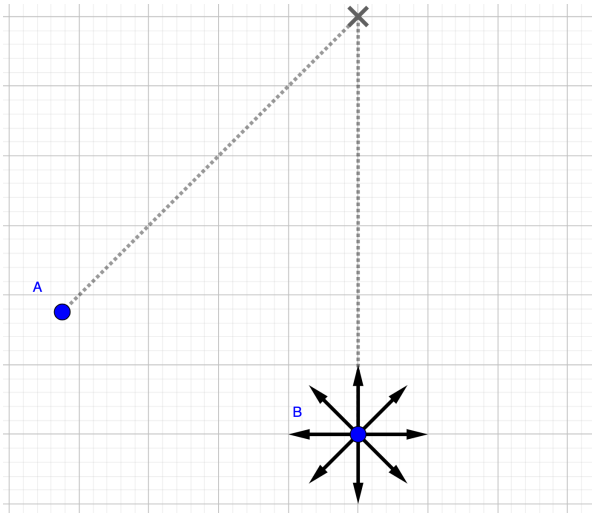
Seminaroppgaver 4

S 4.1 Pendel

Figuren viser en pendel ved to punkter i banen: Punkt A som det slippes fra, og bunnpunktet B. Pendelen er festet i taket.



a) Hvilken av pilene viser retningen til hastigheten i punktet B?

b) Hvilken av pilene viser retningen til akselerasjonen i punktet B?

c) Diskutér om noen av pilene kan vise retningen til kreftene som er involvert i bevegelsen. Vil de relevante pilene da ha riktig lengde i forhold til hverandre?

d) Hvordan er hastighet- og akselerasjonsretningen i punkt A?

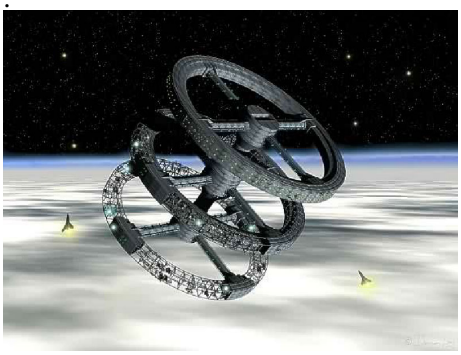
S 4.2 Kunstig gravitasjon

Det har vært foreslått å lage kunstig gravitasjon på romstasjoner ved å bygge dem som ringer eller sylindre som roterer omkring aksen.

a) Hvorfor føler man seg vektløs i et vanlig romskip?

b) Hva blir "opp" og hva blir "ned" for en passasjer ombord i en slik roterende-sylinder romstasjon?

c) Hvis diameteren er 500 m, hvor fort må den rotere for at 'tyngdekraften' skal bli like stor som på jorda?



S 4.3 Differensialligninger

Finn løsningen av differensialligningen som oppfyller den gitte betingelsen:

a)

$$\frac{dy}{dx} = \frac{3x^2}{y}, y(0) = 2.$$

b)

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+3}, y(0) = 1.$$

S 4.4 Luftmotstand

Anta at det har blitt mulig å lage et system hvor man kan være utsatt for kun luftmotstand, men ikke tyngdekraft. Kraften F_D som et legeme vil oppleve i dette systemet er gitt ved følgende formel:

$$F_D = \frac{1}{2} C_D \rho A v^2 \tag{1}$$

hvor C_D er en konstant som beskriver motstanden, ρ er tettheten til lufta, A er tverrsnittarealet som står vinkelrett på bevegelsesretningen og v er legemets hastighet.

En kule slippes løs i dette systemet, med en initialhastighet på v_0 ved tiden t_0=0. Anta at all bevegelse foregår i x-retning.

a) Hva slags enheter må C_D ha?

b) Hvilken vei må luftmotstandskraften ha i forhold til bevegelsesretningen?

c) Bruk Newtons andre lov til å sette opp en differensiallikning for situasjonen.

d) Løs denne differensiallikningen for å finne farten $v(t)$ til kula med de gitte initialbetingelsene.

e) Diskutér hvor realistisk dette systemet er, og hvordan man eventuelt kunne laget et slikt system.