

Dit geheel bestaat uit  
3 genummerde pagina's

**ERASMUS UNIVERSITEIT ROTTERDAM**  
**Colloquium doctum Wiskunde niveau 2**  
**voor Bedrijfskunde, Economie, Fiscale Economie**  
**en Mr.-Drs. Programma Economie en Recht**

**VOORBEELDTOETS**

Let op:

- U dient uitsluitend het verstrekte papier te gebruiken. Schrijf uw uitwerkingen van de opgaven zo duidelijk mogelijk op. Gebruik hiervoor een zwarte of blauwe pen, maar geen potlood.
- Vermeldt alstublieft uw naam, handtekening en uw studentnummer (vermeld in de brief van de examenadministratie) in blokletters op ELK antwoordvel.
- Het gebruik van een grafische en of programmeerbare rekenmachine is verboden. Het gebruik van een gewone rekenmachine is wel toegestaan.
- Het gebruik van een formuleblad is verboden.
- Duur: 2 uur 30 minuten. U mag gedurende het eerste uur de zaal niet verlaten. Ook de laatste 15 minuten van het tentamen mag u de zaal niet meer verlaten.
- Na afloop van het examen dient u alle antwoordvellen plus de examenopgaven in te leveren bij de surveillant. De examenopgaven mogen NIET mee naar huis worden genomen.
- Alle antwoorden dienen steeds zo volledig mogelijk beargumenteerd te worden. Een goed of foutief antwoord is maar een klein gedeelte van de oplossing. De kwaliteit en volledigheid van uw gedetailleerde antwoord zijn bepalend voor het aantal behaalde punten. Sluit elke opgave af met een conclusie of een antwoord.
- Bij opgaven met de term “bereken”, “bepaal” of “los op” wordt een exact antwoord met een algebraïsche afleiding verwacht; een decimale benadering is niet toegestaan.

### Opgave 1

Los de volgende stelsels vergelijkingen op:

$$(a) \quad \begin{cases} 3x + 11y = 21 \\ 2x + 5y = 7 \end{cases} \quad (b) \quad \begin{cases} 5x - 2y = -7 \\ 11x - 3y = -21 \end{cases}$$

### Opgave 2

Differentieer de volgende functies naar  $x$ , en vereenvoudig het antwoord zo ver mogelijk:

$$(a) \quad f(x) = \sqrt{x^2 + 4}$$

$$(b) \quad f(x) = \ln(x^2 - 6x) - \ln(x)$$

$$(c) \quad f(x) = \frac{x^2 + 8x + 15}{5 + x}$$

### Opgave 3

Gegeven is de functie  $f(x) = e^{-x^2+2x}$

- (a) Bepaal de extremen van  $f(x)$  of laat zien dat  $f$  geen extremen heeft. Geef bij elk extreem aan of het een (lokaal) maximum of een (lokaal) minimum betreft.
- (b) Laat zien dat  $f''(x) = 2(2x^2 - 4x + 1)e^{-x^2+2x}$ . Bepaal vervolgens de buigpunten van  $f$  of laat zien dat  $f$  geen buigpunten heeft.
- (c) Bepaal het domein van de functie  $f$  en schets de grafiek van  $f$ , gebaseerd op de antwoorden van de voorgaande vragen.

### Opgave 4

Los de volgende vergelijkingen op:

$$(a) \quad \ln(x^4 - 24x^2) - \ln(x^2) = 0$$

$$(b) \quad \sqrt{x^2 - 15x} - x = 5$$

$$(c) \quad (3^x)^2 = \frac{1}{9^{3x+4}}$$

### Opgave 5

Beschouw de functies  $f(x) = |2x|$  en  $g(x) = x^2 - 3$   
Merk op: met  $|x|$  noteren we de absolute waarde van  $x$ .

- (a) Schets de grafieken van  $f$  en  $g$  in één figuur.
- (b) Los op:  $|2x| = x^2 - 3$
- (c) Los op:  $|2x| \leq x^2 - 3$

### Opgave 6

- (a) Bepaal de vergelijking van de rechte lijn door het punt  $(10, 3)$ , die evenwijdig loopt aan de lijn  $y = \frac{2}{5}x + 13$ .
- (b) Bepaal de vergelijking van de rechte lijn door het punt  $(10, 3)$ , die loodrecht staat op de lijn  $y = \frac{2}{5}x + 13$ .
- (c) Bepaal de vergelijking van de raaklijn aan  $f(x) = \frac{2}{5}x^2 + 13x - 167$  in het punt  $(10, 3)$ .

### Opgave 7

- (a) Schets in één figuur de grafieken van de functies

$$f(x) = \frac{x + \frac{1}{2}}{2} \quad \text{en} \quad g(x) = \frac{2}{x + \frac{1}{2}}$$

- (b) Bereken alle sijpunten van de grafieken van  $f$  en  $g$ .
- (c) Bepaal alle waarden van  $x$  waarvoor geldt  $f(x) \geq g(x)$

### Opgave 8

- (a) Geef voor elk van de volgende drie vergelijkingen het aantal oplossingen. Verklaar uw antwoord.
  - (i)  $3x^2 - 2x - 2 = 0$
  - (ii)  $3x^2 + 8x + 8 = 0$
  - (iii)  $3x^2 + 20x + 20 = 0$
- (b) Bepaal alle waarden van  $p$  waarvoor de vergelijking  $3x^2 + px + p = 0$  geen oplossingen heeft.

### Opgave 9

Gegeven is de functie  $f(x) = ax^4 - 8x^3 + b$ . Veronderstel dat  $(x, y) = (2, 8)$  een buigpunt is van deze functie. Laat zien dat  $f$  nog een buigpunt heeft en bereken de  $(x, y)$ -coördinaten van dit andere buigpunt.