

NAAM:

EX NR:

TOELATINGSEXAMEN ANALYSE BURGERLIJK INGENIEUR EN
BURGERLIJK INGENIEUR ARCHTECT - 3 JULI 2003

BLZ 1/8

1. De functie $f(x) = e^{kx} + ax + b$ met a, b en $k \in \mathbf{R}$ en $k < 0$ heeft een schuine asymptoot $y = x$ voor $x \rightarrow +\infty$ en voldoet aan de vergelijking

$$(D(f(x)))^2 + D((f(x))^2) + (f(x))^2 = (x+1)^2.$$

Bepaal a, b en k .

Opmerking: Het symbool D staat voor de afgeleide, m.a.w. $D(g(x)) = g'(x)$.

Antwoord:

$a =$	$b =$	$k =$
-------	-------	-------

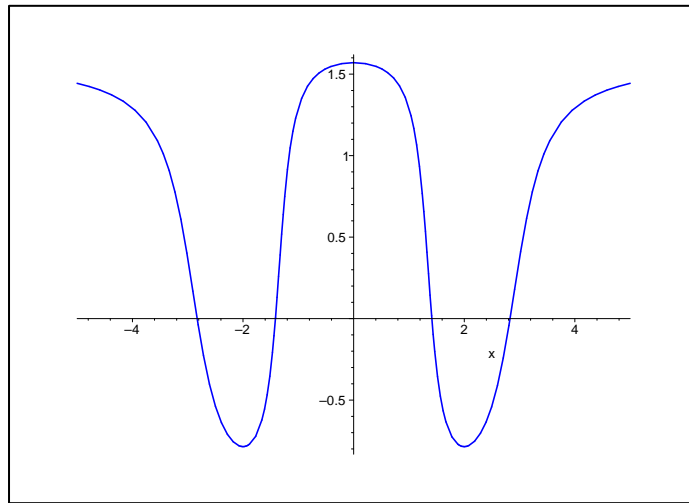
Redenering/Berekeningen:

Als je meer plaats nodig hebt kan je op de achterkant van dit blad verderschrijven

2. De afgebeelde even functie is van de vorm

$$f(x) = \text{Bgtg} \left(\frac{x^4 + 2ax^2 + b}{cx^4 + dx^2 + e} \right).$$

Zij heeft een horizontale asymptoot $y = \frac{\pi}{2}$ voor $x \rightarrow \pm\infty$ en er geldt ook dat $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{\pi}{2}$. Gegeven is verder dat $\sqrt{2}$ een nulpunt is en dat $f(x)$ haar minimale waarde $-\frac{\pi}{4}$ bereikt voor $x = 2$. Bereken de parameters a, b, c, d en e en bepaal ook de drie andere nulpunten van $f(x)$. Hoeveel buigpunten heeft $f(x)$? (kijk op de figuur)



Antwoord:

$a =$

$b =$

$c =$

$d =$

$e =$

Redenering/Berekeningen:

NAAM:

EX NR:

TOELATINGSEXAMEN ANALYSE BURGERLIJK INGENIEUR EN
BURGERLIJK INGENIEUR ARCHTECT - 3 JULI 2003

BLZ 3/8

Redenering/Berekeningen:

Als je meer plaats nodig hebt kan je op de achterkant van dit blad verderschrijven

De 3 andere nulpunten zijn:

Redenering/Berekeningen:

Als je meer plaats nodig hebt kan je op de achterkant van dit blad verderschrijven

Het aantal buigpunten is

3. Zij $f(t)$ een periodiek tijdssignaal met periode T , dus $f(t + T) = f(t)$, dan noemt men

$$\bar{f} = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$$

de gemiddelde waarde van f . We zeggen dat $g(t)$ met

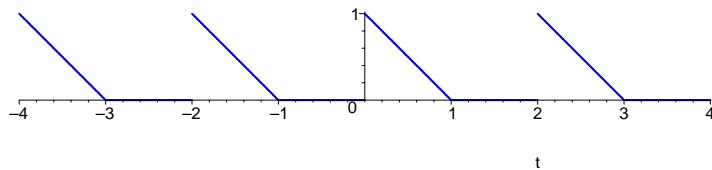
$$g(t) = A \cos \left(\frac{2\pi t}{T} - \phi \right)$$

de fundamentele trilling van f is als $A \geq 0$ en $\phi \in] -\pi, \pi]$ de oplossing zijn van het stelsel

$$A \cos \phi = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos \frac{2\pi t}{T} dt$$

$$A \sin \phi = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin \frac{2\pi t}{T} dt .$$

Beschouw dan het afgebeelde periodiek signaal met $T = 2$ zoals op de onderstaande figuur.



Bereken de gemiddelde waarde en de fundamentele trilling voor deze $f(t)$.

Antwoord:

gemiddelde waarde $\bar{f} =$

Redenering/Berekeningen:

NAAM:

EX NR:

TOELATINGSEXAMEN ANALYSE BURGERLIJK INGENIEUR EN
BURGERLIJK INGENIEUR ARCHTECT - 3 JULI 2003

BLZ 5/8

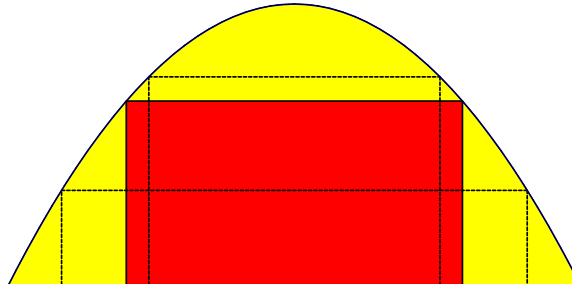
fundamentele trilling $g(t)$: $A =$

$\phi =$

Redenering/Berekeningen:

Als je meer plaats nodig hebt kan je op de achterkant van dit blad verderschrijven

4. Beschouw het gedeelte van de parabool met vergelijking $y = -ax^2 + b$, gelegen boven de x -as ($a > 0$ en $b > 0$). Een veranderlijke rechthoek kan ingeschreven worden binnen deze parabool zoals afgebeeld op de figuur.



- a Bepaal de afmetingen van de rechthoek met maximale oppervlakte O_1 .
- b Bereken voor deze rechthoek ook de resterende oppervlakte O_2 onder de parabool (licht ingekleurd op de figuur) en toon aan dat de verhouding $p = \frac{O_2}{O_1}$ niet meer afhangt van a of b . Bereken de exacte waarde voor p en vereenvoudig het resultaat (zo weinig mogelijk vierkantswortels)!

Antwoord: a

hoogte =	×	breedte =	=	$O_1 =$
----------	---	-----------	---	---------

Redenering/Berekeningen:

Als je meer plaats nodig hebt kan je op de achterkant van dit blad verderschrijven

NAAM:

EX NR:

TOELATINGSEXAMEN ANALYSE BURGERLIJK INGENIEUR EN
BURGERLIJK INGENIEUR ARCHTECT - 3 JULI 2003

BLZ 7/8

Antwoord: b

resterende oppervlakte $O_2 =$

Redenering/Berekeningen:

Als je meer plaats nodig hebt kan je op de achterkant van dit blad verderschrijven

de vereenvoudigde verhouding $p = \frac{O_2}{O_1} =$

Redenering/Berekeningen:

Als je meer plaats nodig hebt kan je op de achterkant van dit blad verderschrijven

5. Als gegeven is dat voor elke reële waarde van $q \neq 1$ en voor elk natuurlijk getal n geldt dat

$$1 + q + q^2 + q^3 + \dots + q^n = \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q},$$

bereken dan alle waarden van $x \in [0, \pi]$ waarvoor geldt dat

$$1 + \cos x + \cos^2 x + \cos^3 x + \dots + \cos^{11} x = \frac{3}{4} (1 + \cos^3 x + \cos^6 x + \cos^9 x),$$

en bereken voor die waarden dan ook telkens de overeenkomstige som van het linkerlid.

Hulp: Stel $y = \cos x$ en vereenvoudig linker- en rechterlid door gebruik te maken van de gegeven formule.

Antwoord:

waarden van x	overeenkomstige som

Redenering/Berekeningen: