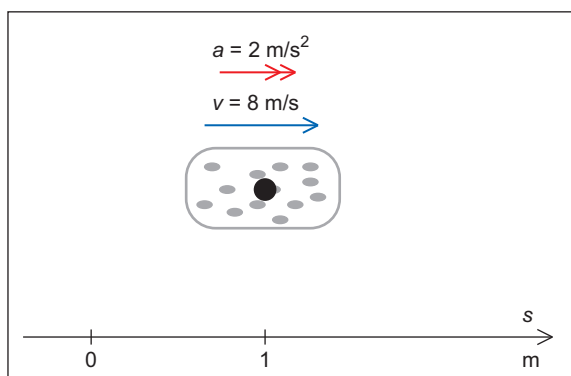
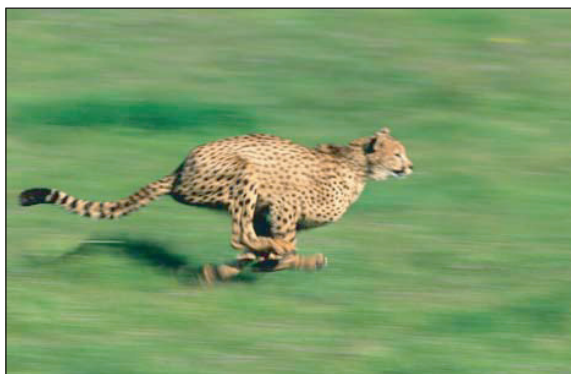


3 Linjär rörelse och diagramtolkning



Geparden är det snabbaste däggdjuret. Bilden är tagen från www.alltomvetenskap.se/index.aspx?article=256.

Målsättningar

Ämnesplanen säger att undervisningen i kursen ska behandla följande:

Hastighet, ... och acceleration för att beskriva rörelse.

... linjär rörelse i homogena gravitationsfält och ...

Bearbetning och utvärdering av data och resultat med hjälp av analys av grafer, enhetsanalys och ...

Detta innebär att du ska

- ... förstå begreppen medel- och momentanhastighet samt kunna bestämma dessa ur läge-tid-diagram,
- ... förstå begreppet acceleration,

- ... kunna tolka diagram i allmänhet och läge-tid- och hastighet-tid-diagram i synnerhet,
- ... förstå vad fritt fall innebär,
- ... kunna lösa problem med hjälp av rörelseformlerna,
- ... kunna använda enhetsanalys vid problemlösning.

Innehåll

[1] Grundläggande för att beskriva rörelse är **läge-tid-diagram**. Försök att förstå skillnaden mellan läge (s), förflyttning eller lägesändring (Δs) och tillryggalagd sträcka. Boken är inte så noga med dessa storheter, vanligtvis betyder bokens "sträcka" förflyttning. Tänk på att både läge och förflyttning är vektorstorheter.

Boken: s. 40–41 (3.1)

Övningsblad: Läge-tid-diagram

Web: [PhET: "Moving Man"](#)

[2] För att beskriva hur snabbt något rör sig inför vi storheten **hastighet** (v). Hastighet är en vektorstorhet, och därför måste riktningen anges. Detta gör vi genom att bestämma oss för *positiv riktning* och sedan räkna hastigheten positiv om den har samma riktning som positiv riktning. Om hastigheten är motsatt riktad positiv riktning så räknar vi med en negativ hastighet. Tänk på att hålla isär *medel-* och *momentanhastighet!* Vid exempelvis en bilfärd är det momentanhastigheten som man läser av på bilens hastighetsmätare. Medelhastigheten får man genom att bestämma förflyttningen och dividera med tiden. Momentanhastigheten är alltså hastigheten i en viss tidpunkt. Det är viktigt att grafiskt kunna bestämma momentanhastigheten i en tidpunkt ur ett s - t -diagram (dra tangenten i punkten och bestäm tangentens lutning). Hastighet mäts ofta i km/h, se till att du kan omvandla till m/s. Se också till att du förstår skillnaden mellan hastighet och *fast*.

Boken: s. 40–47 (3.1–3.3)

Övningsblad: Medel- och momentanhastighet

Bra uppgifter: **3.01**, **3.02**, **3.03**, **3.04(a)**, 3.05, 3.07, 3.08, **3.09**, **3.10**, 3.11, DiF-4, DiF-6.

[3] För att beskriva en rörelse kan man göra **hastighet-tid-diagram**. Viktigt är att inse (vänja sig vid) att arean mellan v - t -graf och t -axel ger förflyttningen.

Boken: s. 49 (3.4)

Övningsblad: s - t - och v - t -diagram

Bra uppgifter: 3.06, 3.19(b),(c).

[4] För att beskriva hur snabbt hastigheten förändras inför vi storheten (medel-) **acceleration** (a). Acceleration är en vektorstorhet, och därför måste riktningen anges med korrekt tecken (se figuren nedan). Tänk på att lutningen i ett v - t -diagram ger accelerationen. Vid det här laget kan vi skilja på tre typer av rörelse. Ett föremål kan befinna sig i (1) vila, (2) *likformig rörelse* (med konstant hastighet) eller i (3) accelererad rörelse. Ett specialfall av accelererad rörelse är *likformigt accelererad rörelse* (a konstant). Det kan vara bra att känna till ordet *retardation*, som är samma sak som accelerationen storlek vid inbromsning (nämns ej i boken). Om accelerationen är -5 m/s^2 så är retardationen 5 m/s^2 .

Boken: s. 48–49 (3.4)

Övningsblad: Acceleration och v - t -diagram

Bra uppgifter: **3.12**, **3.13**, **3.14**, 3.15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.19(a), 3.20 (lös uppgifterna 3.14–3.20 genom att rita v - t -diagram), 3.35, DiF-1, ReF-1, ReF-2, ReF-5.

Om tecken när man räknar med hastighet och acceleration

Accelerationens riktning?		Tecken vid beräkningar beror på hur vi väljer positiv riktning!	
		pos. riktning →	pos. riktning ←
$v \rightarrow$, fart ökar: (kör framåt, gasar)	$a \rightarrow$	$v: +$ $a: +$	$v: -$ $a: -$
$v \rightarrow$, fart minskar: (kör framåt, bromsar)	$a \leftarrow$	$v: +$ $a: -$	$v: -$ $a: +$
$v \leftarrow$, fart ökar: (backar, gasar)	$a \leftarrow$	$v: -$ $a: -$	$v: +$ $a: +$
$v \leftarrow$, fart minskar: (backar, bromsar)	$a \rightarrow$	$v: -$ $a: +$	$v: +$ $a: -$

här storlek och riktning enbart storlek
Håll isär hastighet (v) och fart!
 "hur fort det går" "hur fort det går" och åt vilket håll"

[5] Även om de flesta rörelseproblem kan lösas med hjälp av v - t -diagram så är det ofta smidigare att använda någon av de **rörelseformler** som kan härledas. Det väsentliga är att du kan använda formlerna (du behöver ej kunna härledningarna). Tänk på att s i formlerna bör ses som läget vid tidpunkten t (här uttrycker sig boken lite annorlunda). Notera att det finns en användbar fjärde formel (nämns ej i boken) som gäller vid likformigt accelererad rörelse: $2as = v^2 - v_0^2$. Det är viktigt att tänka på att rörelseformlerna bara gäller för rörelse med konstant acceleration (likformigt accelererad rörelse)! Tänk också på att vara noggrann med tecken när du räknar med rörelseformlerna.

Boken: s. 49–52 (3.4)

Bra uppgifter: **3.14**, **3.15**, **3.16**, 3.17, 3.18, 3.20 (gör nu uppgifterna med hjälp av rörelseformlerna), 3.21, 3.22.

[6] **Fritt fall** är en speciell typ av (likformigt accelererad) rörelse. Ett föremål som endast påverkas av tyngdkraften sägs falla fritt (eller vara i fritt fall). Eftersom jorden har en atmosfär så kommer vi aldrig att observera helt renodlade fria fall på jorden (föremål påverkas alltid av luftmotstånd), men ofta kan vi anta att föremål faller fritt (även om det är en förenkling).

Boken: s. 53–55 (3.5)

Bra uppgifter **3.23**, 3.24, 3.25, **3.26**, 3.27, 3.28, 3.29, DiF-3, ReF-6.

[7] Precis som momentan hastigheten kan bestämmas som lutningen i ett s - t -diagram kan *momentanaccelerationen* bestämmas som lutningen i ett v - t -diagram. Notera också att man kan rita en tredje typ av diagram, **acceleration-tid-diagram**, för att beskriva ett föremåls rörelse. I ett a - t -diagram är det så att arean mellan a - t -graf och t -axel ger hastighetsändringen.

Boken: s. 56–58 (3.6) (s. 58 kan läsas översiktligt)

Bra uppgifter: 3.32, 3.33

[8] När det gäller att **tolka diagram** i allmänhet (alltså inte bara s - t -, v - t - och a - t -diagram) är det bra att komma ihåg att en grafs lutning har en enhet som är kvoten av enheten på y -axeln och enheten på x -axeln (eftersom lutningen $= \frac{\Delta y}{\Delta x}$).

Boken: s. 56–57 (3.6)

Bra uppgifter: 3.30, 3.31.

[9] **Enhetsanalys** innebär egentligen bara att man räknar med enhetssymboler på vanligt, algebraiskt vis. En enkel form av enhetsanalys gör man till exempel när man bestämmer enheten för en grafs lutning.

Boken: s. 56 (3.6)

Bra uppgifter: 3.34, ReF-3.

Om man vill uppnå riktigt god fysikförståelse så kan det avslutningsvis vara bra att också arbeta igenom följande (gärna tillsammans med kamrater):

Diskutera fysik 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11.

Resonera fysik 4.

Uppskatta fysik 1, 3.

Testa dig i fysik 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.