

1.) a) $(-2, 5)$ ja $(2, -7)$

• kulmakerroin

$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$k = \frac{-7 - 5}{2 - (-2)} = \frac{-12}{4} = -3$$

• suoran yhtälö

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y - 5 = -3(x - (-2))$$

$$y - 5 = -3(x + 2)$$

$$y - 5 = -3x - 6$$

|| +5

$$\underline{\underline{y = -3x - 1}}$$

①b, $y = -2x + 5$

y-akseli

- x-koordinaatin arvo on nolla.
- y-koordinaatin arvo nähdään vakiotermosta $y = -2x + 5$.

○ y-akselin leikkauspiste on (0, 5).

x-akseli

- y-koordinaatin arvo on nolla.
- x-koordinaatin arvo saadaan yhtälöstä

○
$$\begin{aligned} -2x + 5 &= 0 && \parallel + 2x \\ 5 &= 2x \\ 2x &= 5 && \parallel : 2 \\ x &= 2\frac{1}{2} \end{aligned}$$

x-akselin leikkauspiste on (2½, 0)

$$\textcircled{2} \quad y = -2x + 3 \quad \text{ja} \quad y + 2 = 3x$$

$$\bullet \quad y + 2 = 3x \quad \parallel -2$$

$$y = 3x - 2$$

$$\bullet \quad 3x - 2 = -2x + 3 \quad \parallel +2x$$

$$\circ \quad 5x - 2 = 3 \quad \parallel +2$$

$$5x = 5 \quad \parallel :5$$

$$x = 1$$

$$\bullet \quad y = -2 \cdot 1 + 3 = -2 + 3 = 1$$

\circ Leitkautspiste on $(1, 1)$.

3.

a, Suorat kohtisuorassa, joten

$$k_n \cdot k_t = -1$$

$$k_n \cdot (-2) = -1$$

$$\|: (-2)$$

$$k_n = \frac{-1}{-2}$$

$$k_n = \frac{1}{2}$$

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$(2, -5)$$

$$y - (-5) = \frac{1}{2}(x - 2)$$

$$y + 5 = \frac{1}{2}x - 1$$

$$\| -5$$

$$\underline{\underline{y = \frac{1}{2}x - 6}}$$

Huom! Suora t on tehtävän 2
suora t.

4. a)

$$4 + 3 \cdot 12^x = 16$$

|| - 4

$$3 \cdot 12^x = 12$$

|| : 3

$$12^x = 4$$

$$\lg 12^x = \lg 4$$

$$x \cdot \lg 12 = \lg 4$$

|| : $\lg 12$

$$x = \frac{\lg 4}{\lg 12}$$

$$\underline{\underline{x = 0,557\dots}}$$

b)

$$3 \cdot 6^x = 3888$$

|| : 3

$$6^x = 1296$$

$$\lg 6^x = \lg 1296$$

$$x \cdot \lg 6 = \lg 1296$$

|| : $\lg 6$

$$x = \frac{\lg 1296}{\lg 6}$$

$$\underline{\underline{x = 4}}$$

4.)

$$15 + x^9 = -497$$

$$\| -15$$

$$x^9 = -512$$

$$\| \sqrt[9]{-512}$$

$$x = \sqrt[9]{-512}$$

$$x = -2$$

~~_____~~

5. a,

$$\text{Muutoskerroin: } 100\% + 2\% = 102\% = \frac{102}{100} \\ = 1,02$$

Funktio: $f(x) = 1,02^x \cdot 3$

b, Nyt $x=5$

$$f(5) = 1,02^5 \cdot 3 = 3,312... \approx 3,30$$

V: Hinta on viiden vuoden kuluttua
3,30 €.

c, $1,02^x \cdot 3 = 4$ $|| : 3$

$$1,02^x = \frac{4}{3}$$

$$\lg 1,02^x = \lg \frac{4}{3}$$

$$x \cdot \lg 1,02 = \lg \frac{4}{3}$$

$$x = \frac{\lg \frac{4}{3}}{\lg 1,02}$$

$$x = 14,5... \approx 15$$

Hinta ylittää 4 €
15 vuoden kuluttua.

Vastaus:

6. 160 vuodessa 4070 → 693 000

Kuinka monella prosentilla kasvanut vuosittain?

Eli mikä on muutoskerroin k ?

$$k^{160} \cdot 4070 = 693\,000 \quad || : 4070$$

$$k^{160} = \frac{693\,000}{4070}$$

$$k^{160} = 157,002\dots \quad || \sqrt[160]{}$$

$$k = \sqrt[160]{157,002\dots}$$

$$k = 1,0321\dots$$

$$= 103,21\dots \%$$

$$\approx 103,2 \%$$

$$103,2 \% - 100 \% = 3,2 \%$$

V: Väkiluku on kasvanut 3,2% vuodessa.

7.

0 °C on 32 °F

5 °C on 41 °F.

a, fahrenheitin riippuvuus celsiuskasta,

joten celsiuslukema = x

fahrenheitlukema = y

°C	°F	(x, y)
0	32	(0, 32)
5	41	(5, 41)

$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$k = \frac{41 - 32}{5 - 0} = \frac{9}{5} = 1,8$$

7.) jatketaan

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y - 32 = 1,8(x - 0)$$

$$y - 32 = 1,8x$$

|| + 32

$$\underline{\underline{y = 1,8x + 32}}$$



b) Nyt $y = 109$, sijoitetaan

$$109 = 1,8x + 32$$

|| - 32

$$77 = 1,8x$$

$$1,8x = 77$$

|| : 1,8

$$x = \frac{77}{1,8}$$

$$x = 42,777\dots$$

$$\approx 42,8$$

✓: Ehdotuksen lämpötila on 42,8 °C.

11. Merkitään q :lla kerrointa, jonka mukaisesti aktiivisuus vähenee vuorokaudessa. Edelleen merkitään

a_0 on aktiivisuus alussa,

a_n on aktiivisuus n vuorokauden kuluttua.

Radioaktiivisuus vähenee eksponentiaalisesti, joten

$$a_n = a_0 \cdot q^n, \text{ missä } 0 < q < 1. \quad \mathbf{1 \text{ p}} \quad (1)$$

Aktiivisuus tarkastelujakson alussa ja viiden vuorokauden kuluttua on

$$a_0 = 25,0 \text{ (kBq)} \text{ ja} \quad (2)$$

$$a_5 = 16,2 \text{ (kBq)}. \quad (3)$$

Yhtälöstä (1) saadaan

$$a_5 = a_0 \cdot q^5 \quad \parallel \text{Sij. (2) ja (3)}$$

$$16,2 = 25,0 \cdot q^5 \quad \parallel : 25,0$$

$$q^5 = \frac{16,2}{25,0}$$

$$q = \sqrt[5]{\frac{16,2}{25,0}}$$

$$q = 0,916885 \dots$$

1 p (2 p)

Puoliintumisaika vuorokausina saadaan ehdosta

$$a_n = \frac{a_0}{2} \quad \parallel \text{Sij. (1)}$$

$$a_0 q^n = a_0 \cdot 0,5$$

$$q^n = 0,5 \quad \parallel \lg() \quad (q > 0)$$

$$\lg q^n = \lg 0,5$$

$$n \lg q = \lg 0,5 \quad \parallel : \lg q$$

$$n = \frac{\lg 0,5}{\lg q}$$

$$n = \frac{\lg 0,5}{\lg 0,916885 \dots}$$

$$n = 7,988059 \dots$$

$$n \approx 7,99 \text{ (vrk)}$$

2 p (4 p)

Aktiivisuus 10 vrk ennen ensimmäistä mittausta on

$$a_0 \cdot q^{-10} = 25,0 \cdot 0,916885 \dots^{-10}$$

$$= 59,5374 \dots$$

$$\approx 59,5 \text{ (kBq)}$$

Vastaus: Puoliintumisaika on 7,99 vuorokautta.

Aktiivisuus 10 vrk ennen 1. mittausta oli 59,5 kBq.

2 p (6 p)