

Figur 9: Oppgave 2.9: Satelitt

i selve fjæren og støtdemperen. (Tips: Sett opp kraftbalanse for de enkelte legemene.)

- b. Finn (de statiske) verdiene y_{1_s} og y_{2_s} svarende til at systemet er i ro (likevekt).

Oppgave 2.11 Motor med gir og roterende last

Figur 11 viser en motor med gir og roterende last. Anta at giret har neglisjerbart treghetsmoment. Anta at den hastighetsavhengige (viskøse) dempningen av motor og last er neglisjerbar.

Det utviklede motormomentet T_M antas å være proporsjonalt med styresignalet i_M (som i en strømstyrt likestrømsmotor):

$$T_M = K_M i_M \quad (2.12)$$

Vi definerer girutvekslingen n som

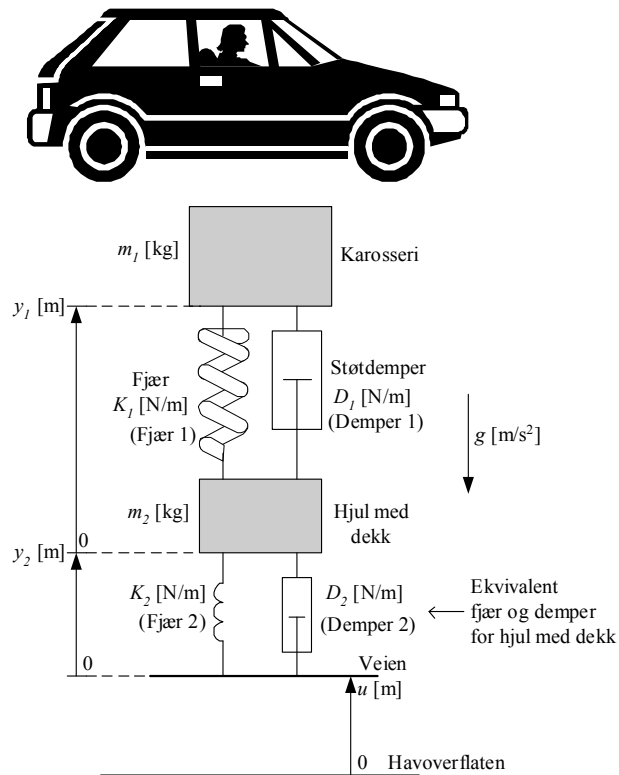
$$n = \frac{r_M}{r_L} \quad (2.13)$$

(Det er typisk at $r_M \ll r_L$, dvs. at $n \ll 1$.)

I oppgavene nedenfor trengs følgende sammenhenger:

- Sammenhengen mellom vinkelposisjonen θ_L for motoren og vinkelposisjonen θ_M for lasten er

$$\theta_L = n\theta_M \quad (2.14)$$



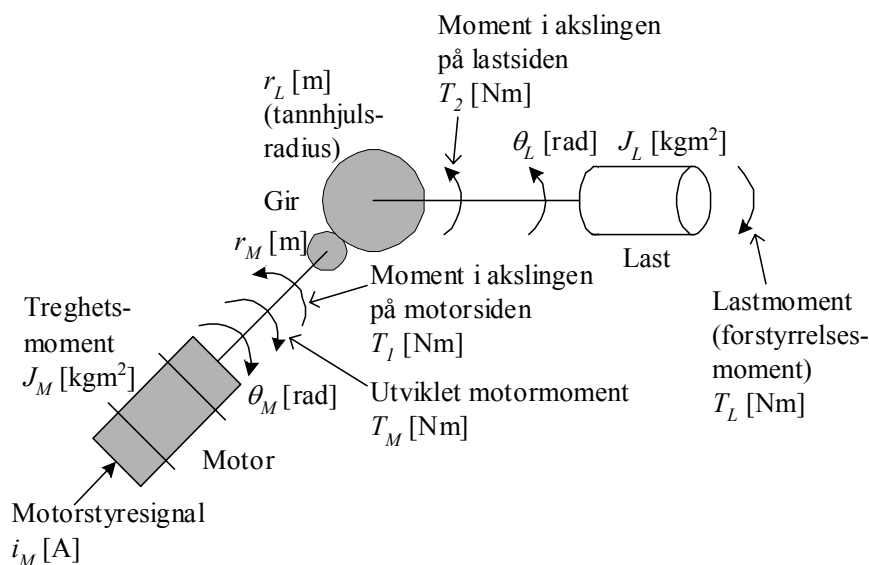
Figur 10: Oppgave 2.10: Hjulopphenget på en bil

- Sammenhengen mellom motorside-momentet T_1 og lastside-momentet T_2 er

$$T_2 = \frac{T_1}{n} \quad (2.15)$$

- Utvikle en matematisk modell for lastens vinkelposisjon θ_L . (Tips: Sett opp momentbalansen for motoren og for lasten, og eliminer det interne momentet T_1 evt. T_2 mellom de to momentbalansene.)
- Ta utgangspunkt i modellen (differensiallikningen) du fant i deloppgave a, og vis at den girutvekslingen n som gir maksimal akselerasjon av lasten, er lik

$$n_{\text{maks. aks.}} = \sqrt{\frac{J_M}{J_L}} \quad (2.16)$$



Figur 11: Oppgave 2.11: motor med gir og roterende last

Oppgave 2.12 Enhetsomregning av motorparametre

Se databladet i figur 2.29 i læreboka. Uttrykk følgende motorparametre i SI-enheter (kg, m, s, rad, A): J , B , K_T , K_e og L_a .

Oppgave 2.13 Begrensninger i likestrømsmotor

Betrakt likestrømsmotoren S19-3AT med data som angitt i databladet i figur 2.29 i læreboken.

- For at motoren ikke skal gå varm, må det termiske effekttapet begrenses, og i motorer er det derfor vanlig med strømbegrensning. La den maksimale i_a betegnes $i_{a_{\text{maks}}}$.
 - Finn et uttrykk for det (stasjonære) maksimale utviklede motormomentet $T_{M_{\text{maks}}}$ svarende til $i_{a_{\text{maks}}}$.
 - Sett inn tallverdien for $i_{a_{\text{maks}}}$ (stall current) oppgitt i databladet, og beregn den tilhørende $T_{M_{\text{maks}}}$. Er det teoretiske anslaget for $T_{M_{\text{maks}}}$ i samsvar med den praktiske verdien for $T_{M_{\text{maks}}}$ oppgitt i databladet (“stall torque”)?