

Pflanzenwachstum*

Aufgabennummer: A_292

Technologieeinsatz:

möglich

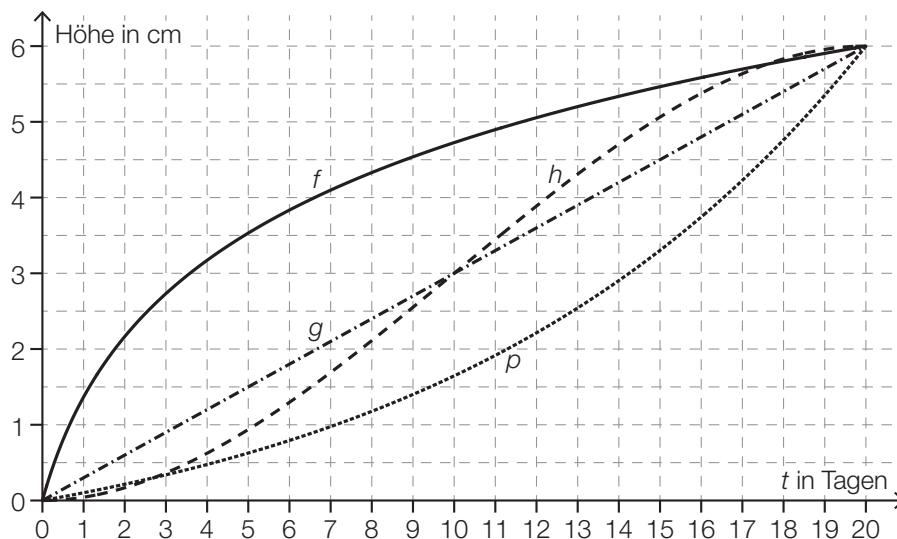
erforderlich

- a) Die Entwicklung der Höhe von vier verschiedenen Pflanzen wurde über einen Zeitraum von 20 Tagen beobachtet und lässt sich jeweils näherungsweise durch die Funktion f , g , h bzw. p beschreiben.

t ... Zeit ab Beobachtungsbeginn in Tagen

$f(t)$, $g(t)$, $h(t)$, $p(t)$... Höhe der entsprechenden Pflanze zur Zeit t in cm

Die nachstehende Abbildung zeigt die Graphen dieser vier Funktionen.



Zur Zeit $t = 20$ sind diese vier Pflanzen gleich hoch.

- 1) Ermitteln Sie mithilfe der obigen Abbildung die mittlere Änderungsrate der Höhe in Zentimetern pro Tag im Zeitintervall $[0; 20]$.
- 2) Ordnen Sie den beiden Aussagen jeweils die entsprechende Funktion aus A bis D zu.
[2 zu 4]

Im Zeitintervall $[0; 20]$ ist die 1. Ableitung streng monoton steigend.	
Im Zeitintervall $[0; 20]$ ist die 2. Ableitung immer negativ.	

A	f
B	g
C	h
D	p

- b) Die Höhe der Pflanzen einer bestimmten Pflanzenart wird untersucht, wobei einige der Pflanzen regelmäßig gedüngt werden und die anderen nicht. Nach einer bestimmten Zeit werden die Höhen aller beobachteten Pflanzen gemessen.

Der Boxplot für die Höhen der nicht gedüngten Pflanzen ist im unten stehenden Diagramm dargestellt.

Für die Höhen der gedüngten Pflanzen gilt:

Minimum: 19 cm

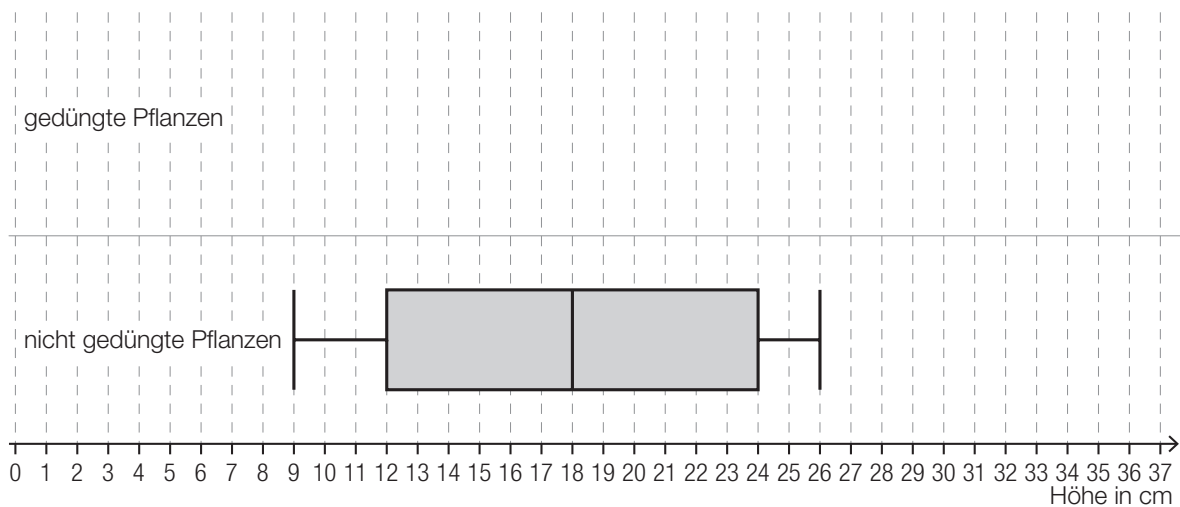
1. Quartil: 21 cm

Median: 25 cm

Interquartilsabstand: 6 cm

Spannweite: 16 cm

- 1) Zeichnen Sie im nachstehenden Diagramm den Boxplot für die Höhen der gedüngten Pflanzen ein.



Aus dem Boxplot für die Höhen der nicht gedüngten Pflanzen kann Folgendes abgelesen werden:

Mindestens ein Viertel der Pflanzen hat eine Höhe kleiner als oder gleich einem Wert a , und zugleich haben mindestens drei Viertel der Pflanzen eine Höhe größer als oder gleich diesem Wert a .

- 2) Geben Sie diesen Wert a an.

$a =$ _____ cm

c) Die Höhe einer bestimmten Pflanze wird täglich zu Mittag gemessen. Zu Beobachtungsbeginn hat die Pflanze die Höhe H_0 . Sie wächst um 0,5 % pro Tag bezogen auf die Höhe des jeweils vorangegangenen Tages.

- 1) Erstellen Sie mithilfe von H_0 eine Formel zur Berechnung der Höhe H dieser Pflanze 10 Tage nach Beobachtungsbeginn.

$$H = \underline{\hspace{10cm}}$$

Möglicher Lösungsweg

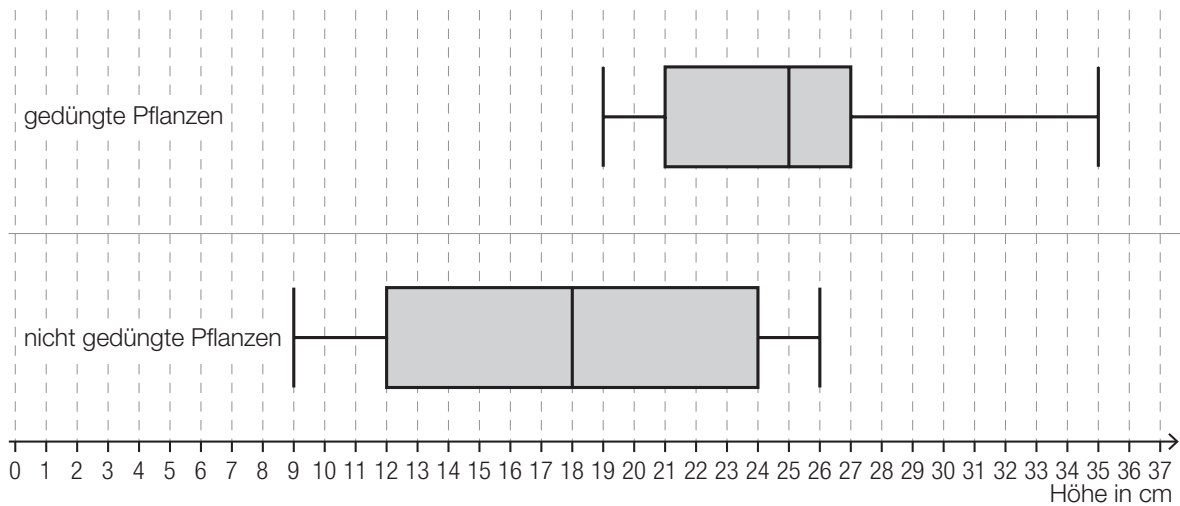
a1) mittlere Änderungsrate der Höhe in Zentimetern pro Tag: $\frac{6}{20} = 0,3$

a2)

Im Zeitintervall $[0; 20]$ ist die 1. Ableitung streng monoton steigend.	D
Im Zeitintervall $[0; 20]$ ist die 2. Ableitung immer negativ.	A

A	f
B	g
C	h
D	p

b1)



b2) $a = 12$ cm

c1) $H = H_0 \cdot 1,005^{10}$

oder:

$H = H_0 \cdot 1,0511\dots$

Lösungsschlüssel

- a1) 1 x B: für das richtige Ermitteln der mittleren Änderungsrate
- a2) 1 x C: für das richtige Zuordnen
- b1) 1 x A: für das richtige Einzeichnen des Boxplots
- b2) 1 x C: für das richtige Angeben des Wertes
- c1) 1 x A: für das richtige Erstellen der Formel