

STUDIEHANDLEIDING

WIS- EN NATUURKUNDE 1

(Bachelor Scheikunde 2007/2008, SK-BWINA1)

Programma

Het college bestaat uit wiskunde- en natuurkundecolleges, die naast elkaar worden gegeven. Het is de bedoeling dat de wiskunde daarbij 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^e druk, door Steiner. De natuurkunde bestaat uit de onderdelen mechanica, trillingen, golven, elektriciteit en magnetisme. Deze stof staat beschreven in het tekstboek "*University Physics*", 12^e editie, door Young en Freedman. In de tabel op de volgende bladzijden 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 1 wordt getoetst door middel van twee toetsen op dezelfde dag. De ene toets bevat wiskundevragen, de ander natuurkundevragen. Voor ieder deel wordt een cijfer vastgesteld op één decimaal nauwkeurig. Deze noemen we T_w en T_n . Je krijgt ook bonuspunten voor inleveropgaven gemaakt tijdens de werkcolleges: W_w en W_n . Het eindcijfer E voor dit vak wordt berekend met de formule

$$E = (T_w + T_n)/2 + (W_w + W_n)/10.$$

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. In de loop van het jaar is er een herkansing, waarvoor de werkcollegecijfers echter niet meer als bonuspunten meetellen. Je kunt hierbij wiskunde of natuurkunde herkansen, of beide. Een deelcijfer mag blijven staan wanneer het minstens een 5,0 was.

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/wina1.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.

Reparatie

In het geval het onafgeronde eindcijfer voor Wis- en Natuurkunde 1 tussen de 4,0 en 5,5 is, mag je de docent om een "reparatie" vragen van je slechtst gemaakte deel. Dit houdt in dat de docent een extra opdracht geeft of een aanvullende toets afneemt. Op basis van deze toets wordt tenslotte het definitieve cijfer vastgesteld op 4 of 5 of 6.

Docenten

Functie	Naam	Telefoon	E-mail
Docent natuurkunde	Arnout Imhof	2423	A.Imhof@phys.uu.nl
Docent wiskunde	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	3757	kalle@math.uu.nl
	Slavik Koval	1741	koval@math.uu.nl
Werkcollege-assistenten natuurkunde	Lucas Kunneman		L.T.Kunneman@phys.uu.nl
	Paul Leclercq		P.W.Leclercq@phys.uu.nl
	Tristan van Heijst		t.c.f.vanHeijst@phys.uu.nl
	Yvonne Hinssen		y.b.l.hinssen@phys.uu.nl

Programma

(Voor het wiskunde-deel zie <http://www.math.uu.nl/people/bisseling/wina1.html>.)

week	Natuurkunde	Wiskunde
46	Ma 12 november H 2 – 3 Opg. 3, 5, 16, 29, 38, 57 (uit H 3)	Do 15 november
47	Ma 19 november H 4 – 5 Opg. 2, 14, 19, 30, 58, 59 (uit H 5)	Do 22 november
48	Ma 26 november H 6.1 – 6.4 Opg. 1, 6, 19, 24, 42, 49, 54, 98	Do 29 november
49	Ma 3 december H 7.1 – 7.5 Opg. 2, 8, 14, 15, 25, 28, 31, 36, 38	Do 6 december
50	Ma 10 december H 8.1 – 8.5 Opg. 8, 12, 17, 37, 43, 50, 75	Do 13 december
51	Ma 17 december H 9.1 – 9.5 Opg. 2, 4, 14, 22, 34, 56, 82, 88	Do 20 december
2	Ma 7 januari H 10.1 – 10.6 Opg. 4, 13, 20, 32, 34, 39, 44, 71	Do 10 januari
3	Ma 14 januari H 13.1 – 13.6 Opg. 2, 9, 11, 21, 41, 49, 86	Do 17 januari
5	Ma 28 januari Tentamen Wis- en Natuurkunde 1	
15	Di 15 april Herkansing Wis- en Natuurkunde 1	

mechanica

	voor translatie:		voor rotatie:
snellheid	$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$	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	$v = v_0 + at$ $x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$ $v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$	bij <u>constante</u> α	$\omega = \omega_0 + \alpha t$ $\theta = \theta_0 + \omega_0t + \frac{1}{2}\alpha t^2$ $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)$
		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	$W = \int_{P_1}^{P_2} \vec{F} \cdot d\vec{l}$		$W = \int_{\theta_1}^{\theta_2} \tau d\theta$
kinetische energie	$K = \frac{1}{2}mv^2$		$K = \frac{1}{2}I\omega^2$
potentiële energie	$\Delta U = -\int_{P_2}^{P_1} \vec{F} \cdot d\vec{l}$		$\Delta U = -\int_{\theta_1}^{\theta_2} \tau d\theta$
	$\vec{F} = -\text{grad}U$		
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	$\vec{J} = \Delta\vec{p} = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F} dt$		$\Delta\vec{L} = \int_{t_i}^{t_f} \vec{\tau} dt$
massamiddelpunt	$\vec{r}_{cm} = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i}$	traagheidsmoment	$I = \sum r_i^2 m_i$
	$M\vec{r}_{cm} = \int \vec{r} dm$		$I = \int r^2 dm$
		parallele assenstelling	$I_P = I_{cm} + Md^2$
kinetische wrijving	$f_k = \mu_k n$		
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	$T = 2\pi \sqrt{m/k}$	(massa aan veer)	
	$T = 2\pi \sqrt{L/g}$	(eenvoudige slinger)	
	$T = 2\pi \sqrt{I/mgd}$	(fysische slinger)	

wiskundig

gradiënt	$\mathbf{grad} U = \frac{\partial U}{\partial x} \hat{\mathbf{i}} + \frac{\partial U}{\partial y} \hat{\mathbf{j}} + \frac{\partial U}{\partial z} \hat{\mathbf{k}}$	
inproduct	$\vec{\mathbf{a}} \cdot \vec{\mathbf{b}} = ab \cos \gamma$	
uitproduct	$\vec{\mathbf{a}} \times \vec{\mathbf{b}} = ab \sin \gamma \hat{\mathbf{n}}$	($\hat{\mathbf{n}}$ loodrecht op $\vec{\mathbf{a}}$ en $\vec{\mathbf{b}}$)
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 = πR^2
bol	oppervlak = $4\pi R^2$	volume = $4\pi R^3/3$

Omnummertabel opgaven
 Young&Freedman
 12° (eerste regel) naar 11° (tweede regel) druk

H3	3	5	16	29	38	57			
	3	5	18	29	38	57			
H5	2	14	19	30	46	59			
	2	13	15	24	52	53			
H6	1	6	19	24	42	49	54	98	
	2	7	16	23	42	48	55	98	
H7	2	8	14	15	25	28	31	36	38
	2	8	14	15	24	27	32	36	38
H8	8	12	17	37	43	50	75		
	8	12	16	34	40	46	70		
H9	2	4	14	22	34	56	82	88	
	2	4	16	22	37	54	82	88	
H10	4	13	20	32	34	39	44	71	
	(zie onder)	13	19	32	34	38	44	70	
H13	2	9	11	21	41	49	86		
	2	9	12	22	42	50	81		

10.4. Three forces are applied to a wheel of radius 0.350 m, as shown in Fig. 10.40. One force is perpendicular to the rim, one is tangent to it, and the other one makes a 40.0° angle with the radius. What is the net torque on the wheel due to these three forces for an axis perpendicular to the wheel and passing through its center?

Figure 10.40 Exercise 10.4.

