. Definiera kritisk, svag respektive stark dämpning och skriv upp motvarande lösningar utgående från den allmänna lösningen.
07. Hur påverkar dämpning systemets frekvens?
08. Definiera det logaritmiska dekrementet.
09. Skriv upp rörelseekvationen för en påtvingad dämpad svängning.
10. Visa att en harmonisk rörelse hos en vägg eller golv av ett svängande system motsvarar påtvingad svängning med en harmonisk kraft.
11. Bestäm med ansats partikulärlösningen till en påtvingad svängning.
12. Definiera förstöringsfaktorn och fasförskjutningen för en påtvingad svängning. Beskriv med figur dessa storheters frekvensberoende.
13. Förklara begreppet resonans.