

## Spørsmål sendt inn over epost (2014):

[Øving 7 - oppgave 1a\)](#)

Kunne du forklart hvordan man bestemmer/finner ut at kraftmomentet har retning -z?  
Jeg ser ikke hvordan en kraft som går vekk fra A vil gi rotasjon om A.

**Svar:**

Striks bruk av høyrehåndsregelen: Legg handa med fingre langs  $\mathbf{R}$  og dreii liten vinkel til  $\mathbf{G}_p$ , da må tommelen peke ned i papirplanet = -z-retning.

$\mathbf{G}_p$  har effektiv arm =  $R \sin \alpha$  og gir at kulas tyngdepunkt vil kunne rotere med klokka om A.

[Øving 7 - oppgave 1b\)](#)

Hvordan går man fra R-vektor krysset med ( $\mathbf{V} \cdot \mathbf{m}$ ) til bV?

**Svar:**

$\mathbf{R} \times \mathbf{V} = \sin \alpha |\mathbf{R}| |\mathbf{V}|$ . Eller: "Effektiv arm" = korteste avstand mellom linja gjennom  $\mathbf{V}$  og  $\mathbf{A} = b$ .

## Spørsmål sendt inn over epost (2014):

Jeg blir ikke riktig klok på når man skal bruke Steiners sats og ikke, hvorfor skal den for eksempel ikke brukes i [oppgave 10 eksamen 2013](#)?  
Har funnet et tilsvarende eksempel ... For jeg tenker at for å finne spinn om et annet punkt enn massesenteret, så må vel også treghetsmomentet være justert etter dette punktet?

**Svar:**

Når et legeme ruller (som oppg 10 eks-13) eller [Øving7. opg.1](#), roterer det om sitt eget massesenter. I tillegg har det translasjon som gir bidrag til spinn når referansepunktet legges f.eks. på et punkt på underlaget. Hvis legemet virkelig hadde rotet om dette referansepunktet på underlaget (da måtte jo legemet bryte seg gjennom underlaget!), ville Steiners sats gi ny  $I$ , men legemet roterer jo om sitt massesenter!

Bruk av spinn = banespinn + egenspinn for et rullende legeme er brukt i mange oppgaver, og forklart litt nærmere i notatet:

<http://home.phys.ntnu.no/brukdef/undervisning/tfy4115/diverse/egenspinn.pdf>

Det er altså alltid  $I_0$  om legemets cm som gjelder her.

## Spørsmål sendt inn over epost (2014):

Har et spørsmål angående bevaring av spinn og bevaring av bevegelsesmengde som jeg håper du har tid til å svare på. Jeg ser ikke helt hvordan man kan ha bevaring av spinn, men ikke bevaring av bevegelsesmengde, siden spinn er definert ved  $L = m\mathbf{v} \times \mathbf{r}$  og bevegelsesmengde  $p = m\mathbf{v}$ . Hva er sammenhengen her?

**Svar:**

Husk N2:  $\tau = dL/dt$  og  $F = dp/dt$ , med  $\tau$  og  $F$  som totalt kraftmoment og total kraft på legemet (vektor størrelser).

Dersom eneste ytre kraft  $F$  virker i akse vi beregner  $\tau$  om er  $\tau = 0$  mens  $F \neq 0$ . Da er  $L$  bevart (om samme akse vi beregner tau) mens  $p$  ikke er bevart.

(Kan også ha det motsatt: total  $F$  summerer opp til null mens de ulike komponenter kan gi kraftmoment om et punkt. Da er tau  $\neq 0$  og  $F=0$ , dvs.  $L$  ikke bevart mens  $p$  er bevart i kollisjonen.)

## Spørsmål sendt inn over epost (2014):

[Øving 5 - oppgave 3b\)](#)

Når man skal bestemme den største verdien  $F$  kan ha for at rullebetingelsen skal være oppfylt, så setter if inn at friksjonskraften er gitt av den statiske friksjonskoeffisienten ganget med  $Mg$ . Hvorfor brukes den statiske og ikke den kinetiske?

**Svar:**

Skal finne maks  $F_f$  FØR joen glir, dvs. fortsatt ruller. Ved rulling gjelder statisk friksjon (null relativ bevegelse mellom jojo og underlag). Skal finne grenseverdien, den har vi når statisk friksjon er maksimal =  $\mu_s Mg$ . Først når joen glir gjelder kinetisk friksjon.

### Spørsmål sendt inn over epost (2014):

[Øving 12 - oppgave 3b\)](#)

Du setter  $U_0 = CT_2 + CT_1$ .

Hvilken formel er brukt når man skal finne startenergien (og for den saks skyld sluttenergien)?

**Svar:**

I modellen i denne oppgaven antar vi varmekapasiteten er lik for alle temperaturer ned til 0 kelvin. Da er  $U(T) = C T$ . (Det er jo også slik for ideell gass). Men ingenting er ideelt og det er avvik fra dette for lavere temperaturer. Likevel går det bra her og i anvendelser for ideell gass når det kun er differanser i  $U$  som dukker opp, her  $\Delta U = U_{irr} - U_{rev}$ .

Når en oppgave spør om arbeidet gassen utfører i løpet av en syklus i en gitt prosess, skal man da oppgi summen av arbeid gassen gjør (positivt) og arbeidet som blir gjort på gassen (negativt)? (eller bare det positive?)

**Svar:**

Arbeid for gassen er nettoarbeid: utført+påført, hvor påført er negativt. Om det ikke helt klart spørres etter kun den ene av disse, gjelder det nettoarbeid.

### Spørsmål sendt inn over epost (2014):

$n_f$  = antall frihetsgrader. Hvordan bestemmer/finder man ut dette tallet?

**Svar:**

Vurdering av hvert molekyl, som vi har gjort i forelesning og i lærebok:

Enatomig tre translasjonsfrihetsgrader:  $1/2 m v_x^2$  etc

Toatomig: Normalt (rundt romtemp) tre translasjons- pluss to

rotasjonsfrihetsgrader => 5. Ved høyere temp også vibrasjon => 7. Ved lav temp ikke rotasjon => 3.

For treatomige(++) molekyl skal dere slippe å bestemme dette sjølv, er evt. oppgitt.

Alle bidrag til energien av type  $(noe) \cdot (koordinat)^2$  gir en frihetsgrad og bidrag  $1/2 k_B T$  til termisk indre energi.

Er den eneste forskjellen på  $C$  og  $C'$  at  $C$  gjelder pr mol, mens  $C'$  gjelder masse? Dersom man kjenner den ene, kan man bruke at  $C = C'M$  for å finne den andre? Der  $M$  er molekylvekt (kg/mol).

**Svar:**

Ja, det er slik jeg har brukt det i forelesninger og øvinger og formelark. Andre kan bruke det annerledes, man må bare være konsekvent.

### Eksamen:

Torsdag 11.12 kl 9:00-13:00.

Trondheim spektrum (Nidarøhallen).

Rom oppgis her: <http://www.ntnu.no/eksamen/sted/>

### Spørretime før eksamen.

Onsdag 10.12 kl. 9:15 (max 11:00). Aud R1

### «Kontortid» før eksamen.

Fredag 5. des kl. 12-14

Mandag 8. des kl. 12-14

Onsdag 10. des kl. 12-14.

(Realfagbygget E3-135)

(Også annonsert på meldingssida)

*Lykke til med eksamen  
og videre studier!*