

# STUDIEHANDLEIDING

## WIS- EN NATUURKUNDE 2

(Bachelor Scheikunde 2007/2008, SK-BWINA2)

### Omschrijving

Het college bestaat uit wiskunde- en natuurkundecolleges, die naast elkaar worden gegeven in perioden 3 en 4. Het is de bedoeling dat de wiskunde de natuurkundetheorie ondersteunt. De wiskundecolleges behandelen onderwerpen als differentiaalvergelijkingen, vectorrekening en complexe getallen. Het boek dat hierbij gebruikt wordt is “*The Chemistry Maths Book*”, 8<sup>e</sup> druk, door Steiner. De natuurkunde bestaat uit de onderdelen elektriciteit en magnetisme. Deze stof staat beschreven in het tekstboek “*University Physics*”, 12<sup>e</sup> editie, door Young en Freedman. In de tabel op de volgende bladzijde vind je de indeling van de behandelde stof en van de oefenvraagstukken die tijdens het werkcollege worden gemaakt. *Het blijkt bijzonder nuttig te zijn als je voorafgaand aan het werkcollege de stof van het college uit het boek hebt doorgenomen.*

### Toetsing en eindcijfer

De stof van het college Wis- en Natuurkunde 2 wordt getoetst door middel van werkcollegeopgaven, en twee toetsen. De toetsen gaan over de eerste helft, respectievelijk tweede helft van de stof. De toetsen bestaan verder uit een wiskundedeel en een natuurkundedeel. Voor ieder van deze vier delen wordt een cijfer vastgesteld op één decimaal nauwkeurig. Deze deelcijfers noemen we Tw1, Tw2, Tn1 en Tn2. Je krijgt ook bonuspunten voor inleveropgaven gemaakt tijdens de werkcolleges: Ww en Wn. Het eindcijfer E voor dit vak wordt berekend met de formule

$$E = (Tw1 + Tw2 + Tn1 + Tn2)/4 + (Ww + Wn)/10.$$

Dit wordt afgerond op halve (boven de 6), dan wel hele cijfers (beneden de 6). De uitkomst kan hoger worden dan 10; in dat geval wordt het eindcijfer 10. Een deelcijfer mag blijven staan wanneer het minstens een 5,0 was. Indien het bij de eerste toets lager was dan 5,0 kan dit deel van de stof al bij de tweede toets herkanst worden. Je maakt dan een aantal extra vragen over het eerste deel van de stof. In augustus is er nog een herkansing. Je kunt hierbij elk van de vier deelcijfers herkansen. De werkcollegecijfers tellen dan echter niet meer mee.

Het werkcollegecijfer voor het natuurkundedeel wordt bepaald aan de hand van kleine toetsjes die plaatsvinden tijdens de eerste 15 minuten van het werkcollege (behalve de eerste keer). De vragen gaan over de stof van het  *vorige* college. Voor het werkcollegecijfer voor het wiskundedeel, zie <http://www.math.uu.nl/people/bisselin/wina2.html>. Op deze webpagina verschijnt ook informatie over de behandelde wiskundestof en de te maken opgaven.

Bij het tentamen wordt een blad uitgedeeld met de belangrijkste basisformules voor de natuurkunde. Dit formuleblad is aan deze handleiding toegevoegd.

## Docenten

Docent wiskunde	Arnout Imhof	2423	A.Imhof@phys.uu.nl
Docent natuurkunde	Rob Bisseling	1481	Rob.Bisseling@math.uu.nl
Werkcollege-assistenten wiskunde	Wilbert Ouburg		W.G.Ouburg@students.uu.nl
	Wouter Duivesteijn		wduivest@math.uu.nl
	Charlene Kalle		kalle@math.uu.nl
	Slavik Koval		koval@math.uu.nl
Werkcollege-assistenten natuurkunde	Lucas Kunneman		L.T.Kunneman@phys.uu.nl
	Anke Kuijk		A.Kuijk@phys.uu.nl
	Tristan van Heijst		T.C.F.vanHeijst@phys.uu.nl
	Ahmet Demirörs		A.F.Demirors@uu.nl

## Programma

Natuurkunde	Wiskunde
Ma 4 februari H 21.1 – 21.5 Opg. 2, 22, 32, 43, 57, 86	Do 7 februari
Ma 11 februari H 21.6 – 21.7 en H 22.1 – 22.3 Opg. 60, 64 (H21) en 4, 8, 11, 16 (H22)	Do 14 februari
Ma 18 februari H 22.4 – 22.5 en H 23.1 Opg. 17, 26, 37, 44, 65 (H22) en 1, 9 (H23)	Do 21 februari
Ma 25 februari H 23.2 – 23.5 Opg. 21, 32, 40, 57, 62, 83	Ma 25 februari ( <b>let op datum!</b> )
Ma 3 maart H 24.1 – 24.4 Opg. 2, 12, 15, 28, 44, 78	Ma 17 maart ( <b>let op datum!</b> )
Ma 10 maart H 25.1 – 25.5 Opg. 5, 25, 35, 49, 60	Do 20 maart
Do 13 maart ( <b>let op datum!</b> ) H 27.1 – 27.5 Opg. 1, 6, 21, 23, 30, 31	Do 27 maart
Ma 17 maart H 27.6 – 27.7 en H 28.1 – 28.3 Opg. 40, 44, 72, 79 (H27) en 6, 18, 20 (H28)	Ma 31 maart ( <b>let op datum!</b> )
Ma 7 april Toets Wis- en Natuurkunde 2	
Ma 28 april H 28.4 – 28.8 Opg. 28, 30, 36, 37, 58, 67	Ma 21 april
Ma 19 mei H 29.1 – 29.5 en 29.7 3, 18, 21, 28, 50, 65	Di 13 mei ( <b>let op datum!</b> )
Do 5 juni Tentamen Wis- en Natuurkunde 2	
Do 28 augustus Hertentamen Wis- en Natuurkunde 2	

## elektromagnetisme

wet van Coulomb:	$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r}$	kracht op testlading: $\vec{F}_0 = q_0 \vec{E}$
elektrische flux:	$\Phi_E = \int E \cos \phi dA = \int E_{\perp} dA = \int \vec{E} \cdot d\vec{A}$	
wet van Gauss:	$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = Q_{encl} / \epsilon_0$	
elektrische potentiaal:	$\Delta V = V_a - V_b = \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{l} = \int_a^b E \cos \phi dl$	
potentiaal puntlading:	$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$	
potentiële energie:	$U = q_0 V$	
energiedichtheid E-veld:	$u = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$	
condensator:	$C = Q/V_{ab}$	vlakke plaatcondensator: $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$
energie condensator:	$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} Q^2 / C$	
elektrische dipool:	$\vec{p} = q\vec{d}$	
dipool in extern E-veld:	$\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$	$U_{dip} = -\vec{p} \cdot \vec{E}$
elektrische stroom:	$I = \frac{dq}{dt} = n q v_d A$	
wet van Ohm:	$V = IR$	$R = \frac{\rho L}{A}$
elektrisch vermogen:	$P = IV$	
kracht bewegende lading:	$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$	rechte stroomdraad: $\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$
magnetische flux:	$\Phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{A}$	
Gauss voor magn. veld:	$\Phi_B = \oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$	
magnetische dipool:	$\vec{\mu} = I \vec{A}$	
dipool in extern B-veld:	$\vec{\tau} = \vec{\mu} \times \vec{B}$	$U = -\vec{\mu} \cdot \vec{B}$
wet v. Biot-Savart:	$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \hat{r}}{r^2}$	stroomdraad: $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
wet v. Ampère:	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 (i_C + i_D)_{encl}$	verplaatsingsstroom: $i_D = \epsilon \frac{d\Phi_E}{dt}$
inductiewet v. Faraday:	$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$	bewegende draad: $\mathcal{E} = vBL$
		stat. stroomkring: $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$

$$e = 1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

constanten

$$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$$

wiskundig

gradiënt  $\text{grad}U = \frac{\partial U}{\partial x} \hat{i} + \frac{\partial U}{\partial y} \hat{j} + \frac{\partial U}{\partial z} \hat{k}$

inproduct  $\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \cos \gamma$

uitproduct  $\vec{a} \times \vec{b} = ab \sin \gamma \hat{n}$  ( $\hat{n}$  loodrecht op  $\vec{a}$  en  $\vec{b}$ )

Taylorbenaderingen  $\sin x = x - \frac{1}{6}x^3 + \dots$  ( $x \ll 1$ )

$$\cos x = 1 - \frac{1}{2}x^2 + \dots \quad (x \ll 1)$$

binomiaalformule  $(1+x)^n = 1 + nx + \frac{n(n-1)}{2!}x^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!}x^3 + \dots$

cirkel omtrek =  $2\pi R$  oppervlak =  $\pi R^2$

bol oppervlak =  $4\pi R^2$  volume =  $4\pi R^3/3$

# Omnummertabel opgaven

Young&Freedman, 12<sup>e</sup> naar 11<sup>e</sup> druk

H21(12 <sup>e</sup> )	2	22	32	43	57	60	64	86	
(11 <sup>e</sup> )	2	22	30	41	54	56	61	82	
H22	4	8	11	16	17	26	37	44	65
	2	6	9	14	15	24	45	38	52
H23	1	9	21	32	40	57	62	83	
	1	7	21	32	38	53	58	83	
H24	2	12	15	28	44	78			
	2	12	15	28	44	80			
H25	5	25	35	49	60				
	3	23	33	47	56				
H27	1	6	21	23	30	31	40	44	72
	1	6	21	23	30	31	40	44	66
H28	6	18	20	28	30	36	37	58	67
	2	11	15	20	24	31	32	53	65
H29	3	18	21	28	50	65			
	3	18	22	27	50	65			