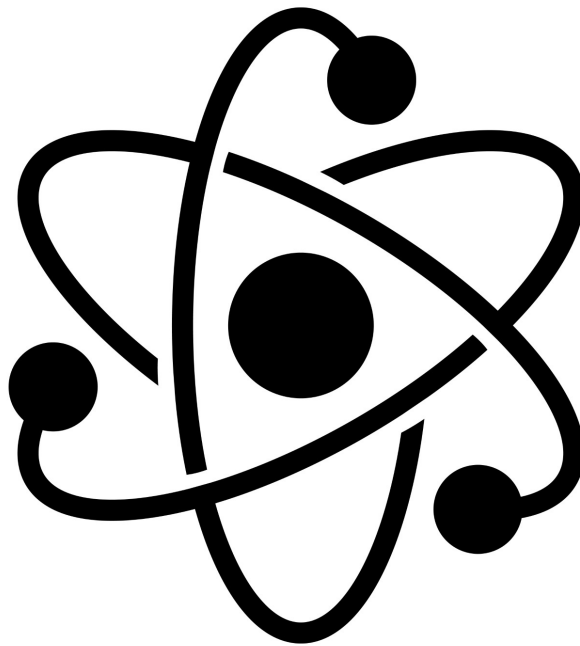


# Sammanfattning - Fysik 1

## Blackebergs Gymnasium

Marcell Ziegler - NA21D

14 november 2022



**OBS!** Alla siffror/referenser som verkar vara länkar är antagligen länkar.  
Svåra/ogenomgångna matte-symboler borde också vara länkar som leder till förklaring,  
dock endast för första uppkomsten per ekvation. Tryck gärna om du undrar nåt!

# Innehåll

<b>I</b>	<b>Rörelse</b>	<b>2</b>
1	Likformig rörelse	2
2	Likformigt accelererande rörelse	2
3	Allmän rörelse	3
4	Rörelsemängd	3
4.1	Stötar . . . . .	3
4.1.1	Elastiska stötar . . . . .	4
<b>A</b>	<b>Härledningar</b>	<b>5</b>
A.1	Teckenförklaring . . . . .	5
A.2	Allmän rörelse . . . . .	5
<b>B</b>	<b>Exempel</b>	<b>5</b>

# Förord

Innan början finns det några viktiga saker att utreda för denna sammanfattning. Först av allt är detta ett fritidsprojekt och inte skolmaterial, därför finns det ingen garanti på att allt är 100% rätt dock borde dokumentet överlag inte innehålla några större faktafel. Nästa punkt är att denna sammanfattning är gjord för effektivitet så alla förklaringar är inte fullständiga och huvuddelen innehåller inte fullständiga härledning och heller inte många räkneexempel. Om du söker fullständiga förklaring på vissa saker får du gärna titta i bilagorna mot slutet av dokumentet. Där hittar du även förklaringar till matematiska täcken som jag använder men som vi inte har gått igenom.

Ha kul främst av allt, men kom ihåg likt vad Tor brukar säga:

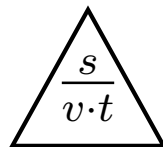
Jag ♥ Fysik!

## 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-triangeln":



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:

$$s = \frac{at^2}{2} + v_0t + s_0$$

$$v = at + v_0$$

### 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 fullständiga definition vill vi först tänka på rörelsens storheter som funktioner av tiden:

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

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:

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

eftersom

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

(För fullständig härledning och teckenförklaring se 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.

### 4 Rörelsemängd

Ett föremåls rörelsemängd är dess hastighet multiplicerat med dess massa och betecknas  $p$ . Formeln är:

$$p = mv \left[ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} = \text{kgm/s} = \text{N} \cdot \text{s} \right]$$

Likt hastigheten är detta en vektor och har därför en riktning. Rörelsemängden skiljer sig från rörelseenergin  $E_k$  eftersom  $p \propto v$  medan  $E_k \propto v^2$ .

#### 4.1 Stötar

När två föremål krockar, dvs. stöter in i varandra så sker det ett utbyte av rörelsemängd.  $p$  bevaras olika beroende på typen av stöt. Se exempel nedan:

Elastisk stöt	Oelastisk stöt	fullständigt oelastisk stöt
—		
Rörelseenergin bevaras	Rörelseenergin bevaras inte	Rörelseenergin bevaras inte

#### 4.1.1 Elastiska stötar

Vid s.k. *elastiska stötar* så bevaras rörelseenergin. En elastisk stöt innebär att de två krockande föremålen inte fastnar i varandra utan förblir separata föremål. Generellt sett stöts de bort från varandra och åker åt olika håll efter stöten, dock inte alltid.

# A Härledningar

## A.1 Teckenförklaring

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

### Indefinit integral

Tecknet  $\int$  står för en *indefinit integral* 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.

### Proportionalitetstecken

Proportionalitetstecknet  $\propto$  används för att visa att en variabel är proportionell mot någon annan variabel eller något uttryck. Givet proportionaliteten  $y = kx$  kommer det se ut som

$$y \propto x \text{ med en faktor } k$$

## 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:

$$\begin{aligned} a(t) &= kt + a_0 \\ v(t) &= \int a(t) dt = \frac{kt^2}{2} + a_0t + C_1 & C_1 = v_0 \\ v(t) &= \frac{kt^2}{2} + a_0t + v_0 \\ s(t) &= \int v(t) dt = \frac{kt^3}{6} + \frac{a_0t^2}{2} + v_0t + C_2 & C_2 = s_0 \end{aligned}$$

$$s(t) = \frac{kt^3}{6} + \frac{a_0t^2}{2} + v_0t + s_0$$

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

# B Exempel