

# Fysische Formules - Volledig Document

## Kinetische energie en potentiële energie

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

$$PE = mgh$$

**Uitleg:** De kinetische energie ( $KE$ ) beschrijft de bewegingsenergie van een object met massa  $m$  en snelheid  $v$ . Hoe groter de snelheid of massa, hoe groter de energie. De potentiële energie ( $PE$ ) door zwaartekracht hangt af van de massa  $m$ , de hoogte  $h$  ten opzichte van een referentiepunt, en de zwaartekrachtsversnelling  $g$  (meestal  $9,81 \text{ m/s}^2$  op aarde).

## Bewegingsvergelijkingen (constante versnelling)

$$v = v_0 + at$$

$$s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

**Uitleg:** Deze vergelijkingen beschrijven beweging met constante versnelling  $a$ : -  $v$  is de snelheid op tijdstip  $t$ , beginnend met beginsnelheid  $v_0$ . -  $s$  is de afgelegde afstand vanaf de startpositie. - De derde vergelijking verbindt de eindsnelheid  $v$  met de afgelegde afstand  $s$ .

## Kracht en Newton's wetten

$$F = ma$$

$$F_{\text{zwaartekracht}} = mg$$

$$F_{\text{wrijv}} = \mu N$$

**Uitleg:** Volgens de tweede wet van Newton is kracht ( $F$ ) gelijk aan massa maal versnelling ( $a$ ). De zwaartekracht  $F_{\text{zwaartekracht}}$  werkt recht naar beneden met  $g$  als zwaartekrachtsversnelling. De wrijvingskracht  $F_{\text{wrijv}}$  is afhankelijk van de wrijvingscoëfficiënt  $\mu$  en de normaalkracht  $N$  (de kracht loodrecht op het contactvlak).

## Impuls en Botsingen

$$p = mv$$

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v_f$$

**Uitleg:** De impuls  $p$  van een object is het product van zijn massa  $m$  en snelheid  $v$ . Bij botsingen blijft de totale impuls behouden. De tweede formule beschrijft een volledig inelastische botsing waarbij de objecten samen verder bewegen met snelheid  $v_f$ .

## Energiebehoud

$$KE + PE = \text{constant}$$

**Uitleg:** Volgens de wet van behoud van mechanische energie blijft de som van kinetische en potentiële energie constant, mits er geen energieverlies door bijvoorbeeld wrijving optreedt.

## Vermogen en Arbeid

$$W = Fd \cos(\theta)$$

$$P = \frac{W}{t}$$

**Uitleg:** De arbeid  $W$  is de kracht  $F$  maal de verplaatsing  $d$  en de hoek  $\theta$  tussen de kracht en de bewegingsrichting. Vermogen  $P$  is de arbeid per tijdseenheid.

## Rotatie

$$\tau = r \times F \sin(\theta)$$

$$I = \sum m_i r_i^2$$

$$\alpha = \frac{\tau}{I}$$

$$KE_{\text{rotatie}} = \frac{1}{2} I \omega^2$$

**Uitleg:** Het moment van kracht  $\tau$  is afhankelijk van de kracht  $F$ , de arm  $r$ , en de hoek  $\theta$ . Het traagheidsmoment  $I$  hangt af van de massa en de verdeling ervan. De hoekversnelling  $\alpha$  is de versnelling van rotatie. De rotatie-energie  $KE_{\text{rotatie}}$  is analoog aan kinetische energie.

## Trilling en Golfbeweging

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$v = \lambda f$$

$$E_{\text{golf}} = \frac{1}{2} k A^2$$

**Uitleg:** - De trillingstijd  $T$  van een enkelvoudige pendel hangt af van de lengte  $L$  en zwaartekracht  $g$ . - Golfsnelheid  $v$  is het product van de golflengte  $\lambda$  en frequentie  $f$ . - De energie van een golf is afhankelijk van de amplitude  $A$  en veerconstante  $k$ .

## Elektriciteit en Magnetisme

$$V = IR$$

$$P = IV$$

$$F = qE$$

$$\Phi = B \cdot A \cos(\theta)$$

$$F = Bqv \sin(\theta)$$

**Uitleg:** - De wet van Ohm verbindt spanning  $V$ , stroom  $I$ , en weerstand  $R$ . - Vermogen  $P$  is het product van spanning en stroom. - De kracht  $F$  op een lading  $q$  in een elektrisch veld  $E$ . - Magnetische flux  $\Phi$  door een oppervlak hangt af van het magnetisch veld  $B$  en de oppervlakte  $A$ . - Lorentzkracht op een geladen deeltje dat beweegt in een magnetisch veld  $B$ .

## Goniometrische Formules

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

$$1 + \tan^2 \theta = \sec^2 \theta$$

$$1 + \cot^2 \theta = \csc^2 \theta$$

$$\sin(a \pm b) = \sin a \cos b \pm \cos a \sin b$$

$$\cos(a \pm b) = \cos a \cos b \mp \sin a \sin b$$

$$\tan(a \pm b) = \frac{\tan a \pm \tan b}{1 \mp \tan a \tan b}$$

**Uitleg:** De goniometrische verhoudingen en som/differentieformules zijn belangrijk voor het oplossen van complexe problemen met hoeken.

## Bewegingsvergelijkingen bij Projectielen

$$v = v_0 + gt$$

$$h = v_0 t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2gh$$

$$R = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}$$

**Uitleg:** Deze vergelijkingen beschrijven de beweging van een object dat schuin wordt afgeschoten.  $v_0$  is de beginsnelheid en  $\theta$  de hoek waarmee het projectiel wordt gelanceerd.

## Cirkelbeweging

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

$$v = r\omega$$

$$F_c = m \frac{v^2}{r}$$

**Uitleg:** Bij cirkelbeweging is de centripetale versnelling  $a_c$  afhankelijk van de snelheid  $v$  en straal  $r$ . De hoeksnelheid  $\omega$  is de verandering van de hoek per tijdseenheid.

## Gemiddelde en Variabele Versnelling

$$a_{\text{gem}} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$v = \int a(t) dt + v_0$$

$$s = \int v(t) dt + s_0$$

**Uitleg:** Gemiddelde versnelling  $a_{\text{gem}}$  is de verandering in snelheid over een tijdsinterval. Bij variabele versnelling worden integralen gebruikt om snelheid en afgelegde afstand te bepalen.