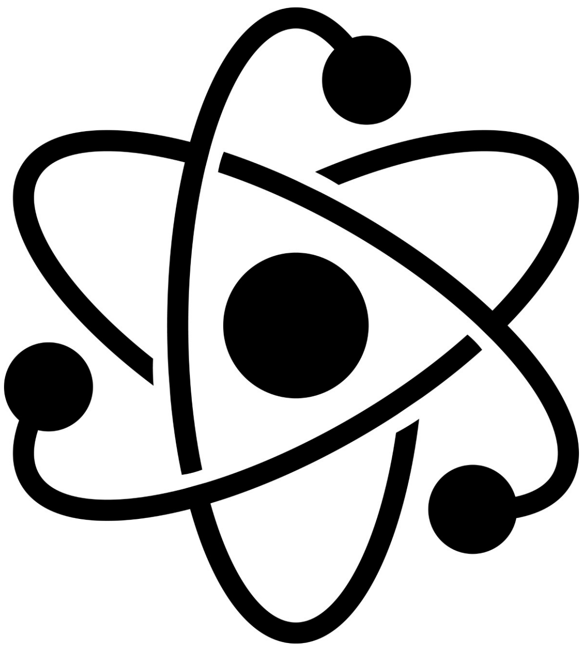
Sammanfattning - Fysik 1
Blackebergs Gymnasium

Marcell Ziegler - NA21D

7 november 2022



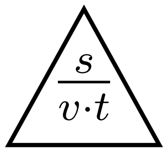
OBS! Alla siffror/referenser som verkar vara länkar är antagligen länkar, tryck gärna!

Innehåll

Del I
Rörelse

1 Likformig rörelse

En likformig rörelse är en rörelse som genomförs med konstant hastighet i jämvikt. Den kan egentligen sammanfattas med den så kallade ”SVT-trianglen”:



Denna kan användas genom att täcka för den sökta enheten med ett finger. och sedan kommer formel för den övertäcka enheten bli kvar. Sammanfattat gäller följande formler:

$$s = v \cdot t$$
$$v = \frac{s}{t}$$
$$t = \frac{s}{v}$$

2 Likformigt accelererande rörelse

Om hastigheten inte längre är konstant är den enklaste nästa steg att accelerationen a är konstant. då gäller följande formler:

$$s = \frac{at^2}{2} + v_0 t + s_0$$
$$v = at + v_0$$

3 Allmän rörelse

All rörelse kan beskrivas med hjälp av de ovanstående formlerna men man måste blanda in lite integral- och differentialkalkyl. För att uppnå denna fullständinga definition vill vi först tänka på rörelsens storheter som funktioner av tiden:

$s(t)$ för sträcka, $v(t)$ för hastighet och $a(t)$ för accelration.

Med detta kan vi sedan beräkna deras relation i alla möjliga fall. Här antar jag att du är bekant med tanken bakom integraler och derivator så här är snabbversionen av alla generella formler givet att $a(t)$ är linjärt:

$$s(t) = \frac{kt^3}{6} + \frac{a_0 t^2}{2} + v_0 t + s_0$$
$$v(t) = \frac{kt^2}{2} + a_0 t + v_0$$
$$a(t) = kt + a_0$$

eftersom

$$
\begin{aligned}
v(t) &= s'(t) \\
a(t) &= v'(t) = s''(t) \\
s(t) &= \int v(t)\,dt = \iint a(t)\,dt\,dt
\end{aligned}
$$

(Om du inte tycker detta räcker finns en fullständig härledning i bilaga A.2) Utifrån detta kan vi nu beräkna all rörelse bara vi vet formeln för en av storheterna. Om det inte finns en formel ska den hittas experimentellt eller så går det inte. Man kan sätta in valfri funktion för $a(t)$ och om man integrerar korrekt får man ändå rätt svar så detta är verkligen en allmän metod.

A Härledningar

A.1 Teckenförklaring

I denna sammanfattning använder jag vissa matematiska tecken som är ibland mer advancerade än bara de vi går igenom. Följande är deras definitioner:

Indefinit integral

Tecknet $\int$ står för en *indefinit integreal* när inga integrationsgränser är angivna. Detta motsvarar att hitta primitiv funktion till något så givet att

$$f(x) = kx + m$$

gäller att

$$F(x) = \int f(x)\,dx = \frac{kx^2}{2} + mx + C.$$

Detta gäller för alla funktioner oavsett variabel, grad eller liknande man använder helt enkelt vanliga primitiva funktionsregler på lite mer effektivt sätt. Ja, man kan använda indefinit integral på prov enligt Mattias.

A.2 Allmän rörelse

Givet att funktionen $a(t) = kt + a_0$ där a_0 är en konstant startacceleration kommer nu härledningen till $s(t)$ från detta:

$$\begin{aligned}
a(t) &= kt + a_0 \\
v(t) &= \int a(t)\,dt = \frac{kt^2}{2} + a_0 t + C_1 && C_1 = v_0 \\
v(t) &= \frac{kt^2}{2} + a_0 t + v_0 \\
s(t) &= \int v(t)\,dt = \frac{kt^3}{6} + \frac{a_0 t^2}{2} + v_0 t + C_2 && C_2 = s_0
\end{aligned}$$

$$\boxed{s(t) = \frac{kt^3}{6} + \frac{a_0 t^2}{2} + v_0 t + s_0}$$

Här är a_0 = acceleration från start, v_0 = hastighet från start och s_0 = den redan färdade sträckan från
Alla integraler kan beräknas med reglerna från formelsamlingen.

B Exempel