

Övning 7

Övning 7 anknyter till kapitel 10 och 11 i Serway, 6th ed.

Mål för övningen

Du skall kunna tillämpa impulsmomentlagen som konserveringslag i de fall då den är relevant.

Du skall förstå innebörden av de tre konserveringslagar som uppträder i mekaniken och i olika situationer kunna avgöra vilken av dem (om någon) som är tillämplig.

Praktiska, vetenskapliga och tekniska tillämpningar som anknyter till denna övning

Simhopp, isdans, släggkastning, gymnastik och många andra idrotter.

Virvlar i gaser eller vätskor, tromber och orkaner.

Roterande stjärnor, vita dvärgar och pulsarer.

Lösta exempel i kapitel 11 att begrunda i anslutning till övning 7

Exempel 11.3, sid. 341: Definition av rörelsemängdsmoment.

Exempel 11.6, sid. 344: Gungbräda.

Exempel 11.7, sid. 347: Neutronstjärna.

Exempel 11.9, sid. 348: Snurrstol och cykelhjul.

Exempel 11.10, sid. 348: Stång på is som träffas av en puck.

Som koll på din förståelse av grundprinciperna rekommenderas i första hand följande testfrågor i kap 11

Question 11.11, sid. 353: Att gå på lina.

Question 11.13, sid. 353: Motocross.

Question 11.14, sid. 353: En stjärna föds.

Question 11.15, sid. 353: Den globala uppvärmningens inverkan på dygnets längd.

När du tränar på att lösa problem rekommenderas i första hand följande uppgifter i kap 11

Problem 11.11, sid. 355: Rörelsemängdsmoment för två partiklar.

Problem 11.27, sid. 356: Roterande rymdstation.

Problem 11.28, sid. 357: Två skivor på samma axel.

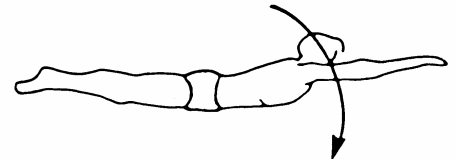
Problem 11.30, sid. 357: Snurrstol.

Problem 11.47, sid. 359: Halleys komet.

Uppgifter under övningen

1. Ett bowlingklot med radien $R = 11 \text{ cm}$ kastas iväg längs en horisontell bana med utgångshastigheten $v_0 = 8,5 \text{ m/s}$. Från början har klotet ingen rotationsrörelse och glider alltså på underlaget. Friktionskraften bromsar klotets tyngdpunktsrörelse samtidigt som den sätter klotet i rotation med ökande vinkelhastighet. Efter en viss tid har rotationshastigheten blivit så stor att glidningen upphör. Därefter rullar klotet vidare med konstant hastighet utan att glida.
 - (a) Bestäm klotets tyngdpunktsacceleration och vinkelacceleration under rörelsens första skede. Den kinetiska friktionskoefficienten är $\mu = 0,21$.
 - (b) Efter vilken tid upphör glidningen?
 - (c) Hur långt har klotet då rört sig?
 - (d) Hur stor andel av rörelseenergin har då förlorats i form av friktionsvärme?Eftertanke: Hur skulle svaren ändras om friktionskoefficienten vore dubbelt så stor?

2. Betrakta en simhoppare som väger 75 kg , är 186 cm lång och har sitt masscentrum 115 cm över marken när han står rak med armarna sträckta uppåt. Hopparens tröghetsmoment med avseende på en rotationsaxel genom masscentrum är $14 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ när kroppen är sträckt och $3 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ när han dragit in armar och ben så nära bälten som möjligt ("gruppering").



- (a) Antag att hopparen roterar med vinkelhastigheten 2 rad/s med kroppen utsträckt. Hur mycket kan han öka sin rotationshastighet genom att krypa ihop i gruppering?



- (b) Vad händer med den kinetiska energin för rotationsrörelsen när hopparen kryper ihop respektive sträcker ut kroppen? Ökar den, minskar den eller förblir den konstant?

3. Ett basebollträ har mått enligt figuren. Dess massa är $0,800 \text{ kg}$ och dess tröghetsmoment med avseende på vänstra ändpunkten (handtaget) är $0,341 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. På vilket avstånd x från handen skall bollen träffa om träffen skall vara "ren", d.v.s. handen inte skall utsättas för någon stötreaktion?

