

Övning 6

Övning 6 anknyter till kapitel 10 i Serway, 6th ed.

Mål för övningen

Du skall bekanta dig med de begrepp som används vid studium av en stel kropps rotationsrörelse (vinkelhastighet, vinkelacceleration, rotationsenergi, tröghetsmoment, kraftmoment) och kunna tillämpa dem på enkla problem som handlar om rotation kring en fix axel eller rullning.

Praktiska, vetenskapliga och tekniska tillämpningar som anknyter till denna övning

Krafter och moment på vevaxlar i motorer.

Trum- eller skivbromsar på fordonshjul.

Hårddiskar, CD-skivor och DVD-skivor.

Cyklar, bilar och andra rullande objekt.

Lösta exempel i kapitel 10 att begrunda i anslutning till övning 6

Exempel 10.2, sid. 298: CD-skiva.

Exempel 10.9, sid. 307: Kraftmoment på en cylinder.

Exempel 10.12, sid. 310: Svänghjul med hängande vikt.

Exempel 10.16, sid. 319: Rullande kula

Som koll på din förståelse av grundprinciperna rekommenderas i första hand följande testfrågor i kap 10

Question 10.18, sid 321: Fri rotation.

Question 10.23, sid. 322: Rullande cylinder.

Question 10.24, sid 322: Rullning utför lutande plan.

När du tränar på att lösa problem rekommenderas i första hand följande uppgifter i kap 10

Problem 10.14, sid. 323: Cykling.

Problem 10.32, sid. 326: Bilhjul.

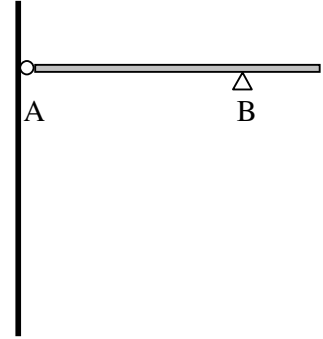
Problem 10.33, sid. 326: Skivbromsar.

Problem 10.51, sid. 328: Energi vid rullning.

Problem 10.78, sid. 332: Trädgårdsvält.

Uppgifter under övningen

1. En homogen stång med massan m och längden L är fäst i ett friktionsfritt gångjärn vid ändpunkten A och vilar på ett stöd i punkten B, så att stängen hålls horisontell. Avståndet mellan A och B är $3L/4$.



- (a) Bestäm de krafter som verkar på stängen i punkterna A och B vid jämvikt!
- (b) Plötsligt tas stödet vid B bort, så att stängen börjar rotera kring punkten A. Hur stor blir vinkelaccelerationen alldeles i början av rörelsen, innan läget hunnit ändra sig nämnvärt?
- (c) Hur stor blir då accelerationen för stängens masscentrum respektive för dess yttre ändpunkt?
- (d) Hur stor blir kraften på stängen i punkten A omedelbart efter att stödet tagits bort?
- (e) Vilken hastighet har masscentrum när stängen vridit sig 90° , d.v.s. just innan den slår i väggen? Jämför med det resultat man skulle fått om hela stängens massa varit koncentrerad i masscentrum!
2. Figur 10.19 i boken visar en fallande skorsten som bryts av under fallet. Med hjälp av en linjal finner man att brottpunkten i figuren ligger strax över $2/3$ av skorstenens längd. Är detta en tillfällighet, eller finns det något skäl att anta att brottet skall ske ungefär där?
3. En homogen cylinder och en tunn cirkulär ring sätts i rullning uppför ett lutande plan. Båda startar med samma begynnelsehastighet vid planets fot.
- (a) Vilken av dem når högst innan den vänder och rullar ner igen?
- (b) Bestäm accelerationerna för de två kropparna när de rullar uppför planet!
- (c) Bestäm accelerationerna när kropparna rullar tillbaka nedåt!
- (d) Hur stor måste friktionskoefficienten vara för att antagandet om rullning utan glidning skall hålla? Är det den kinetiska eller den statiska friktionskoefficienten som är avgörande?