

Sonnenblumen

Aufgabenstellung:

- a) Die Höhe einer bestimmten Sonnenblume lässt sich in Abhängigkeit von der Zeit t näherungsweise durch die zwei quadratischen Funktionen f und g beschreiben. Die Graphen dieser beiden Funktionen gehen im Punkt P mit gleicher Steigung ineinander über. (Siehe unten stehende Abbildung.)

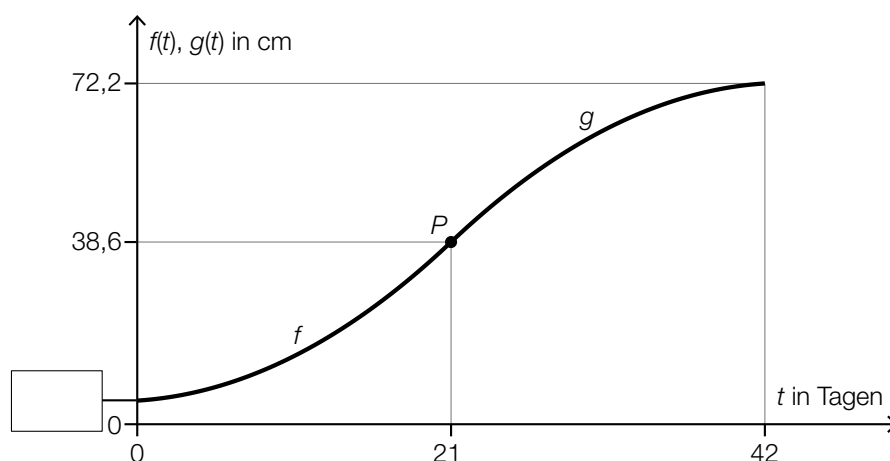
$$f(t) = \frac{1}{15} \cdot t^2 + 0,2 \cdot t + 5 \quad \text{mit} \quad 0 \leq t \leq 21$$

$$g(t) = a \cdot t^2 + b \cdot t + c \quad \text{mit} \quad 21 \leq t \leq 42$$

$t \in [0; 42]$... Zeit ab dem Beobachtungsbeginn in Tagen

$f(t)$... Höhe der Sonnenblume zum Zeitpunkt t in cm

$g(t)$... Höhe der Sonnenblume zum Zeitpunkt t in cm



- 1) Tragen Sie in der obigen Abbildung den fehlenden Wert der Achsenbeschriftung in das dafür vorgesehene Kästchen ein. [0/1 P.]
- 2) Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten a , b und c der Funktion g . [0/1½/1 P.]
- 3) Interpretieren Sie den nachstehenden Term im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheit.

Es gilt: $t_1 = 2$ Tage, $t_2 = 42$ Tage

$$\frac{g(t_2) - f(t_1)}{t_2 - t_1}$$

[0/1 P.]

- b) Die Höhe einer anderen Sonnenblume lässt sich in Abhängigkeit von der Zeit t in einem bestimmten Zeitintervall näherungsweise durch die Funktion h beschreiben.

$$h(t) = 6,2 \cdot a^t$$

t ... Zeit ab dem Beobachtungsbeginn in Tagen

$h(t)$... Höhe der Sonnenblume zum Zeitpunkt t in cm

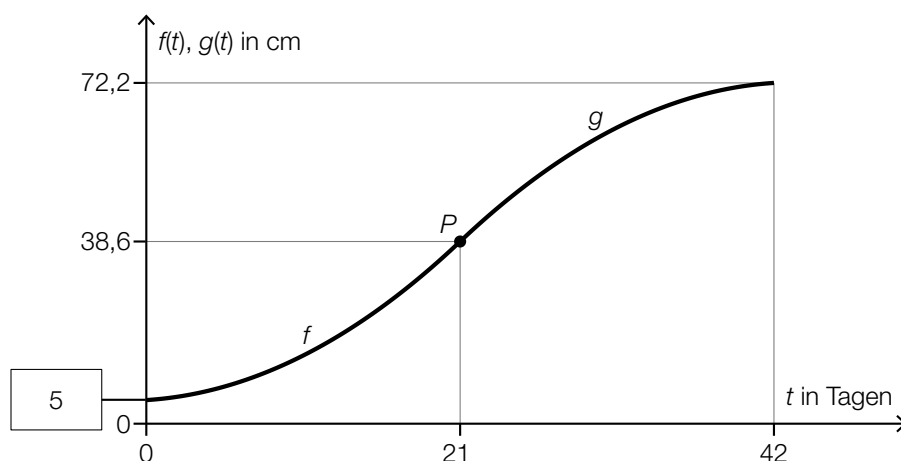
Zum Zeitpunkt $t = 17$ beträgt die Höhe dieser Sonnenblume 38,6 cm.

- 1) Berechnen Sie a .

[0/1 P.]

Möglicher Lösungsweg

a1)



a2) $f'(t) = \frac{2}{15} \cdot t + 0,2$
 $g'(t) = 2 \cdot a \cdot t + b$

I: $g(21) = 38,6$

II: $g(42) = 72,2$

III: $f'(21) = g'(21)$

oder:

I: $21^2 \cdot a + 21 \cdot b + c = 38,6$

II: $42^2 \cdot a + 42 \cdot b + c = 72,2$

III: $42 \cdot a + b = 3$

a3) Der Term beschreibt die mittlere Änderungsrate der Höhe dieser Sonnenblume im Zeitintervall $[2; 42]$ in cm/Tag.

oder:

Der Term beschreibt das durchschnittliche Wachstum dieser Sonnenblume im Zeitintervall $[2; 42]$ in cm/Tag.

a1) Ein Punkt für das Eintragen des richtigen Wertes.

a2) Ein Punkt für das richtige Erstellen des Gleichungssystems mit drei Gleichungen, ein halber Punkt für nur zwei richtige Gleichungen.

a3) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheit.

b1) $38,6 = 6,2 \cdot a^{17}$

$$a = \sqrt[17]{\frac{38,6}{6,2}} = 1,1135...$$

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen von a .