

## Horizontale en verticale asymptoot

### 10 maximumscore 7

- $\lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0$  en  $\lim_{x \rightarrow -\infty} e^{2x} = 0$  1
  - De horizontale asymptoot heeft vergelijking  $y = \left(\frac{0-1000}{0-10} =\right) 100$  1
  - ( $e^x = 10$  geeft  $x = \ln(10)$ , dus) de verticale asymptoot heeft vergelijking  $x = \ln(10)$  (en dit is  $x_B$ ) 1
  - $f(x) = 100$  geeft  $e^{2x} - 1000 = 100e^x - 1000$  1
  - $e^{2x} = 100e^x$  geeft  $e^x(e^x - 100) = 0$  1
  - Hieruit volgt  $x_C = \ln(100)$  (want  $e^x = 0$  heeft geen oplossingen) 1
  - $x_C = 2\ln(10)$  (dus  $x_C - x_A = 2\ln(10)$ ) (en  $x_B - x_A = \ln(10)$ ) (en de  $y$ -coördinaten van  $A$ ,  $B$  en  $C$  zijn gelijk) (dus  $B$  is het midden van lijnstuk  $AC$ ) 1
- of
- $\lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0$  en  $\lim_{x \rightarrow -\infty} e^{2x} = 0$  1
  - De horizontale asymptoot heeft vergelijking  $y = \left(\frac{0-1000}{0-10} =\right) 100$  1
  - ( $e^x = 10$  geeft  $x = \ln(10)$ , dus) de verticale asymptoot heeft vergelijking  $x = \ln(10)$  (en dit is  $x_B$ ) 1
  - $f(x) = 100$  geeft  $e^{2x} - 1000 = 100e^x - 1000$  1
  - $e^{2x} = 100e^x$  geeft  $e^x(e^x - 100) = 0$  1
  - Hieruit volgt  $x_C = \ln(100)$  (want  $e^x = 0$  heeft geen oplossingen) 1
  - $x_C - x_B = \ln(100) - \ln(10) = \left(\ln\left(\frac{100}{10}\right) =\right) \ln(10)$  (en  $x_B - x_A = \ln(10)$ ) (en de  $y$ -coördinaten van  $A$ ,  $B$  en  $C$  zijn gelijk) (dus  $B$  is het midden van lijnstuk  $AC$ ) 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0</math> en <math>\lim_{x \rightarrow -\infty} e^{2x} = 0</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De horizontale asymptoot heeft vergelijking <math>y = \left(\frac{0-1000}{0-10} =\right) 100</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>(<math>e^x = 10</math> geeft <math>x = \ln(10)</math>, dus) de verticale asymptoot heeft vergelijking <math>x = \ln(10)</math> (en dit is <math>x_B</math>)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>f(x) = 100</math> geeft <math>e^{2x} - 1000 = 100e^x - 1000</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>e^{2x} = 100e^x</math> geeft <math>e^x(e^x - 100) = 0</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hieruit volgt <math>x_C = \ln(100)</math> (want <math>e^x = 0</math> heeft geen oplossingen)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\left(\frac{x_A + x_C}{2} =\right) \frac{x_C}{2} = \frac{\ln(100)}{2} = \frac{2\ln(10)}{2} = \ln(10) = x_B</math> (en de <math>y</math>-coördinaten van <math>A</math>, <math>B</math> en <math>C</math> zijn gelijk) (dus <math>B</math> is het midden van lijnstuk <math>AC</math>)</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Als <math>x</math> onbegrensd afneemt, dan naderen <math>e^x</math> en <math>e^{2x}</math> naar 0</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De horizontale asymptoot heeft vergelijking <math>y = \left(\frac{0-1000}{0-10} =\right) 100</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>f(x) = 100</math> geeft <math>e^{2x} - 1000 = 100e^x - 1000</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>e^{2x} = 100e^x</math> geeft <math>e^x(e^x - 100) = 0</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hieruit volgt <math>x_C = \ln(100)</math> (want <math>e^x = 0</math> heeft geen oplossingen)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het midden van lijnstuk <math>AC</math> ligt bij <math>x = \frac{1}{2}\ln(100)</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor <math>x = \frac{1}{2}\ln(100)</math> is de noemer van <math>f(x)</math> gelijk aan <math>e^{\frac{1}{2}\ln(100)} - 10 = e^{\ln(10)} - 10 = 0</math>, dus de verticale asymptoot gaat door het midden van <math>AC</math> (en de <math>y</math>-coördinaten van <math>A</math>, <math>B</math> en <math>C</math> zijn gelijk) (dus <math>B</math> is het midden van lijnstuk <math>AC</math>)</li> </ul>	1