**Natuurkunde VWO4**

**H 1+2**

**1.1 Snelheid meten**

Snelheid (v) is het aantal meter dat per seconde wordt afgelegd (m/s)

Afstand = snelheid x tijd s=vt

Een stroboscoop is een apparaat dat regelmatig lichtflitsen geeft. Het aantal fitsen per seconden heet de frequentie. De eenheid van frequentie is Herz (Hz). Vb.: 5 Hz is 5 flitsen per seconde.

Met een computer en een plaatssensor kun je een beweging weergeven in een plaatsgrafiek (s/x tegen t) en snelheidsgrafiek (v tegen t). Bij een beweging in omgekeerde richting is de snelheid negatief.

**1.2 Plaatsgrafieken**

In een plaatsgrafiek is de afstand tegen de tijd uitgezet. -versnelde beweging: de lijn wordt steeds verticaler -vertraagde beweging: de lijn wordt steeds horizontaler -stilstaand: de lijn staat helemaal horizontaal - constante snelheid: de lijn neemt gelijkmatig toe - Omkering van beweging: De lijn gaat omhoog en weer naar beneden, hij heeft een top

Verandering van plaats: ∆x verandering van tijd: ∆t

vgem= ∆x/∆t

Om bij een kromme plaatsgrafiek de snelheid op een tijdstip te bepalen moet je dus eerst een raaklijn tekenen. Nu bepaal je de snelheid met v=dx/dt

**1.3 Snelheidsgrafieken**

In een snelheidsgrafiek zet je de snelheid uit tegen de tijd (v tegen t).

 -versnelde beweging: de lijn gaat omhoog

 -vertraagde beweging: de lijn gaat naar beneden -stilstaand: de lijn staat stil op de x-as - constante snelheid: de lijn is horizontaal -omkering van beweging: de lijn komt onder de x-as

Versnelling (a): Het aantal m/s dat er per seconde bij komt (m/s2).

a=∆v/∆t

Wanneer de snelheidsgrafiek krom is bepaal je de versnelling op 1 tijstip door een raaklijn door dat punt te tekenen. In dit geval is a=dv/dt

In een snelheidsgrafiek bepaal je de verplaatsing door de oppervlakte onder de lijn uit te rekenen (vergeet niet door de helft te doen bij een driehoekig oppervlak). Als de lijn niet recht is trek je de lijn zo eerlijk mogelijk recht of tel je de hokjes onder de lijn.

**1.4 bewegen in modellen**

Snelheid en plaats kunnen ook negatief zijn. Een negatieve snelheid is een snelheid in tegengestelde richting.

Iets wat valt gaat in het begin steeds sneller. Door de toename van de luchtweerstand neemt de versnelling af. Op een zeker moment is de versnelling nul en blijft de snelheid constant.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Grootheid | Symbool | Eenheid |
| Tijd | t | s |
| Plaats | x | m |
| Afstand | s | m |
| Verplaatsing | ∆x | m |
| Snelheid | v | m/s |
| Versnelling | a | m/s2 |

**2.1 Snelheid**

Bij een constante snelheid in rechte lijn is de formule voor verplaatsing s=vt. Er is dan sprake van een eenparige rechtlijnige beweging. Als je een formule gebruikt moeten de eenheden inde formule bij elkaar passen.

De gemiddelde snelheid kun je op manieren uitrekenen:

* vgem= ∆x/∆t
* vgem= 1/2 (vbegin + veind) (alleen als de snelheid gelijkmatig veranderd)

De relatieve snelheid is de snelheid die je hebt ten opzicht van een ander bewegend voorwerp.

**2.2 Versnellen**

Bij een beweging met constante versnelling is de snelheidsgrafiek een rechte lijn. De verplaatsing bepaal je met de gemiddelde snelheid of met de oppervlakte onder de snelheidsgrafiek

Bij een beweging waarbij de versnelling niet constant is bereken je de gemiddelde versnelling.

agem=∆v/∆t

Tijdens het schakelen van een auto is de versnelling even negatief. Een auto versnelt niet constant. De snelheidsgrafiek is dus niet constant, je spreekt niet meer over de versnelling maar over de gemiddelde versnelling.

**2.3 Vallen**

Een vrije val is een val zonder luchtweerstand. Bij een vrije val valt alles even snel.

Bij een vrije val ondervinden alle voorwerpen dezelfde versnelling. Dit is de valversnelling (g). In Nederland is de g 9,81 m/s2. Bij een vrije val gaan berekeningen op dezelfde manier als bij de eenparige versnelde beweging, waarbij je a door g vervangt.

**2.5 Nauwkeurig meten en rekenen**

Met de ± notatie schrijf je het gemiddelde van een aantal metingen op met de nauwkeurigheid erbij. Zie boek voor meer uitleg.

Een positieve macht geeft aan hoeveel de komma naar rechts moet worden opgeschoven. Een negatieve macht geeft aan hoeveel de komma naar links moet worden opgeschoven.

De nauwkeurigheid ban een meting zie je aan het aantal cijfers. De significante cijfers van een meetwaarde zijn alle cijfers behalve de nullen aan het begin en machten van tien.

De nauwkeurigheid van een meting zie je aan het aantal cijfers. De minst nauwkeurige meetwaarde bepaalt de nauwkeurigheid van de uitkomst.