Examen Wiskunde I
Bachelor Biochemie & Biotechnologie, Chemie,
Geografie, Geologie en Informatica
Schakelprogramma Master Chemie en Toegepaste Informatica
maandag 16 januari 2017, 9:00–13:00

Auditorium 200G.00.01: Mariën-Zhang (115 studenten)
Auditorium 200G.00.06: Beerts-Buedts en De bruyn-Maldoy (87 studenten)
Auditorium 200G.00.59: Aerts-Beelen (8 studenten)
Auditorium 200G.00.59: studenten met examenfaciliteiten, 8:00-13:20 (12 studenten)
Auditorium 200G.00.63: Busschots-De Boel (18 studenten)

Naam:

Studierichting:

- Het examen bestaat uit 5 vragen. Alle vragen tellen even zwaar mee.
- Geef uw antwoorden in volledige, goed lopende zinnen. Schrijf de antwoorden op deze bladen en vul eventueel aan met losse bladen.
- Kladbladen worden niet nagekeken en hoeft u niet in te leveren.
- U mag de cursustekst en een rekenmachine (niet-symbolisch) gebruiken.
- Voor elke vraag kunt u 10 punten verdienen. De puntenverdeling per onderdeel is:

Vraag 1:	(a) 6 pt	(b) 4 pt	
Vraag 2:	(a) 5 pt	(b) 3 pt	(c) 2 pt
Vraag 3:	(a) 3 pt	(b) 5 pt	(c) 2 pt
Vraag 4:	(a) 4 pt	(b) 6 pt	
Vraag 5:	(a) 2 pt	(b) 8 pt	

- Succes!

Naam:

Vraag 1 Neem $f(x) = x^2 e^x$.

(a) Bewijs met volledige inductie dat de n de afgeleide van f (met $n \geq 1$) gelijk is aan

$$f^{(n)}(x) = \left(x^2 + 2nx + n(n-1)\right) e^x.$$

(b) Bereken de $n$de graads Taylorveelterm rond $x = 0$ van de functie f.

Antwoord:

Naam:

Vraag 2 (a) Laat zien dat voor elke $\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$ geldt dat

$$\int_0^\pi |\sin x - \sin \theta| \, dx = (4\theta - \pi) \sin \theta + 4 \cos \theta - 2.$$

(b) Voor welke $\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$ bereikt de integraal uit (a) een globaal minimum?

(c) Voor welke $\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$ bereikt de integraal uit (a) een globaal maximum?

Antwoord:

Naam:

Vraag 3 (a) Bereken

$$\int \frac{1}{(t+1)(t+2)} dt$$

(b) Bereken de oplossing van de differentiaalvergelijking

$$\frac{dx}{dt} = \frac{x^2+1}{x(t+1)(t+2)}$$

die voldoet aan $x(0) = 2$.

(c) Is de oplossing $x(t)$ die u in (b) gevonden hebt stijgend of dalend voor $t \geq 0$?

Antwoord:

Naam:

Vraag 4 Beschouw de functie

$$f(x, y) = 8x^2 - 4xy + 5y^2.$$

(a) Bepaal alle stationair punten van f en bepaal de aard er van (lokaal maximum, lokaal minimum of zadelpunt).

(b) Bereken het maximum van f op de cirkel $x^2 + y^2 = 20$.

Antwoord:

Naam:

Vraag 5 In een RLC circuit met weerstand R, inductie L en capaciteit C voldoet de stroomsterkte $I(t)$ aan

$$L\frac{dI}{dt} + RI + \frac{q}{C} = V(t) \tag{1}$$

met q een functie die voldoet aan

$$\frac{dq}{dt} = I$$

en $V(t)$ een gegeven voltage van een externe bron. We nemen aan dat L, R en C constant zijn.

(a) Vind een tweede orde differentiaalvergelijking voor I door de linker- en rechterleden van (1) af te leiden.

(b) Neem $R = 4$, $L = 1$, $C = 1/5$ en $V(t) = 8\cos(t)$. Bepaal dan $I(t)$ als

$$I(0) = 0 \qquad \text{en} \qquad I'(0) = 1.$$

Antwoord: