

Övning 5

Övning 5 anknyter till kapitel 9 och 10 i Serway, 6th ed.

Mål för övningen

Du skall förstå vad energilagen och impulslagen säger om processer i flerpartikel-system, särskilt kollisionsprocesser.

Du skall kunna använda energilagen och impulslagen för att lösa enkla problem men också kunna låta bli att använda dem när de inte är relevanta.

Du skall bli bekant med begreppet tröghetsmoment och kunna använda det för att räkna ut rörelseenergin hos en roterande kropp.

Praktiska, vetenskapliga och tekniska tillämpningar som anknyter till denna övning

Alla slags kollisionsprocesser, från fordonskollisioner till spridningsexperiment vid CERN.

Framdrivning av flygplan och andra fordon med hjälp av reamotorer eller raketer.

Energiomvandlingar med hjälp av vätske- eller gasturbiner.

Energilagring i roterande svänghjul.

Rotationsenergi hos molekyler (påverkar de termiska egenskaperna hos gaser).

Lösta exempel i kapitel 9 och 10 att begrunda i anslutning till övning 5

- Exempel 9.1, sid. 255: Bågskytt.
- Exempel 9.3, sid. 258: Utslag i golf.
- Exempel 9.6, sid. 264: Bil som påkörs bakifrån.
- Exempel 9.9, sid. 266: Bromsning av neutroner i en reaktor.
- Exempel 9.12, sid. 269: Biljard.
- Exempel 9.20, sid. 280: Brandslang.
- Exempel 10.1, sid. 297: Roterande hjul.
- Exempel 10.3, sid. 301: Syrgasmolekyl.
- Exempel 10.5, sid. 303: Tröghetsmoment för en ring.

Som koll på din förståelse av grundprinciperna rekommenderas i första hand följande testfrågor i kap 9 och 10

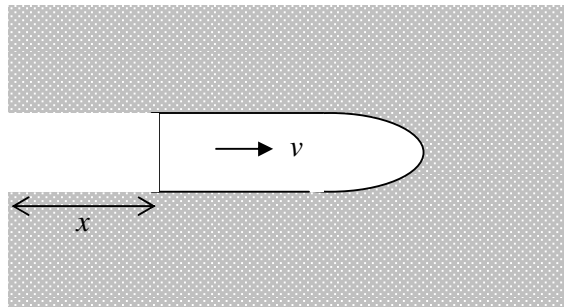
- Question 9.6, sid. 281: Kollisioner.
- Question 9.7, sid. 281: Studs mot golv.
- Question 9.11, sid. 281: Boll som rullar utför ett lutande plan.
- Question 9.13, sid. 281: Gevärsrekyl.
- Question 10.9, sid. 321: Bestämning av tröghetsmoment.
- Question 10.12, sid. 321: Byte av rotationsaxel.

När du tränar på att lösa problem rekommenderas i första hand följande uppgifter i kap 9 och 10

- Problem 9.3, sid. 282: Jordrekyl.
Problem 9.6, sid. 283: Barn i kolliderande bil.
Problem 9.15, sid. 283: Golf.
Problem 9.32, sid. 285: Kolliderande bilar.
Problem 9.40, sid. 286: Masscentrum för jord-måne-systemet.
Problem 10.21, sid. 324: Tröghetsmoment och kinetisk energi.

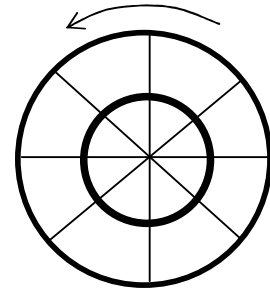
Uppgifter under övningen

1. En rymdfarkost med fränslagen motor rör sig med farten v_0 då den kommer in i ett stoftmoln med densiteten ρ . Stoftet fastnar på farkostens nos, som har tvärsnittsarean A . Bestäm farten v som funktion av inträngningsdjupet x i molnet, om farkostens egen massa är m !



- (a) Lös problemet utgående från att energin är konstant!
(b) Lös problemet utgående från att rörelsemängden är konstant!
(c) Vilket svar är det rätta?
(d) Om första svaret är rätt, vad har då hänt med rörelsemängden?
(e) Om andra svaret är rätt, vad har då hänt med energin?
2. En lätt boll placeras ovanpå en mycket tyngre boll, och båda får falla tillsammans från höjden h . Hur högt kan den lättare bollen i bästa fall studsas upp?

3. Ett hjul består av två tunga ringar förenade med lätta ekrar enligt figuren. Den yttre ringen har radien R och den inre har radien $R/2$. Hjulets totala massa är m , varav hälften finns i den yttre ringen och hälften i den inre.



- (a) Hur stor rörelseenergi har hjulet om det roterar med vinkelhastigheten ω ?
(b) Hur stort är hjulets tröghetsmoment med avseende på symmetriaxeln?