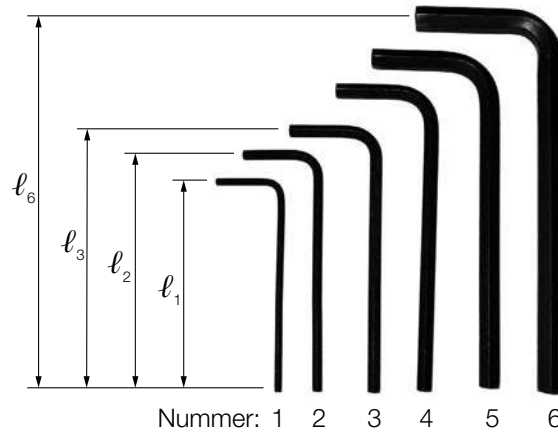


Werkzeuge

- a) Ein Werkzeugset besteht aus 6 verschiedenen langen Innensechskantschlüsseln (siehe nachstehendes Symbolfoto).



Bildquelle: Scott Ehardt – own work, public domain, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Allen_keys.jpg [01.07.2020] (adaptiert).

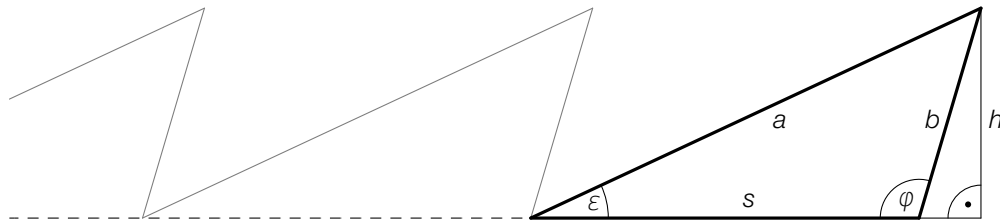
Das Verhältnis der Länge eines Innensechskantschlüssels zur Länge des nächstgrößeren beträgt jeweils 10 zu 11.

- 1) Vervollständigen Sie die nachstehende Formel zur Berechnung der Länge ℓ_3 aus der Länge ℓ_2 .

$$\ell_3 = \boxed{} \cdot \ell_2 \quad [0/1 P.]$$

- 2) Ermitteln Sie die Länge ℓ_6 des längsten Innensechskantschlüssels, wenn der kürzeste die Länge $\ell_1 = 9 \text{ cm}$ hat. [0/1 P.]

b) In der nachstehenden Abbildung ist ein Teil eines Sägeblatts vereinfacht dargestellt.



- 1) Stellen Sie eine Formel zur Berechnung der Länge s auf. Verwenden Sie dabei die Winkel ε und φ sowie die Länge b .

$s =$ _____

[0/1 P.]

Für ein bestimmtes Sägeblatt gilt:

$$a = 23,7 \text{ mm}, b = 10,4 \text{ mm}, s = 18,8 \text{ mm}$$

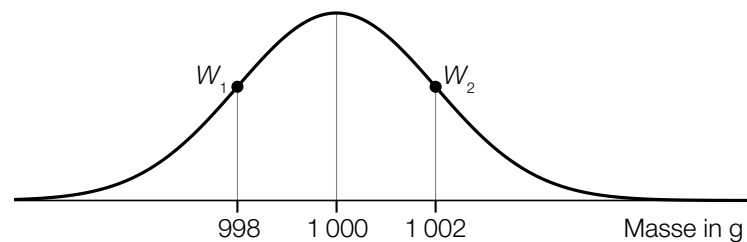
- 2) Berechnen Sie den Winkel φ . [0/1 P.]
- 3) Kreuzen Sie die auf das obige Dreieck nicht zutreffende Aussage an. [1 aus 5] [0/1 P.]

$\frac{a}{b} = \frac{\sin(\varphi)}{\sin(\varepsilon)}$	☐
$\cos(\varphi - 90^\circ) = \frac{h}{b}$	☐
$s^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos(180^\circ - \varepsilon - \varphi)$	☐
$\frac{h}{\sin(\varepsilon)} = \frac{a}{\sin(\varphi)}$	☐
$\frac{s \cdot b \cdot \sin(\varphi)}{2} = \frac{h \cdot s}{2}$	☐

c) Stahlnägel werden in Packungen abgefüllt.

Die Masse der Packungen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 1\,000\text{ g}$ und der Standardabweichung $\sigma = 6\text{ g}$.

Im Zuge einer Qualitätskontrolle werden Stichproben zu jeweils n Packungen entnommen. In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Dichtefunktion der Verteilung der Stichprobenmittelwerte dargestellt.



$W_1, W_2 \dots$ Wendepunkte der Dichtefunktion

1) Geben Sie die Anzahl n der Packungen an, aus denen diese Stichproben jeweils bestehen.

$n =$ _____ Packungen

[0/1 P.]

Bei einer anderen Sorte von Stahlnägeln ist die Masse der Packungen ebenfalls annähernd normalverteilt. Bei einer Stichprobe von 8 zufällig ausgewählten Packungen wurden die nachstehenden Werte (in g) gemessen.

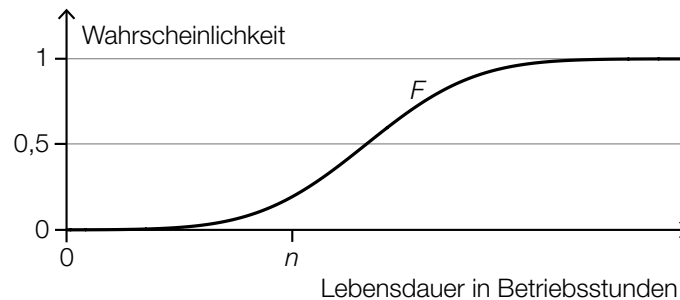
500,8	499,4	500,2	501,6	502,5	500,5	499,8	501,4
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

2) Ermitteln Sie den zweiseitigen 95-%-Vertrauensbereich für den Erwartungswert der Masse der Packungen dieser Sorte von Stahlnägeln.

[0/1 P.]

- d) In einem Labor werden Bohrmaschinen eines bestimmten Modells einem Langzeittest unterzogen. Die Lebensdauer dieser Bohrmaschinen ist annähernd normalverteilt.

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der zugehörigen Verteilungsfunktion F dargestellt.



Die zugehörige Dichtefunktion wird mit f bezeichnet.

- 1) Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit $\int_{-\infty}^n f(x) dx$. [0/1 P.]
- 2) Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, für dessen Wahrscheinlichkeit gilt:

$$P(E) = 1 - F(n)$$

[0/1 P.]

Möglicher Lösungsweg

$$\text{a1) } \ell_3 = \boxed{\frac{11}{10}} \cdot \ell_2$$

$$\text{a2) } \ell_6 = 9 \cdot \left(\frac{11}{10}\right)^5$$

$$\ell_6 = 14,494... \text{ cm}$$

a1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen der Formel.

a2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der Länge ℓ_6 .

$$\text{b1) } s = \frac{b}{\sin(\varepsilon)} \cdot \sin(180^\circ - \varepsilon - \varphi)$$

$$\text{b2) } \varphi = \arccos\left(\frac{a^2 - b^2 - s^2}{-2 \cdot b \cdot s}\right) = \arccos\left(\frac{23,7^2 - 10,4^2 - 18,8^2}{-2 \cdot 10,4 \cdot 18,8}\right) = 104,83...^\circ$$

b3)

$\frac{h}{\sin(\varepsilon)} = \frac{a}{\sin(\varphi)}$	☒

b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Winkels φ .

b3) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1) $n = 9$ Packungen

c2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

Stichprobenmittelwert: $\bar{x} = 500,775$

Stichprobenstandardabweichung: $s_{n-1} = 1,0208...$

Berechnung des 95-%-Vertrauensbereichs $[\mu_u; \mu_o]$ mithilfe der t -Verteilung:

$$\mu_u = 500,775 - t_{7;0,975} \cdot \frac{1,0208...}{\sqrt{8}} = 499,92...$$

$$\mu_o = 500,775 + t_{7;0,975} \cdot \frac{1,0208...}{\sqrt{8}} = 501,62...$$

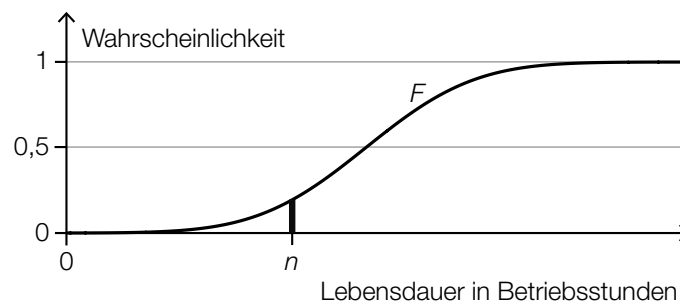
$$t_{7;0,975} = 2,3646...$$

Daraus ergibt sich der folgende Vertrauensbereich in g: $[499,92...; 501,62...]$.

c1) Ein Punkt für das Angeben des richtigen Stichprobenumfangs n .

c2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des zweiseitigen 95-%-Vertrauensbereichs.

d1)



d2) Die Lebensdauer einer Bohrmaschine beträgt mindestens n Betriebsstunden.

d1) Ein Punkt für das richtige Veranschaulichen der Wahrscheinlichkeit.

d2) Ein Punkt für das richtige Beschreiben des Ereignisses E im gegebenen Sachzusammenhang.