

# STUDIEHANDLEIDING WIS- EN NATUURKUNDE 2

## DEEL NATUURKUNDE

(Bachelor Scheikunde 2008/2009, SK-BWINA2)

### **Programma**

Het vak Wis- en Natuurkunde 2 bestaat uit wiskunde- en natuurkundecolleges, die naast elkaar worden gegeven. Het is de bedoeling dat de wiskunde daarbij de natuurkundetheorie ondersteunt. Deze studiehandleiding behandelt alleen de inhoud van de natuurkundecolleges.

De behandelde natuurkunde bestaat uit twee delen, die elk met een toets worden afgesloten. In periode 2 wordt het onderwerp mechanica behandeld. Dit noemen we deel A. Periode 3 beslaat de onderwerpen elektriciteit en magnetisme. Dat is deel B. Het boek dat bij de colleges wordt gebruikt is: “*Essential University Physics*”, delen 1 en 2, 1<sup>e</sup> druk, door Richard Wolfson. Ouderejaars kunnen ook het boek “*University Physics*” door Young en Freedman gebruiken bij het studeren, omdat de behandelde onderwerpen gelijk zijn aan die van vorig jaar. De opgaven uit het oude boek worden echter niet meer behandeld bij de werkcolleges.

In de tabellen op de volgende bladzijden vind je de indeling van de behandelde stof en van de oefenvraagstukken die tijdens het werkcollege worden gemaakt. De tabellen voor deel B worden te zijner tijd uitgereikt. *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 natuurkunde delen A en B worden elk afgesloten met een toets van 1,5 uur. Dit geldt ook voor de twee wiskunde delen. De eerste 1,5 uur is steeds voor de wiskundetoets gereserveerd. Na inleveren van het werk wordt de natuurkundetoets uitgedeeld, waaraan ook 1,5 uur besteed kan worden. Elk van de vier toetsen moet met minstens een 5,0 beoordeeld worden om mee te tellen voor het eindcijfer. Voor elk deel is er eenmaal gelegenheid tot herkansing. Het eindcijfer Wis- en Natuurkunde 2 wordt vastgesteld door het gemiddelde te nemen van de vier toetsen, mits alle hoger zijn dan 5,0. Dit wordt afgerond op halve (boven de 6), dan wel hele cijfers (beneden de 6).

Bij een toets wordt ook een formuleblad uitgedeeld met de belangrijkste basisformules voor het betreffende deel van de natuurkunde. Deze formulebladen zijn aan deze handleiding toegevoegd.

### **Bonuspunten**

Aan het begin van elk werkcollege (behalve het eerste) wordt een korte quiz van 10 minuten afgenomen, waarmee in totaal maximaal 1 bonuspunt kan worden verdiend. De vragen gaan over de stof van het college van de *vorige week*. Dit bonuspunt wordt opgeteld bij het cijfer van de betreffende toets. Is de uitkomst hoger dan 10, dan wordt het toetscijfer 10. Bij de herkansingen tellen de bonuspunten echter niet meer mee!

### **Verdere informatie**

Kijk voor informatie over de natuurkunde ook op: [www.colloid.nl](http://www.colloid.nl) (doorklikken naar Education)

## Tabellen bij Natuurkunde deel A

### Docenten

Functie	Naam	Kamer, Telefoon	E-mail
Docent	Arnout Imhof	Ornstein 063, Tel. 2423	A.Imhof@uu.nl
Werkcollegedocenten	groep X1	Yvonne Hinssen	Y.B.L.Hinssen@uu.nl
	groep X2	Anke Kuijk	A.Kuijk@uu.nl
	groep Y1	Ahmet Demirörs	A.F.Demirors@uu.nl
	groep Y2	Tim Kuis	T.Kuis@students.uu.nl

### Programma Natuurkunde A

(uit deel 1 van Essential University Physics)

week	datum	behandelde hoofdstukken	opgaven
46	Ma 10 november	H. 2 + 3	H2: 52, 73 H3: 52, 56, 63, 72
47	Ma 17 november	H. 4 + 5	H4: 39, 47, 60 H5: 33, 41, 43, 55
48	Ma 24 november	H. 6	H6: 22, 24, 46, 50, 67
49	Ma 1 december	H. 7	H7: 21, 25, 39, 43, 56, 59
50	Ma 8 december	H. 9	H9: 21, 37, 42, 47, 58, 60
51	Ma 15 december	H. 10	H10: 43, 47, 49, 53, 66, 67
2	Ma 5 januari	H. 11	H11: 18, 35, 40, 46, 47
3	Ma 12 januari	H. 13.1 – 13.5	H13: 21, 29, 40, 51, 55, 69
5	Ma 26 januari	9:00 – 10:30 Toets wiskunde A 10:30 – 12:00 Toets natuurkunde A	
15	Di 14 april	9:00 – 10:30 Herkansing wiskunde A 10:30 – 12:00 Herkansing natuurkunde A	

# Formuleblad Natuurkunde A

## mechanica

	voor translatie:		voor rotatie:
snelheid	$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$	hoeksnelheid	$\omega = \frac{d\theta}{dt}$
versnelling	$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$	hoekversnelling	$\alpha = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2}$
bij <u>constante</u> $a$	$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$ $v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$	bij <u>constante</u> $\alpha$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$ $\theta = \theta_0 + \omega_0t + \frac{1}{2}\alpha t^2$ $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)$
		centripetale versnelling	$a_{rad} = v^2/r = \omega^2 r$
		tangentiële snelheid	$v = r\omega$
		tangentiële versnelling	$a_{tan} = r\alpha$
kracht	$\vec{F}$	krachtmoment	$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$
impuls	$\vec{p} = m\vec{v}$	impulsmoment	$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$ $\vec{L} = I\vec{\omega}$ (rond symmetrie-as)
Newton	$\vec{F} = m\vec{a} = \frac{d\vec{p}}{dt}$	“Newton voor rotatie”	$\vec{\tau} = I\vec{\alpha} = \frac{d\vec{L}}{dt}$
arbeid	$W = \int_{P_1}^{P_2} \vec{F} \cdot d\vec{r}$		$W = \int_{\theta_1}^{\theta_2} \tau d\theta$
kinetische energie	$K = \frac{1}{2}mv^2$		$K = \frac{1}{2}I\omega^2$
potentiële energie	$\Delta U = -\int_{P_2}^{P_1} \vec{F} \cdot d\vec{r}$ $\vec{F} = -\text{grad } U$		$\Delta U = -\int_{\theta_1}^{\theta_2} \tau d\theta$
potentiële energie veer	$U = \frac{1}{2}kx^2$		
vermogen	$P = \frac{dW}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v}$		$P = \frac{dW}{dt} = \tau\omega$
krachtstoot	$\vec{J} = \Delta\vec{p} = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F}(t) dt$		$\Delta\vec{L} = \int_{t_i}^{t_f} \vec{\tau} dt$
massamiddelpunt	$\vec{r}_{cm} = \sum m_i \vec{r}_i / \sum m_i$ $M\vec{r}_{cm} = \int \vec{r} dm$	traagheidsmoment	$I = \sum r_i^2 m_i$ $I = \int r^2 dm$
kinetische wrijving	$f_k = \mu_k n$	parallele assenstelling	$I = I_{cm} + Md^2$
statische wrijving	$f_s \leq \mu_s n$		

## trillingen

harmonische trilling	$x = A \cos(\omega t + \delta)$	totale energie	$E = \frac{1}{2} k A^2$
(hoek)frequentie	$\omega = 2\pi f = 2\pi/T$		
periode	$\omega = \sqrt{k/m}$	(massa aan veer)	
	$\omega = \sqrt{g/L}$	(eenvoudige slinger)	
	$\omega = \sqrt{mgd/I}$	(fysische slinger)	
	$\omega = \sqrt{\kappa/I}$	(torsieslinger)	

## 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	$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z = AB \cos \theta$	
uitproduct	$\vec{A} \times \vec{B} = AB \sin \theta \hat{n}$ ( $\hat{n}$ staat loodrecht op $\vec{a}$ en $\vec{b}$ )	
Taylorbenaderingen:	$\sin x = x - \frac{1}{6} x^3 + \dots$ ( $x \ll 1$ )	
	$\cos x = 1 - \frac{1}{2} x^2 + \dots$ ( $x \ll 1$ )	
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 = $4\pi R^3/3$