Natuurkundeformules

Hieronder een overzicht van de formules die je gebruikt bij natuurkunde in de bovenbouw HAVO/VWO. Naast elke formule staat de betekenis van de symbolen met de eenheid. De meeste formules zijn ook te vinden in BINAS (binas.php) (tabel 35). Om met formules te werken is het belangrijk dat je ook weet hoe je formules moet omschrijven (omschrijven.php) naar een andere vorm.

Formules beweging & kracht
Formules elektriciteit & magnetisme
Formules straling, atomen & quantum
Formules radioactiviteit & kernfysica
Formules warmte,druk & materie
Formules trillingen & golven
Formules licht & lenzen
Formules relativiteitstheorie
Formules wiskunde

Formules beweging en kracht

Eenparige beweging (videolessen.php?video=EenparigeBeweging)	$s = v \cdot t$	s = afgelegde weg (m) v = snelheid (m/s) t = tijd (s)
Gemiddelde snelheid (videolessen.php?video=EenparigeBeweging)	$v_{gem} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	v_{gem} = gemiddelde snelheid (m/s) Δx = verplaatsing (m) Δt = tijdsduur (s)
Eenparige versnelde beweging (videolessen.php?video=VersneldeBeweging)	$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$	s = afgelegde weg (m) a = versnelling (m/s^2) t = tijd (s)
Gemiddelde snelheid (eenparig versneld) (videolessen.php?video=EenparigeBeweging)	$v_{gem} = \frac{v_{begin} + v_{eind}}{2}$	v_{gem} = gemiddelde snelheid (m/s) v_{begin} = beginsnelheid (m/s) v_{eind} = eindsnelheid (m/s)
Versnelling (videolessen.php?video=versneldebeweging)	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	a = versnelling (m/s^2) Δv = snelheidsverandering (m/s) Δt = tijdsduur (s)
Baansnelheid (cirkelbeweging) (videolessen.php?video=cirkelbewegingbaansnelheid)	$v_{baan} = \frac{2\pi r}{T}$	v_{baan} = baansnelheid (m/s) r = straal (m) T = omlooptijd (s)

Hoeksnelheid (videolessen.php?video=cirkelbewegingbaansnelheid)	$\omega = \frac{2\pi}{T}$	ω = hoeksnelheid (rad/s) T = omlooptijd (s)
Middelpuntzoekende kracht (videolessen.php?video=middelpuntzoekendekracht)	$F_{mpz} = \frac{m \cdot v^2}{r}$	F_{mpz} = middelpuntzoekende kracht (N) m = massa (kg) v = baansnelheid (m/s) r = straal (m)
Resulterende kracht (videolessen.php?video=krachten)	$\vec{F}_{res} = \sum_i \vec{F}_i$	F_{res} = somkracht (N) $F_{1,2,3...}$ = deelkrachten (N)
Ontbinden (videolessen.php?video=ontbinden)	$F_A = F \cdot \sin\alpha \quad F_B = F \cdot \cos\alpha$	F = kracht (N) F_A = ene component (N) F_B = andere component (N)
1e wet van Newton (videolessen.php?video=wettenvannewton)	$\vec{F}_{res} = 0 \Leftrightarrow \vec{v} = constant$	F_{res} = nettokracht (N) v = snelheid (m/s)
2e wet van Newton (videolessen.php?video=wettenvannewton)	$\vec{F}_{res} = m \cdot \vec{a}$	F_{res} = nettokracht (N) m = massa (kg) a = versnelling (m/s^2)
3e wet van Newton (videolessen.php?video=wettenvannewton)	$\vec{F}_{A \to B} = -\vec{F}_{B \to A}$	$F_{A \to B}$ = kracht A op B (N) $F_{B \to A}$ = kracht van B op A (N)
Zwaartekracht (videolessen.php?video=krachtsoorten)	$F_z = m \cdot g$	F_z = zwaartekracht (N) m = massa (kg) g = 9,81 m/s^2 (op aarde)
Veerkracht (videolessen.php?video=krachtsoorten)	$F_v = C \cdot u$	F_v = veerkracht (N) C = veerconstante (Nm^{-1}) u =uitrekking (m)
Luchtweerstand (videolessen.php?video=luchtwrijving)	$F_{w,l} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \ C_W \cdot A \cdot v^2$	$F_{w,l}$ = luchtwrijving (N) ρ = luchtdichtheid (kg/m^3) C_W=weerstandscoefficient A = frontaal oppervlak (m^2) v = snelheid (m/s)
Schuifwrijving (videolessen.php?video=schuifwrijving)	$F_{s,max} = f \cdot F_N$	$F_{w,s,max}$ = max. schuifwrijving (N) f = schuifwrijvingscoëfficiënt F_N=normaalkracht (N)
Arbeid (videolessen.php?video=arbeid)	$W = F \cdot s \ (cos\alpha)$	W = arbeid (Nm of J) F = kracht (N) s = afgelegde weg (m) α = hoek tussen F en s

Vermogen (videolessen.php?video=vermogen)	$P = \frac{E}{t} = \frac{W}{t}$	P = vermogen (Js^{-1} of W) E = energie (J) W = arbeid (J) t = tijd (s)
Bewegend voorwerp (videolessen.php?video=vermogen)	$P = F \cdot v$	P = vermogen (Js^{-1} of W) F = kracht (N) v = snelheid (ms^{-1})
Kinetische energie (videolessen.php?video=energie)	$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	E_k = kinetische energie (J) m = massa (kg) v = snelheid (m/s)
Zwaarte-energie (videolessen.php?video=energie)	$E_z = m \cdot g \cdot h$	E_z = zwaarte-energie (J) m = massa (kg) g = 9,81 m/s^2 (op aarde) h = hoogte (m)
Veerenergie (videolessen.php?video=energie)	$E_v = \frac{1}{2} \cdot C \cdot u^2$	E_v = veerenergie (J) C = veerconstante (N/m) u =uitrekking (m)
Chemische energie (videolessen.php?video=stookwaarde)	$E_{ch} = r_V \cdot V \quad E_{ch} = r_m \cdot m$	E_{ch} = chemische energie (J) r_V = stookwaarde in J/m^3 V = volume (m^3) r_m = stookwaarde in J/kg m = massa (kg)
Rendement (videolessen.php?video=rendement)	$\eta = \frac{E_{nuttig}}{E_{verbruikt}} = \frac{P_{nuttig}}{P_{verbruikt}}$	η = rendement $E_{n.}$ = nuttig gebruikte energie (J) E_{in} = verbruikte energie (J) $P_{n.}$ = nuttig vermogen (W) P_{in} = verbruikt vermogen (W)
Wet van behoud van energie (videolessen.php?video=wetvanbehoudvanenergie)	$\sum E_{in} = \sum E_{uit}$	Σ E_{in} = totale beginenergie (J) Σ E_{uit} = totale eindenergie (J)
Gravitatiekracht (videolessen.php?video=gravitatiewet)	$F_g = G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2}$	F_g = gravitatiekracht (N) G = $6{,}67384 \cdot 10^{-11}$ Nm^2kg^{-2} M,m = massa's (kg) r = afstand (m)
Gravitatieversnelling (videolessen.php?video=gravitatiewet)	$a_g = G \cdot \frac{M}{r^2}$	a_g = versnelling ($m \cdot s^{-2}$) G = $6{,}67384 \cdot 10^{-11}$ Nm^2kg^{-2} M = massa (kg) r = afstand (m)
3e wet van Kepler (videolessen.php?video=planeetbanen)	$\frac{r^3}{T^2} = \frac{G \cdot M}{4\pi^2}$	r = baanstraal (m) T = omlooptijd (s) G = $6{,}67384 \cdot 10^{-11}$ Nm^2kg^{-2} M = centrale massa (kg)

Gravitatie-energie (videolessen.php?video=gravitatieenergie)	$E_g = -G \cdot \frac{M \cdot m}{r}$	E_g = gravitatie-energie (J) G = 6,67384·10^{-11} Nm^{2}kg^{-2} $m_{1,2}$ = massa's (kg) r = afstand (m)
Ontsnappingssnelheid (videolessen.php?video=ontsnappingssnelheid)	$v_{ontsn} = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M}{r}}$	v_{ontsn} = ontsnappingssnelheid (m/s) G = 6,67384·10^{-11} Nm^{2}kg^{-2} M = massa planeet (kg) r = straal planeet (m)
Rek (videolessen.php?video=spanningrek)	$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$	ε = rek ΔL = uitrekking (m) L_0 = beginlengte (m)
Spanning (mechanisch) (videolessen.php?video=spanningrek)	$\sigma = \frac{F}{A}$	σ = spanning (N/m^2 F = kracht (N) A = doorsnede (m^2)
Elasticiteit (videolessen.php?video=elasticiteit)	$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$	E = elasticiteit (N/m^2) σ = spanning (N/m^2) ε = rek
Moment (videolessen.php?video=momenten)	$M = F \cdot r$	M = moment (Nm) F = kracht (N) r = arm (m)
Hefboomwet (videolessen.php?video=hefboomwet)	$F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2$	$F_{1,2}$ = kracht (N) $r_{1,2}$ = arm (m)

Formules trillingen & golven

Frequentie (videolessen.php?video=trillingen)	$f = \frac{1}{T}$	f = frequentie (Hz) T = trillingstijd (s)
Faseverschil bij trilling (videolessen.php?video=fasegereduceerdefase)	$\Delta\phi = \frac{\Delta t}{T}$	Δφ = faseverschil Δt = tijdsverschil (s) T = trillingstijd (s)
Harmonische trilling (uitwijking) (videolessen.php?video=harmonischetrillingslingermassaveer)	$u = A \cdot \sin(\frac{2\pi}{T} \cdot t)$	u = uitwijking (m) A = amplitude (m) T = trillingstijd (s) t = tijd (s)
Harmonische trilling (kracht) (videolessen.php?video=harmonischetrillingslingermassaveer)	$\vec{F} = -C \cdot \vec{u}$	F = kracht (N) C = constante (N/m) u = uitwijking (m)

Maximale snelheid (harmonische trilling) (videolessen.php?video=trillingsenergiesnelheid)	$v_{max} = \frac{2\pi A}{T}$	v_{max} = maximale snelheid (m/s) A = amplitude (m) T = trillingstijd (s)
Resonantie (videolessen.php?video=resonantieeigentrilling)	$f_{aandrijf} = f_{eigen}$	$f_{aandrijf}$ = aandrijffrequentie (Hz) f_{eigen} = eigenfrequentie (Hz)
Massa-veersysteem (videolessen.php?video=harmonischetrillingslingermassaveer)	$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{C}}$	T = trillingstijd (s) m = massa (kg) C = veerconstante (N/m)
Slinger (videolessen.php?video=harmonischetrillingslingermassaveer)	$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}$	T = trillingstijd (s) L =lengte slinger (m) g = 9,81 m/s^2 (op aarde)
Golfsnelheid (videolessen.php?video=golven)	$v = f \cdot \lambda$	v = golfsnelheid (m/s) f = frequentie (Hz) λ = golflengte (m)
Faseverschil golf (videolessen.php?video=golffasen)	$\Delta\phi = \frac{\Delta x}{\lambda}$	Δφ = faseverschil Δx = weglengteverschil (m) λ = golflengte (m)
Lengte snaar (videolessen.php?video=snarenstaandegolven)	$L = \frac{1}{2} \cdot n \cdot \lambda$	L = lengte snaar (m) n = 1,2,3,… λ = golflengte (m)
Lengte open buis (videolessen.php?video=openbuis)	$L = \frac{1}{2} \cdot n \cdot \lambda$	L = lengte buis (m) n = 1,2,3,… λ = golflengte (m)
Lengte enkelgesloten buis (videolessen.php?video=geslotenbuis)	$L = \frac{1}{4} \cdot (2n-1) \cdot \lambda$	L = lengte buis (m) n = 1,2,3,… λ = golflengte (m)
Frequentie snaar (videolessen.php?video=snarenstaandegolven)	$f = \frac{1}{2} \cdot n \cdot \frac{v}{L}$	f = frequentie (Hz) n = 1,2,3,… v = golfsnelheid (m/s) L = lengte snaar (m)
Frequentie open buis (videolessen.php?video=openbuis)	$f = \frac{1}{2} \cdot n \cdot \frac{v}{L}$	f = frequentie (Hz) n = 1,2,3,… v = golfsnelheid (m/s) L = lengte buis (m)
Frequentie enkelgesloten buis (videolessen.php?video=geslotenbuis)	$f = \frac{1}{4} \cdot (2n-1) \cdot \frac{v}{L}$	f = frequentie (Hz) n = 1,2,3,… v = golfsnelheid (m/s) L = lengte buis (m)

Golfsnelheid in snaar (videolessen.php?video=snarenstaandegolven)	$v = \sqrt{\frac{F_s \cdot L}{m}}$	v = golfsnelheid (m/s) F_s = spankracht (N) L = lengte (m) m = snaarmassa (kg)

Formules elektriciteit & magnetisme

Stroomsterkte (videolessen.php?video=ladingsstroom)	$I = \frac{Q}{t}$	I = stroomsterkte (A) Q = lading (C) t = tijdsduur (s)
Wet van Ohm (videolessen.php?video=wetvanohm)	$U = I \cdot R$	U = spanning (V) I = stroomsterkte (A) R = weerstand (Ω)
Geleidingsvermogen (videolessen.php?video=geleidingsvermogen)	$G = \frac{1}{R}$	G =geleidingsvermogen (S) R = weerstand (Ω)
Vermogen (stroom) (videolessen.php?video=elektrischvermogen)	$P = U \cdot I$	P = elektrisch vermogen (W) U = spanning (V) I = stroomsterkte (A)
Vermogen (spanning) (videolessen.php?video=elektrischvermogen)	$P = \frac{U^2}{R}$	P = elektrisch vermogen (W) U = spanning (V) R = weerstand (Ω)
Vermogen (stroom) (videolessen.php?video=elektrischvermogen)	$P = I^2 \cdot R$	P = elektrisch vermogen (W) I = stroomsterkte (A) R = weerstand (Ω)
Energie (videolessen.php?video=elektrischvermogen)	$E = P \cdot t$	E = elektrische energie (J) P = elektrisch vermogen (W) t = tijdsduur (s)
Soortelijke weerstand (videolessen.php?video=soortelijkeweerstanddraadweerstand)	$R = \frac{\rho \cdot L}{A}$	R = weerstand (Ω) ρ = soortelijkeweerstand (Ωm) L = lengte (m) A = oppervlak (m^2)
Vervangingsweerstand (in serie) (videolessen.php?video=vervangingsweerstand)	$\underbrace{R_{tot} = R_1 + R_2 + \cdots}_{serie}$	$R_{1,2,3...}$ = weerstanden (Ω) R_{tot} =vervangingsweerstand (Ω)
Vervangingsweerstand (parallel) (videolessen.php?video=vervangingsweerstand)	$\underbrace{R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots}}_{parallel}$	$R_{1,2,3...}$ = weerstanden (Ω) R_{tot} =vervangingsweerstand (Ω)
Stroom in serie (videolessen.php?video=serieschakelingen)	$\underbrace{I_1 = I_2 = I_3 = \cdots}_{serie}$	$I_{1,2,3,.....}$ = deelstromen (A)
Spanning in serie (videolessen.php?video=serieschakelingen)	$\underbrace{U_{tot} = U_1 + U_2 + \cdots}_{serie}$	U_{totaal} = totaalspanning (V) $U_{1,2,.....}$ = deelspanningen (U)

Stroom parallel (videolessen.php?video=parallelschakelingen)	$\underbrace{I_{tot} = I_1 + I_2 + \cdots}_{parallel}$	I_{tot} = hoofdstroom (A) $I_{1,2,.....}$ = deelstromen (A)
Spanning parallel (videolessen.php?video=parallelschakelingen)	$\underbrace{U_1 = U_2 = U_3 = \cdots}_{parallel}$	$U_{1,2,3,.....}$ = deelspanningen (V)
Wet van Kirchhoff (stroom) (videolessen.php?video=kirchhoffstroom)	$\sum_i I_i = 0A$	$I_{1,2,3,...}$ = deelstromen van/naar één punt (A)
Wet van Kirchhoff (spanning) (videolessen.php?video=kirchhoffspanning)	$\sum_i U_i = 0V$	$U_{1,2,3,...}$ = deelspanningen in kring (V)
Wet van Coulomb (videolessen.php?video=wetvancoulomb)	$F_{el} = f \cdot \frac{Q \cdot q}{r^2}$	F_{el} = kracht(N) f = 8,9876·10^9 Nm^{2}C^{-2} Q,q = ladingen (C) r = afstand (m)
Veldsterkte (videolessen.php?video=veldsterkte)	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$	E = veldsterkte (N/C) F = kracht (N) q = lading (C)
Elektrische energie (videolessen.php? video=elektrischeenergiespanning)	$U = \frac{\Delta E_{el}}{q}$	U = spanning (V) ΔE_{el} = elektrische energieverschil (J) q = lading (C)
Magnetische veldsterkte (spoel) (videolessen.php?video=stroomspoel)	$B = \mu \cdot \frac{N \cdot I}{L}$	B = magnetische veldsterkte (T) μ_0 = 1,256643706·10^{-6} H/m N = aantal wikkelingen I = stroomsterkte (A) L = spoellengte (m)
Lorentzkracht (deeltje) (videolessen.php?video=lorentzkracht)	$F_L = B \cdot q \cdot v$	F_L = lorentzkracht (N) B = magnetische veldsterkte (T) q = lading (C) v = snelheid (m/s)
Lorentzkracht (draad) (videolessen.php?video=lorentzkracht)	$F_L = B \cdot I \cdot L$	F_L = lorentzkracht (N) B = magnetische veldsterkte (T) I =stroomsterkte (A) L =draadlengte (m)
Flux (videolessen.php?video=magnetischeflux)	$\Phi = B \cdot A(\cdot cos\alpha)$	Φ = magnetische flux (Wb) B = magnetische veldsterkte (T) A = oppervlak (m^2) α = hoek t.o.v. ⊥ op B
Inductiespanning (videolessen.php?video=inductie)	$U_{ind} = N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	U_{ind} = inductiespanning (V) N = aantal windingen ΔΦ = fluxverandering (Wb) Δt = tijdsduur (s)

Wisselspanning (sinusvormig) (videolessen.php?video=wisselstroomeffectievespanning)	$U_{eff} = \frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot U_{max}$	U_{eff} = effectieve spanning (V) U_{max} = maximale spanning (V)
Transformator (videolessen.php?video=transformatoren)	$\frac{N_p}{N_s} = \frac{U_p}{U_s} = \frac{I_s}{I_p}$	N_p = primaire windingen N_s = secundaire windingen U_p = primaire spanning (V) U_s = secundaire spanning (V) I_p = primaire stroom (A) I_s = secundaire stroom (A)

Formules straling, atomen & quantum

Fotonenergie (videolessen.php?video=fotonen)	$E_f = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$	E_{foton} = energie per foton (J) h = 6,6261·10^{-34} Js f = frequentie (Hz) c = 2,9979·10^{8} ms^{-1} λ = golflengte (m)
Overgang (videolessen.php?video=energieniveaus)	$E_f = \lvert E_m - E_n \rvert$	E_f = fotonenergie (J) E_m = energieniveau vóór (J) E_n = energieniveau na (J)
Remspanning (foto-elektrisch effect) (videolessen.php?video=fotoelektrischeffect)	$\lvert q \cdot U_{rem} \rvert = E_f - E_{uittree}$	q = 1,602176565·10^{-19} C U_{rem} = remspanning (V) E_{foton} = fotonenergie (J) $E_{uittree}$ = uittree-energie (J)
Energie waterstofatoom (videolessen.php?video=waterstofatoom)	$E_n = \frac{13,6eV}{n^2}$	E_n = energie t.o.v. ionisatieniveau (eV) n = quantumgetal (1,2,3,…)
De Brogliegolflengte (videolessen.php?video=brogliegolven)	$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v}$	λ = golflengte deeltje (m) h = 6,62606957·10^{-34} Js m = massa (kg) v = snelheid (m/s)
Heisenbergrelatie (videolessen.php?video=heisenberg)	$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$	Δx = onzekerheid plaats (m) Δp = onzekerheid impuls (kg m/s) h = 6,62606957·10^{-34} Js
Opgesloten deeltje (videolessen.php?video=energieput)	$E_n = \frac{n^2 \cdot h^2}{8 \cdot\ m \cdot L^2}$	E_n = energie (J) n = niveau (1,2,3,…) h = 6,62606957·10^{-34} Js m = massa deeltje (kg) L = breedte put (m)
Wet van Wien (videolessen.php?video=wetvanwien)	$\lambda_{max} = \frac{k_W}{T}$	λ_{max} = golflengte maximum (m) k_W = 2,8977721·10^{-3} mK T = temperatuur (K)

Dopplereffect (videolessen.php?video=dopplereffect)	$v = c \cdot \frac{\Delta\lambda}{\lambda}$	v = radiële snelheid (ms^{-1}) c = 2,9979·10^8 ms^{-1} Δλ = golflengteverschuiving (m) λ = golflengte (m)
Stefan-Boltzmann (videolessen.php?video=stefanboltzmann)	$P_{bron} = \sigma \cdot A \cdot T^4$	P_{bron} = vermogen (W) σ = 5,670373·10^{-8} $Wm^{-2}K^{-4}$ A = oppervlakte (m^2) T = temperatuur (K)
Kwadratenwet (videolessen.php?video=kwadratenwet)	$I = \frac{P_{bron}}{4\pi \cdot r^2}$	I = intensiteit (Wm^{-2}) P_{bron} = vermogen (W) r = afstand (m)

Formules licht & lenzen

Spiegelwet (videolessen.php?video=spiegelen)	$t = i$	t = terugkaatshoek (graden) i = invalshoek (graden)
Wet van Snellius (videolessen.php?video=brekingwetvansnellius)	$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_r}{n_i}$	i = invalshoek (°) r = brekingshoek (°) n_r = brekingsindex brekingskant n_i = brekingsindex invalskant
Grenshoek (videolessen.php?video=totalereflectie)	$\sin g = \frac{n_r}{n_i}$	g = grenshoek (graden) n_r = brekingsindex brekingskant n_i = brekingsindex invalskant
Lenssterkte (videolessen.php?video=lenssterkte)	$S = \frac{1}{f}$	S = lenssterkte (dpt) f = brandpuntsafstand (m)
Lenswet (videolessen.php?video=lenswet)	$\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{v}$	f = brandpuntsafstand (m) b = beeldafstand (m) v = voorwerpsafstand (m)
Vergroting (videolessen.php?video=vergroting)	$N = \left\lvert \frac{b}{v} \right\rvert$	N =vergroting b = beeldafstand (m) v = voorwerpsafstand (m)
Tralie (videolessen.php?video=tralie)	$d \cdot \sin\alpha = n \cdot \lambda$	d = tralieconstante (m) α = hoek maximum n = orde (0,1,2,…) λ = golflengte (m)

Formules radioactiviteit & kernfysica

Aantal kernen (videolessen.php?video=halveringstijd)	$N = N_0 \cdot \frac{1}{2}^{\frac{t}{t_{1/2}}}$	N(t) = hoeveelheid kernen N_0 = beginhoeveelheid t = tijd (s) $t_{½}$ = halveringstijd (s)
Activiteitsafname (videolessen.php?video=halveringstijd)	$A = A_0 \cdot \frac{1}{2}^{\frac{t}{t_{1/2}}}$	A(t) = activiteit (Bq) A_0 = beginactiv. (Bq) t = tijd (s) $t_{½}$ = halveringstijd (s)
Activiteit (videolessen.php?video=activiteit)	$A = \frac{ln2}{t_{1/2}} \cdot N$	A = activiteit (Bq) N = aantal kernen $t_{½}$ = halveringstijd (s)
Verzwakking straling (röntgen- & γ-straling) (videolessen.php?video=halveringsdikte)	$I = I_0 \cdot \frac{1}{2}^{\frac{d}{t_{d/2}}}$	I = intensiteit (W) I_0 = opvallende intensiteit (W) d = diepte (m) $d_{½}$ = halveringsdikte (m)
Dosis (videolessen.php?video=schadelijkheiddosisequivalent)	$D = \frac{E_{abs}}{m}$	D = dosis (Gy) E_{abs} = geabsorbeerde energie (J) m = massa (kg)
Dosisequivalent (videolessen.php?video=schadelijkheiddosisequivalent)	$H = W_R \cdot \frac{E_{abs}}{m}$	H = dosisequivalent (Sv) w_R = weegfactor (α 20, β, γ 1) E_{abs} = geabsorbeerde energie (J) m = massa (kg)
Massa en energie (videolessen.php?video=massaverschilenergie)	$E = \Delta m \cdot c^2$	E = energie (J) m = massaverschil (kg) c = 2,99792458·10^8 m/s

Formules materie, warmte & temperatuur

Dichtheid (videolessen.php?video=dichtheid)	$\rho = \frac{m}{V}$	ρ = dichtheid (kg/m^3) m = massa (kg) V = volume (m^3)
Temperatuur (videolessen.php?video=temperatuur)	$T_K = T_{\circ C} + 273,15$	T_K = temperatuur in Kelvin (K) $T_{°C}$ = temperatuur in °C
Druk (videolessen.php?video=druk)	$p = \frac{F}{A}$	P = druk (Pa) F = kracht (N) A = oppervlakte (m^2)
Wet van Boyle (videolessen.php?video=gaswetten)	$p \cdot V = constant$	P = druk (Pa) V = volume (m^3)
Wet van Gay-Lussac (videolessen.php?video=gaswetten)	$\frac{p}{T} = constant$	P = druk (Pa) T = temperatuur (K)

Verband P en n (videolessen.php?video=gaswetten)	$\frac{p}{n} = constant$	P = druk (Pa) n = aantal mol
Algemene gaswet (videolessen.php?video=algemenegaswet)	$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$	p = druk (Pa) V = volume (m^3) n = aantal mol R = 8,3144621 J/mol·K T = temperatuur (K)
Warmtecapaciteit (videolessen.php?video=warmtecapaciteit)	$Q = C \cdot \Delta T$	Q = warmte (J) C = warmtecapaciteit (J/°C) ΔT = temperatuurverschil (°C)
Soortelijke warmte (videolessen.php?video=soortelijkewarmte)	$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$	Q = warmte (J) c = soortelijke warmte (J/(K·kg) m = massa (kg) ΔT = temperatuurverschil (K)
Warmtestroom (videolessen.php?video=warmtegeleiding)	$P = \frac{\lambda \cdot A \cdot \Delta T}{d}$	P = warmtestroom (J/s) λ = warmtegeleidingscoëfficient (W/(K·m)) A = oppervlakte (m^2) ΔT = temperatuurverschil (K) d = dikte (m)
Druk in vloeistoffen (videolessen.php?video=vloeistofdruk)	$p = \rho \cdot g \cdot h$	p = druk (Pa) ρ = dichtheid (kg/m^3) g = 9,81 m/s^2 (op aarde) h = diepte (m)
Debiet (definitie) (videolessen.php?video=debiet)	$Q = \frac{\Delta V}{\Delta t}$	Q = debiet ($m^3 \cdot s^{-1}$) ΔV = volume (m^3) Δt = tijd (s)
Debiet (videolessen.php?video=debiet)	$Q = A \cdot v$	Q = debiet ($m^3 \cdot s^{-1}$) A = doorsnede (m^2) v = stroomsnelheid ($m \cdot s^{-1}$)

Formules relativiteitstheorie

Tijddilatatie (videolessen.php?video=tijddilatatie)	$\Delta t_b = \gamma \cdot \Delta t_e$	t_b = tijd waarnemer(s) t_e = eigen tijd (s) γ = gammafactor
Gammafactor (videolessen.php?video=tijddilatatie)	$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	γ = gammafactor v = snelheid (ms^{-1}) c = $2{,}9979 \cdot 10^8$ ms^{-1}

Lengtecontractie (videolessen.php?video=lengtecontractie)	$\Delta L_b = \frac{\Delta L_e}{\gamma}$	L_b = waargenomen lengte (m) L_e = eigen lengte (m) γ = gammafactor
Energie bewegend deeltje (videolessen.php?video=rustmassa)	$E_{tot} = \gamma \cdot m_0 \cdot c^2$	E_{tot} = energie deeltje (J) γ = gammafactor m_0 = rustmassa (kg) c = 2,9979·10^8 ms^{-1}
Rustenergie (videolessen.php?video=rustmassa)	$E_0 = m_0 c^2$	E_0 = rustenergie deeltje (J) m_0 = rustmassa (kg) c = 2,9979·10^8 ms^{-1}
Massa (relativistisch) (videolessen.php?video=rustmassa)	$m = \gamma \cdot m_0$	m = bewegende massa (kg) γ = gammafactor m_0 = rustmassa (kg)
Relativistisch optellen (videolessen.php?video=RelativistischOptellen)	$w = \frac{u+v}{1+\frac{u \cdot v}{c^2}}$	w = somsnelheid (ms^{-1}) u = deelsnelheid (ms^{-1}) v = deelsnelheid (ms^{-1}) c = 2,99792458·10^8 ms^{-1}
Relativistisch Dopplereffect (videolessen.php?video=relativistischdopplereffect)	$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \sqrt{\frac{c+v}{c-v}} - 1$	Δλ/λ = relatieve verschuiving v = snelheid (ms^{-1}) c = 2,99792458·10^8 ms^{-1}
Tijd in zwaartekrachtsveld (videolessen.php?video=equivalentie)	$t_o = t_b \cdot (1 + \frac{g \cdot h}{c^2})$	t_o = tijd onder (s) t_b = tijd boven (s) g = gravitatieversnelling (m/s^2) h = hoogteverschil (m) c = 2,99792458·10^8 m/s

Formules omtrek,oppervlak,volume

Oppervlak rechthoek	$A = l \cdot b$	A = oppervlakte (m^2) l = lengte (m) b = breedte (m)
Inhoud blok	$V = l \cdot b \cdot h$	V = volume (m^3) l = lengte (m) b = breedte (m) h = hoogte (m)
Omtrek cirkel	$s = 2\pi \cdot r$	s = omtrek (m) r = straal (m)
Oppervlakte cirkel	$A = \pi \cdot r^2$	A = oppervlakte (m^2) r = straal (m)

Oppervlakte bol	$A = 4\pi \cdot r^2$	A = oppervlakte (m^2) r = straal (m)
Volume bol	$V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$	V = volume (m^3) r = straal (m)

terug naar boven

Tips bij het leren (voorbereiding.php)
Tips voor het voorbereiden en trainen voor een natuurkundetoets of examen.

BINAS (binas.php)
Waar staat wat in BINAS? Welke editie van BINAS heb je nodig? Alles over het gebruik van BINAS.

Quizvragen (quiz.php)
Handige online quizvragen. Je krijgt telkens nieuwe vragen. Ideaal om mee te oefenen..

Examentips (examentips.php)
Binnenkort centraal examen natuurkunde? Kijk hier voor tips.

Grafieken op de computer (grafieken.php)
Leer hoe je een goede natuurkundegrafiek tekent met Google Spreadsheets of Excel.

CCVX-examens natuurkunde (ccvx.php)
Toelatingsexamen natuurkunde aan de universiteit.

Centraal- en schoolexamen (examenstof.php)
Waaruit bestaat het eindexamen natuurkunde?

Schoolboeken natuurkunde (schoolmethoden.php)
Overzicht van de verschillende schoolboeken voor natuurkunde.

PTA (PTA.php)
PTA staat voor "Programma van Toetsing en Afsluiting". Wat houdt dit nou precies in?

Praktische Opdrachten (po-onderwerpen.php)
Op zoek naar een leuk PO voor natuurkunde? Kijk hier voor ideeën.

Formules natuurkunde (formules.php)
De belangrijkste formules op een rijtje. Met uitleg symbolen en eenheden.

21+ toets natuurkunde (21plustoets.php)
Toelatingsexamen voor HBO-opleidingen voor leerlingen van 21 jaar of ouder .

Examentraining natuurkunde? (examentraining.php)
Doe het zelf, gewoon lekker thuis.

Taak natuurkunde (taak.php)
Voor als je in de zomervakantie een taak hebt gekregen...

Rekenmachines (rekenmachine.php)
Alles over het gebruik van de rekenmachine bij natuurkunde.

Herexamen/2e tijdvak (herexamen.php)

Alles over natuurkunde-examen in het 2e tijdvak.

Staatsexamen natuurkunde (staatsexamen.php)
Haal je deelcertificaat via het staatsexamen.

N-termen (n-term.php)
Alles over de normering en berekening van je CE-cijfer

Schoolabonnement (schoolabonnement.php)
Met een schoolabonnement hebben alle leerlingen in een klas, cluster of jaarlaag toegang tot alle materiaal.

Verslag natuurkunde (verslag.php)
Natuurkundeverslag schrijven? Alles waar je op moet letten.

Coördinatentransformatie (coordinatentransformatie.php)
Leer hoe je verbanden onderzoekt met coördinatentransformaties.

Omschrijven formules (omschrijven.php)
Leer hoe je formules stap-voor-stap omschrijft tot een andere vorm.

Wiskunde A of B? (wiskunde.php)
Welke soort wiskunde kun je het best kiezen als je natuurkunde doet.

natuurkundeuitgelegd.nl
Westerdok 87
1013 AZ AMSTERDAM
info@natuurkundeuitgelegd.nl
KvK 54204208
IBAN NL97SNSB0866269134
020-7197729