

Virga-Jessecollege

Hasselt

Datum:

Klas:

Naam:.....

Toets WISKUNDE

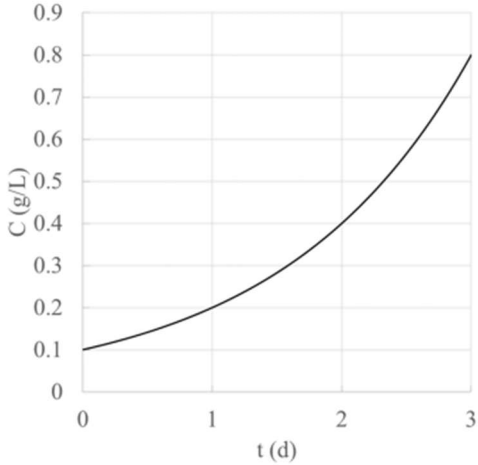
leerkracht: Karel Appeltans

schooljaar 20...-20...

Afdeling:

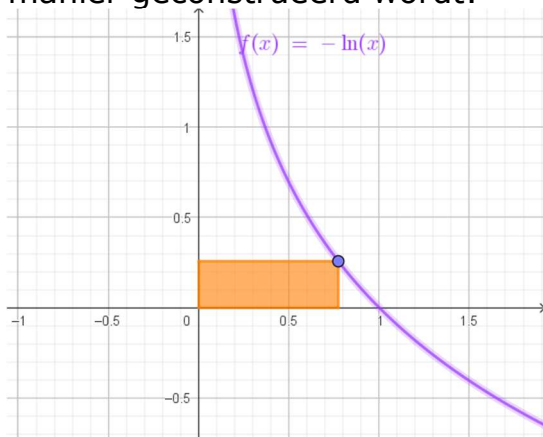
Aantal uren wiskunde:

1	Example 0.1. A bottle of soda at room temperature (72°F) is placed in a refrigerator where the temperature is 44°F. After half an hour, the soda has cooled to 61°F. a) What is the temperature of the soda after another half hour?
2	2. De functie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ wordt gegeven door: $f(x) = \begin{cases} \frac{e^{2x} - 1}{x} & x < 0, \\ 2 & x = 0, \\ x + 2 & x > 0. \end{cases}$ a) Laat zien dat f continu is in $x = 0$. b) Laat zien dat f niet differentieerbaar is in $x = 0$.
3	A hot bowl of soup is served at a dinner party. It starts to cool according to Newton's Law of Cooling so that its temperature at time t is given by $T(t) = 65 + 145e^{-0.05t}$ where t is measured in minutes and T is measured in $^{\circ}\text{F}$. (a) What is the initial temperature of the soup? (b) What is the temperature after 10 min? (c) After how long will the temperature be 100°F?

4	Newton's Law of Cooling is used in homicide investigations to determine the time of death. The normal body temperature is 98.6°F. Immediately following death, the body begins to cool. It has been determined experimentally that the constant in Newton's Law of Cooling is approximately $k = 0.1947$, assuming time is measured in hours. Suppose that the temperature of the surroundings is 60°F. (a) Find a function $T(t)$ that models the temperature t hours after death. (b) If the temperature of the body is now 72°F, how long ago was the time of death?	
5	Wanneer aan een proefbuis met voedingsstoffen bacteriën worden toegevoegd, dan zal de concentratie van de bacteriën gedurende enkele dagen veranderen volgens $C(t) = C_0 e^{rt},$ met C de concentratie (g/L), C_0 de concentratie aan het begin van het experiment en t de tijd (d). De parameter r hangt af het soort bacteriën. Wat is de waarde van r indien het concentratieverloop wordt gegeven door de onderstaande grafiek?  (A) $0,1 \text{ d}^{-1}$ (B) $0,2 \text{ d}^{-1}$ (C) $e^{1/3} \text{ d}^{-1}$ (D) $\ln(2) \text{ d}^{-1}$	
6	Find an equation for the line tangent to the curve $y = x^2 \ln(x^2)$ at the point where $x = e$.	A. $y - 3ex + e^2 = 0$ B. $y - 6ex + 4e^2 = 0$ C. $y + ex - 3e^2 = 0$ D. $y - 3ex + 2e^2 = 0$ E. $y + 6ex - 7e^2 = 0$

7	A 40°F roast is cooked in a 350°F oven. After 2 hours, the temperature of the roast is 125°F. The roast is done when the internal temperature reaches 165°F. When will the roast be done?
8	Gegeven de functie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto \ln(x^2 - 2x + 2)$. Bepaal het snijpunt van de raaklijn aan de grafiek van f in het punt $(0, f(0))$ met de x-as. (A) $(0, 0)$ (B) $(\ln 2, 0)$ (C) $(1, 0)$ (D) $(2, 0)$
9	A thermometer is taken from a room that is 20°C to the outdoors where the temperature is 5°C. After one minute, the thermometer reads 12°C. Use Newton's Law of Cooling to answer the following questions. (a) What will the reading on the thermometer be after one more minute? (b) When will the thermometer read 6°C?
10	Injection Model Derivatives in Modeling; Extrema A drug is injected into a patient at a rate given by $r(t) = ate^{-bt} \text{ ml/sec}$ where t is in seconds since the injection started, $0 \leq t \leq 5$, and a and b are constants. The maximum rate of 0.3 ml/sec occurs half a second after the injection starts. Find a formula for a and b.
11	[1 points] Let A and B be two constants and $h(x) = \begin{cases} 2Bx + A \ln(x) & 0 < x \leq 1 \\ \frac{4A}{x} + Bx - 1 & 1 < x \leq 2. \end{cases}$ Find all the values of A and B that make the function $h(x)$ differentiable on the interval $0 < x < 2$. If no such values exist, write NONE. Justify your answer.

- 12 Bepaal de maximale oppervlakte van de rechthoek die op onderstaande manier geconstrueerd wordt:



- 13 4. The function $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ is given by

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\ln(1+3x)}{2x} & \text{if } x > 0; \\ ax + b & \text{if } x \leq 0. \end{cases}$$

- a) For which values of a and b is $f(x)$ continuous in 0?
b) For which values of a and b is $f(x)$ differentiable in 0?

- 14 In een beschermd natuurgebied in Vlaanderen wordt in 2010 ($t = 0$) een groep van 20 bevers uitgezet. Biologen schatten dat het leefgebied voldoende voedsel en ruimte biedt voor een maximale populatie (draagkracht) van $K = 500$ bevers.

Na 5 jaar (in 2015) telt de populatie 80 bevers. De groei van de beverpopulatie volgt het logistische groeimodel:

In welk jaar overschrijdt de populatie voor het eerst de grens van 450 bevers?

- 15 Suppose that an object initially having a temperature of 20° is placed in a large temperature controlled room of 80° and one hour later the object has a temperature of 35° . What will its temperature be after three hours?

16	De groei van een micro-organisme onder ideale omstandigheden verloopt exponentieel en wordt beschreven door $X_t = X_0 \cdot e^{\mu t},$ met X_0 de concentratie aan micro-organisme bij de start van de groei ($t = 0$), X_t de concentratie aan micro-organisme op tijdstip t en μ een maat voor de snelheid waarmee het micro-organisme groeit. Om deze laatste te bepalen op basis van experimentele gegevens wordt $\ln(X_t/X_0)$ vaak uitgezet in functie van de tijd (t) uitgedrukt in uur, zoals in de onderstaande figuur. Wat is de groeisnelheid (μ) van de micro-organismen op basis van de bovenstaande figuur? (A) $\mu = 2 \text{ h}^{-1}$ (B) $\mu = 0,5 \text{ h}^{-1}$ (C) $\mu = 0,33 \text{ h}^{-1}$ (D) $\mu = 0,25 \text{ h}^{-1}$
17	In a murder investigation, a corpse was found by a detective at exactly 8 P.M. Being alert, the detective also measured the body temperature and found it to be $70^\circ F$. Two hours later, the detective measured the body temperature again and found it to be $60^\circ F$. If the room temperature is $50^\circ F$, and assuming that the body temperature of the person before death was $98.6^\circ F$, at what time did the murder occur?
18	Gegeven is de functie f met voorschrift $f(x) = e^{-ax^2}$ met $a > 0$. Bepaal a zo dat de afstand tussen de twee buigpunten van de grafiek van f gelijk is aan 1. (A) $\frac{1}{2}$ (B) 1 (C) 2 (D) 4
19	Determine los valores de $k \in \mathbb{R}$ que hacen que la función de variable real f sea continua en todo su dominio, si se conoce que la regla de correspondencia de f es: $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{9^x + 4^x}{2}\right)^{\frac{1}{x}}, & x \neq 0 \\ 2k^2 - k, & x = 0 \end{cases}$
20	Gegeven is de reële functie f met voorschrift $f(x) = (2 + ax)e^{-ax},$ waarin a een reële parameter voorstelt. Welke van de onderstaande vergelijkingen is een vergelijking van de raaklijn aan de grafiek van f in het punt met x-coördinaat 0? (A) $y = 2 + ax$ (B) $y = 2 + (a + 2)x$ (C) $y = 2 - ax$ (D) $y = 2 - a^2x$

21	At midnight, with the temperature inside your house at $70^{\circ}F$ and the temperature outside at $20^{\circ}F$, your furnace breaks down. Two hours later, the temperature in your house has fallen to $50^{\circ}F$. Assume that the outside temperature remains constant at $20^{\circ}F$. At what time will the inside temperature of your house reach $40^{\circ}F$?
22	Gegeven is de volgende functie : $f(x) = \begin{cases} \frac{k(x-3)}{e^{(x^2-9)}-1} & \text{als } x < 3 \\ m & \text{als } x = 3 \\ \frac{e^{\sqrt{2}(x-3)}-1}{x-3} & \text{als } x > 3 \end{cases}$ Bereken alle waarden voor de parameters $k \in \mathbb{R}$ en $m \in \mathbb{R}$ zodat de functie f continu is in $x = 3$.
23	15) If $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{e^{1/x} + 1}, & \text{when } x \neq 0 \\ 0, & \text{when } x = 0 \end{cases}$, then A) $\lim_{x \rightarrow 0+} f(x) = 1$ B) $\lim_{x \rightarrow 0-} f(x) = 1$ C) $f(x)$ is continuous at $x = 0$ D) None of these
24	Gegeven de functie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto f(x) = e^x - x$. De raaklijn in het punt $(a, f(a))$ aan de grafiek van f gaat door de oorsprong. Bepaal de richtingscoëfficiënt van deze raaklijn. (A) 1 (B) $e - 1$ (C) e (D) $1 + e$
25	2. The half-life of radium is 1590 years. If 10 g of radium is left after 1000 years, how much was there originally?
26	Example: Under certain laboratory conditions the population of a particular single celled organism is known to grow exponentially. A researcher begins an experiment with the organism and observes that after 3 hours the population has increased to a level 1.5 times that of the initial population. How long after the beginning of the experiment will the population double?