



Bolay

955 -

1255

Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT

Werkrealschulabschlussprüfung und Werkrealschulabschlussprüfung für Schulfremde

Prüfungsfach: Mathematik

Haupttermin 2019

Blatt 1 von 6

Nachname:

Vorname:

Prüfungsteil 2: Wahlaufgaben

Arbeitszeit: **180 Minuten**

Hilfsmittel: Zeichengeräte
Formelsammlung
Taschenrechner

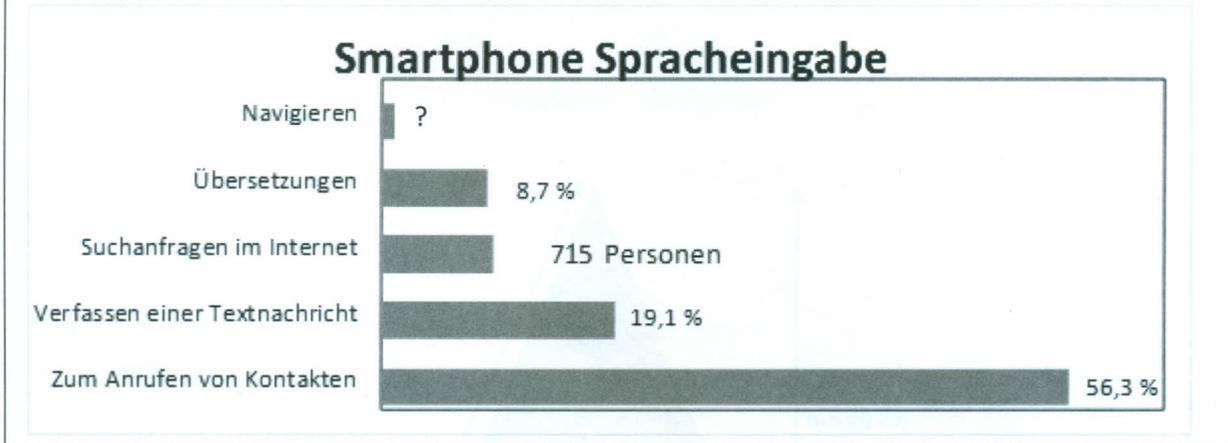
Bearbeitungshinweise für die Schülerinnen und Schüler:

- Der zweite Prüfungsteil besteht aus vier Aufgaben, jeweils mit a-, b- und c-Teil. Von diesen Aufgaben müssen jeweils drei a-Teile, drei b-Teile und drei c-Teile bearbeitet werden.
- Bei jedem Aufgabenteil können 2 Punkte erreicht werden.
- Werden mehr als drei a-Teile, drei b-Teile und drei c-Teile bearbeitet, so werden jeweils die drei besten Teilaufgaben gewertet.
- Insgesamt können bei den Wahlaufgaben 18 Punkte erreicht werden.
- Für jeden Aufgabenteil ist ein gesondertes Blatt zu verwenden.
- Der Lösungsweg muss nachvollziehbar dargestellt sein.
- Die Ergebnisse sind sinnvoll gerundet anzugeben.

Wahlaufgabe 1

- a) **Wozu nutzen Sie die Spracheingabe bei Ihrem Smartphone hauptsächlich?**
Mehrfachnennungen waren nicht möglich.

Eine Befragung von **7810 Personen** von 14 bis 80 Jahren ergab folgendes Ergebnis:



- Bestimmen Sie die Anzahl der Personen, die die Spracheingabe hauptsächlich für das „*Navigieren*“ nutzten.

Von den Personen, die „*Verfassen einer Textnachricht*“ nannten, waren 75 % zwischen 14 und 29 Jahre alt.

- Wie viel Prozent aller Befragten waren dies?

- b) Eine Familie möchte 5 000 € für fünf Jahre anlegen und vergleicht die beiden Angebote.

Bei beiden Angeboten werden die Zinsen am Ende des Jahres wieder mitverzinst.

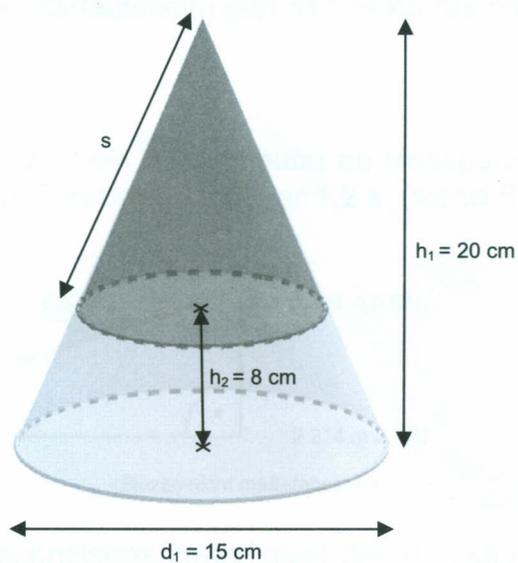
<p>Angebot 1: 1. Jahr: 1 % 2. Jahr: 1,2 % 3. Jahr: 1,2 % 4. Jahr: 1,5 % 5. Jahr: 2 %</p>	<p>Angebot 2: 1,4 % jährlich Plus 200 € Bonus nach 5 Jahren</p>
--	--

TK

- Für welches Angebot soll sich die Familie entscheiden?
Begründen Sie Ihre Entscheidung.
- Stellen Sie die Kapitalentwicklung von **Angebot 2** in einem geeigneten Schaubild dar.

c) Von einem großen Kegel wird, parallel zu seiner Grundfläche, ein Kegel abgeschnitten.

- Berechnen Sie den Durchmesser und das Volumen des abgeschnittenen Kegels (dunkelgrau eingefärbt).
- Bestimmen Sie die Länge von s .



(Skizze nicht maßstabsgetreu)

Wahlaufgabe 2

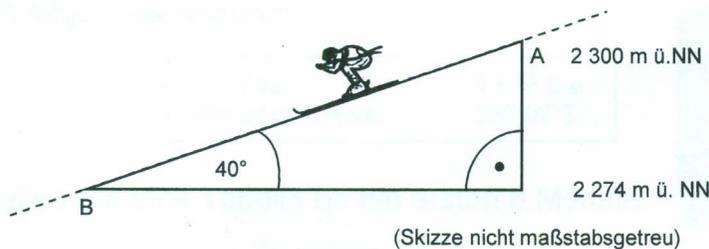
- a) Bei einem Mountainbike-Rennen mit vier Schülern aus **Altdorf**, sechs Schülern aus **Bergdorf** und fünf Schülern aus **Durbach** **starten** die Teilnehmer **nacheinander**. Die Startreihenfolge wird ausgelost.

- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die ersten beiden Starter aus dem gleichen Dorf kommen. Erstellen Sie hierzu ein Baumdiagramm.

Beim Rennen der Schülerinnen starten Anna, Beate, Claudi, Dana, Esmā und Finja.

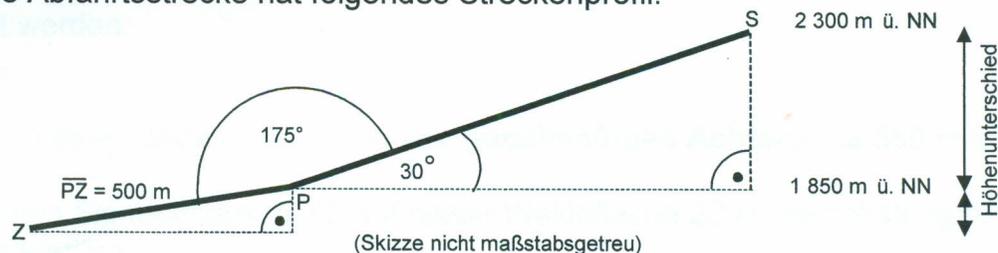
- Wie viele unterschiedliche Startaufstellungen gibt es für die beiden ersten Startplätze?

- b) Während eines Abfahrtslaufs fährt ein Skirennläufer an Messpunkt A, danach an Messpunkt B vorbei. Für diese Strecke benötigt er 1,2 s. (siehe Skizze)



- Berechnen Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit des Rennläufers in diesem Streckenabschnitt.

Eine andere Abfahrtsstrecke hat folgendes Streckenprofil:

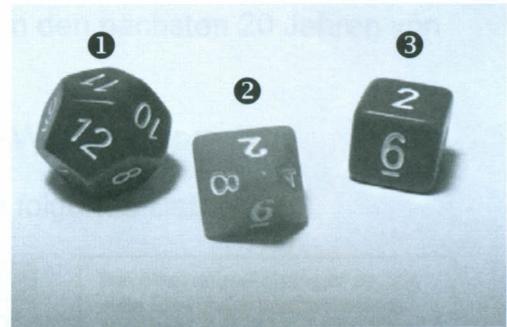


- Berechnen Sie, wie viele Meter Höhenunterschied der Rennläufer nach Zurücklegen der Abfahrtsstrecke SPZ überwunden hat.
- c) Eine Gerade schneidet eine zur y-Achse symmetrische Parabel im Scheitelpunkt S (0|5) und im Punkt Q (2|1).
- Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Parabel.
 - Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Geraden.

Wahlaufgabe 3

a) Das Bild zeigt Würfel mit 12, 8 und 6 Flächen.

- Für welchen Würfel ist die Wahrscheinlichkeit, nacheinander zwei Mal die Zahl 1 zu würfeln, am **geringsten**? Bestimmen Sie diese Wahrscheinlichkeit.



Mit Würfel 1 wird zweimal hintereinander gewürfelt. Die beiden gewürfelten Zahlen werden addiert.

- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit die Summe 11 zu würfeln?

b) Tarek möchte sich ein E-Bike zum Preis von 1 900,00 € kaufen. Er hat bereits 350,00 € angespart. Den Rest muss er über eine Bank finanzieren. Er erhält folgendes Angebot:

Zinssatz:	4,8 % p.a.
Monatliche Rate:	199,00 €



TK

- Erstellen Sie eine Tabelle für die ersten 6 Monate.

Laufzeit in Monaten	Kredithöhe	Rate	Zinsen	Tilgung	Restschuld

- Berechnen Sie, wie viele Zinsen in den ersten 6 Monaten insgesamt gezahlt werden.

c) Der Zaun um eine Weidefläche für Schafe (**regelmäßiges Achteck**) ist 560 m lang.

- Überprüfen Sie rechnerisch, ob auf dieser Weidefläche 20 Mutterschafe gehalten werden können.



10 Mutterschafe
pro 10 000 m² Weidefläche

Eine **rechteckige Wiese** hat eine Fläche von 3 036 m². Die lange Seite ist um 20 m länger als die kurze Seite.

- Berechnen Sie die Seitenlängen des Rechtecks.

Wahlaufgabe 4

a) Es wird erwartet, dass die Einwohnerzahl von Berlin in den nächsten 20 Jahren von derzeit 3,5 Mio. auf 4 Mio. Einwohner ansteigen wird.

- Bestimmen Sie das durchschnittliche prozentuale Wachstum pro Jahr.

Für das Jahr 2015 liegen für München und Karlsruhe folgende Daten vor:

	Einwohner	Fläche
München	1 450 381	310,7 km ²
Karlsruhe	307 755	173,5 km ²

Bevölkerungsdichte gibt an, wie viele Einwohner durchschnittlich auf einem Quadratkilometer leben. (Einwohner / km²)

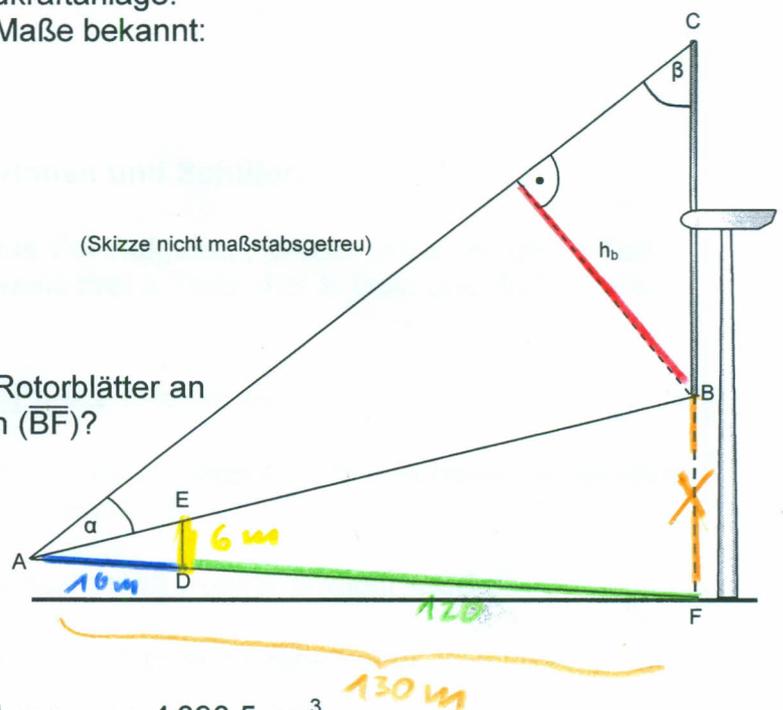
4468 EW/km²
1773,8

- Vergleichen Sie die Bevölkerungsdichte der beiden Städte prozentual.

b) In der Zeichnung sehen Sie eine Windkraftanlage. Für die Berechnungen sind folgende Maße bekannt:

$\overline{AD} = 10 \text{ m}$	$\overline{AB} = 142 \text{ m}$
$\overline{DF} = 120 \text{ m}$	$\overline{DE} = 6 \text{ m}$
$\alpha = 35^\circ$	$\beta = 30^\circ$
$\overline{DE} \parallel \overline{BF}$	

(Skizze nicht maßstabsgetreu)



- Wie viele Meter befinden sich die Rotorblätter an der tiefsten Stelle über dem Boden (\overline{BF})?

- Berechnen Sie h_b und \overline{BC} (Durchmesser des Drehkreises).

c) Die abgebildete Halbkugel hat ein Volumen von 4 090,5 cm³.

- Berechnen Sie den Radius der **Halbkugel**.



Das Volumen des abgebildeten Kegels ist genau doppelt so groß wie das Volumen der Halbkugel ($V_{\text{Kegel}} = 2 \cdot V_{\text{Halbkugel}}$).

- Berechnen Sie die Oberfläche des Kegels.



a)

715 Personen

$$\begin{array}{l}
 7810 P \hat{=} 100\% \\
 1 P = 0,013\% \\
 715 P \hat{=} 9,15\%
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} : 7810 \\ \cdot 715 \end{array}$$

AP

$$100\% - 8,7\% - 9,15\% - 19,1\% - 56,3\% = 6,75\% \quad \text{Navigieren}$$

$$\begin{array}{l}
 100\% = 7810 P \\
 1\% \hat{=} 78,1 P \\
 6,75\% \hat{=} \underline{527 \text{ Pers}}
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} : 100 \\ \cdot 6,75 \end{array}$$

(523 Personen bei 6,7%)

Textnachricht: 19,1%

$$\begin{array}{l}
 100\% = 7810 P \\
 19,5\% = 1491,7 P = 1492 P
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 100\% = 1492\% \\
 1\% = 14,92 P \\
 75\% \hat{=} 1119 P
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} : 100 \\ \cdot 75 \end{array}$$

zwischen 14 und 29 Jahren

AP

$$\begin{array}{l}
 7810 P \hat{=} 100\% \\
 1 P \hat{=} \\
 1119 P = \underline{14,33\%}
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} : 7810 \\ \cdot 1119 \end{array}$$

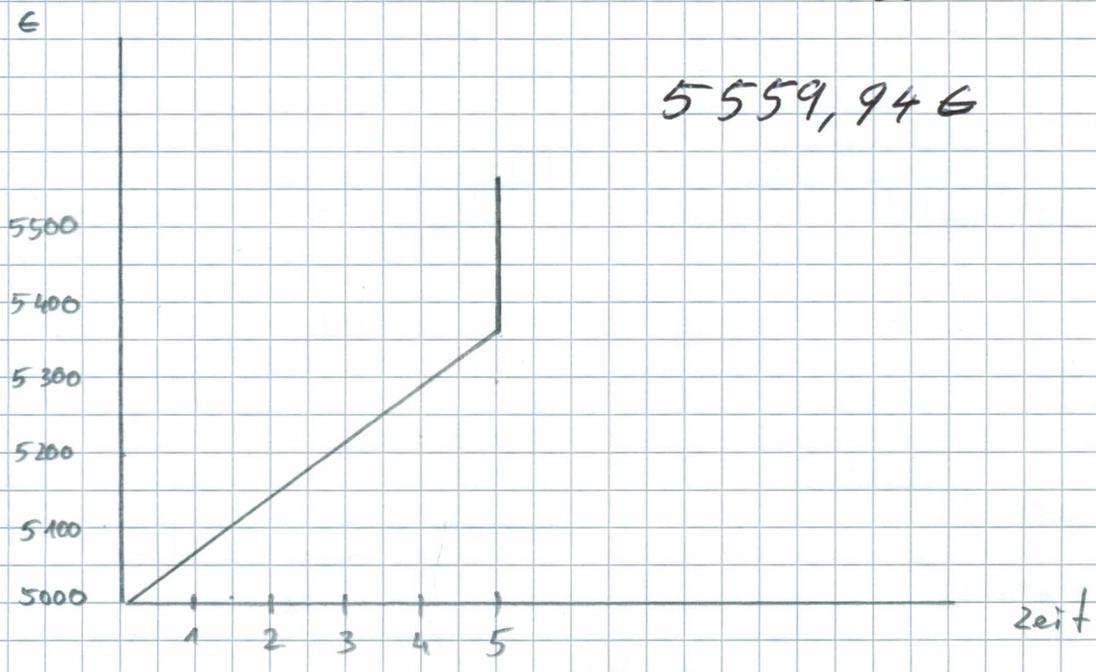
A_1	5000 €	Zinsen		Guthaben
1. Jahr	5000 €	+ 50 €	1%	5050 €
2. Jahr	5050 €	+ 60,6 €	1,2%	5110,6 €
3. Jahr	5110,6	+ 61,33 €	1,2%	5171,93 €
4. Jahr	5171,93	+ 77,58	1,5%	5249,50 €
5. Jahr	5249,5	+ 104,94	2%	5354,49 €

Angebot 2 $q = 1,014$

$$W_5 = 5000 € \cdot 1,014^5 = 5359,94 €$$

$$+ 200 €$$

5559,94 €

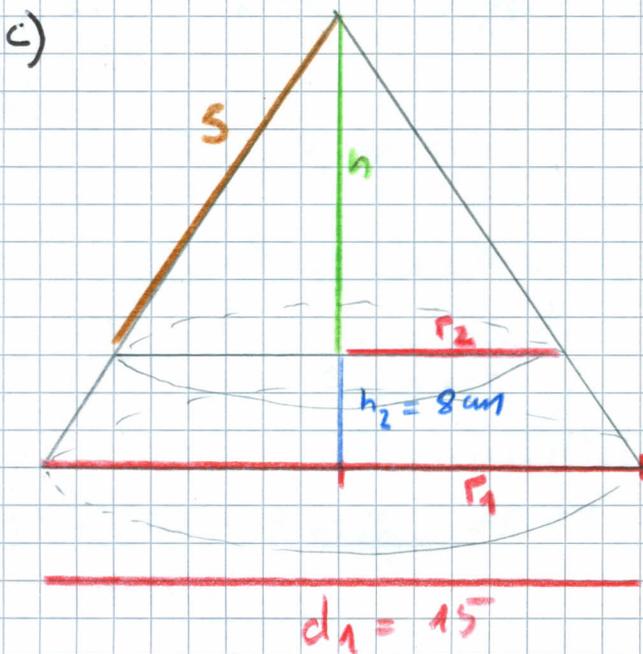




$$h_1 = 20 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm} - 8 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$$

$$r_1 = \frac{d_1}{2} = 7,5 \text{ cm}$$



$$\frac{r_1}{h_1} = \frac{r_2}{h} \quad \frac{7,5 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = \frac{r_2}{12 \text{ cm}} \quad | \cdot 12 \text{ cm}$$

$$r_2 = \frac{7,5 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = 4,5 \text{ cm} \quad \Rightarrow \quad \underline{d_2 = 9 \text{ cm}}$$

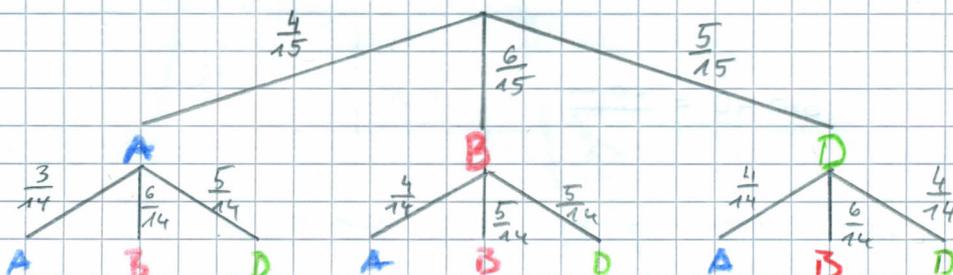
$$V_{\text{ke}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r_2^2 \cdot h = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (4,5 \text{ cm})^2 \cdot 12 \text{ cm} = \underline{254,47 \text{ cm}^3}$$

$$s^2 = h^2 + r_2^2 = (12 \text{ cm})^2 + (4,5 \text{ cm})^2 = 164,25 \quad | \sqrt{\quad}$$

$$s = 12,82 \text{ cm}$$

- a) A-Dorf (4)
B-Dorf (6)
Durbach (5)

AAAA
BBBBBB
DDDDDD



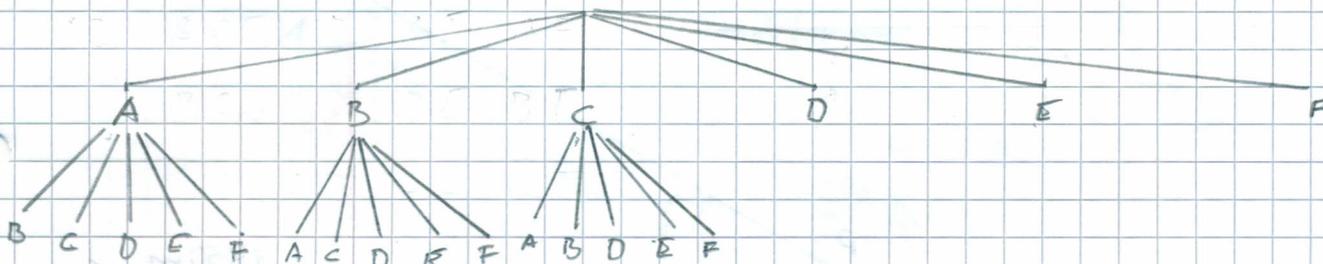
1,25

AA : $\frac{4}{15} \cdot \frac{3}{14} = \frac{12}{210}$
 BB : $\frac{6}{15} \cdot \frac{5}{14} = \frac{30}{210}$
 DD : $\frac{5}{15} \cdot \frac{4}{14} = \frac{20}{210}$

$\frac{12}{210} + \frac{30}{210} + \frac{20}{210} = \frac{62}{210} = 0,295$

29,5%

A/B/C/D/E/F



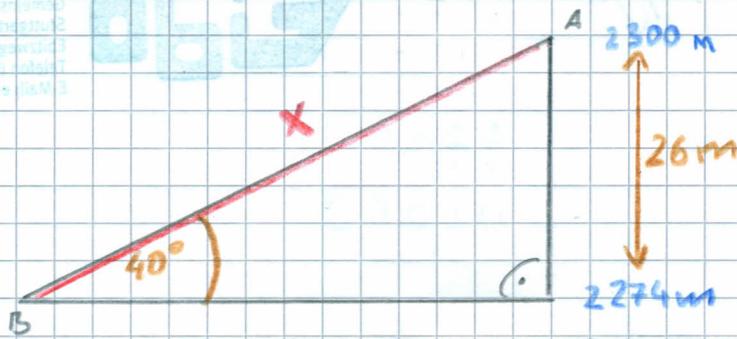
0,75

5

$5 \cdot 6 = 30$ Möglichkeiten

AB	BA	CA	DA	EA	FA
AC	BC	CB	DB	EB	FB
AD	BD	CD	DC	EC	FC
AE	BE	CE	DE	ED	FD
AF	BF	CF	DF	EF	FE

b)



$AB = X$

$$\sin 40 = \frac{26 \text{ m}}{X} \quad | \cdot X$$

$$X \cdot \sin 40 = 26 \text{ m} \quad | : \sin 40$$

$$X = \frac{26 \text{ m}}{\sin 40} = 40,45 \text{ m}$$

$$1,2 \text{ s} \hat{=} 40,45 \text{ m} \quad | : 1,2$$

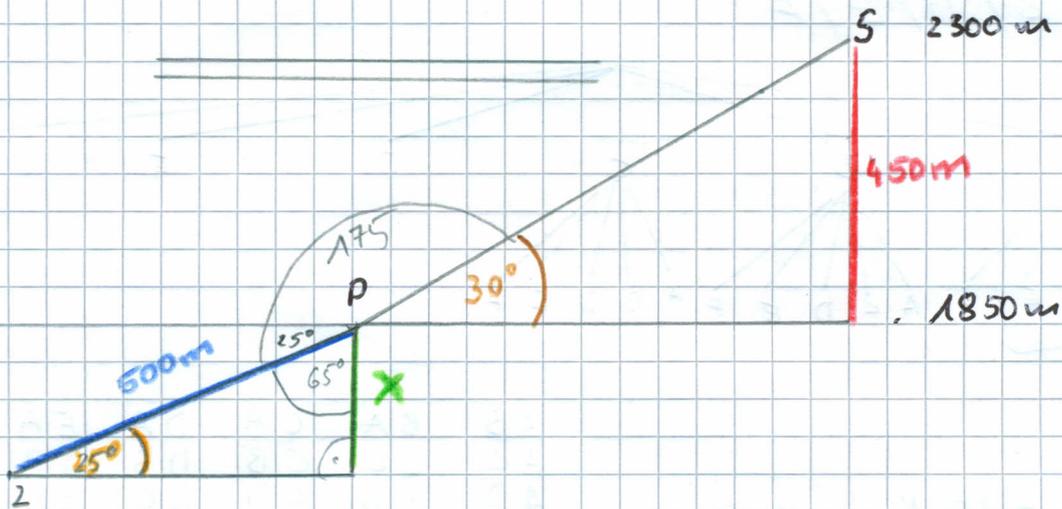
$$1 \text{ s} = 33,71 \text{ m}$$

$$\hookrightarrow \cdot 3600 \quad 1 \text{ h} \hat{=} 121346,46 \text{ m}$$

$$1 \text{ h} \hat{=} 121,35 \text{ km}$$

$$v = \frac{33,71 \text{ m}}{\text{s}}$$

$$= 121,35 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

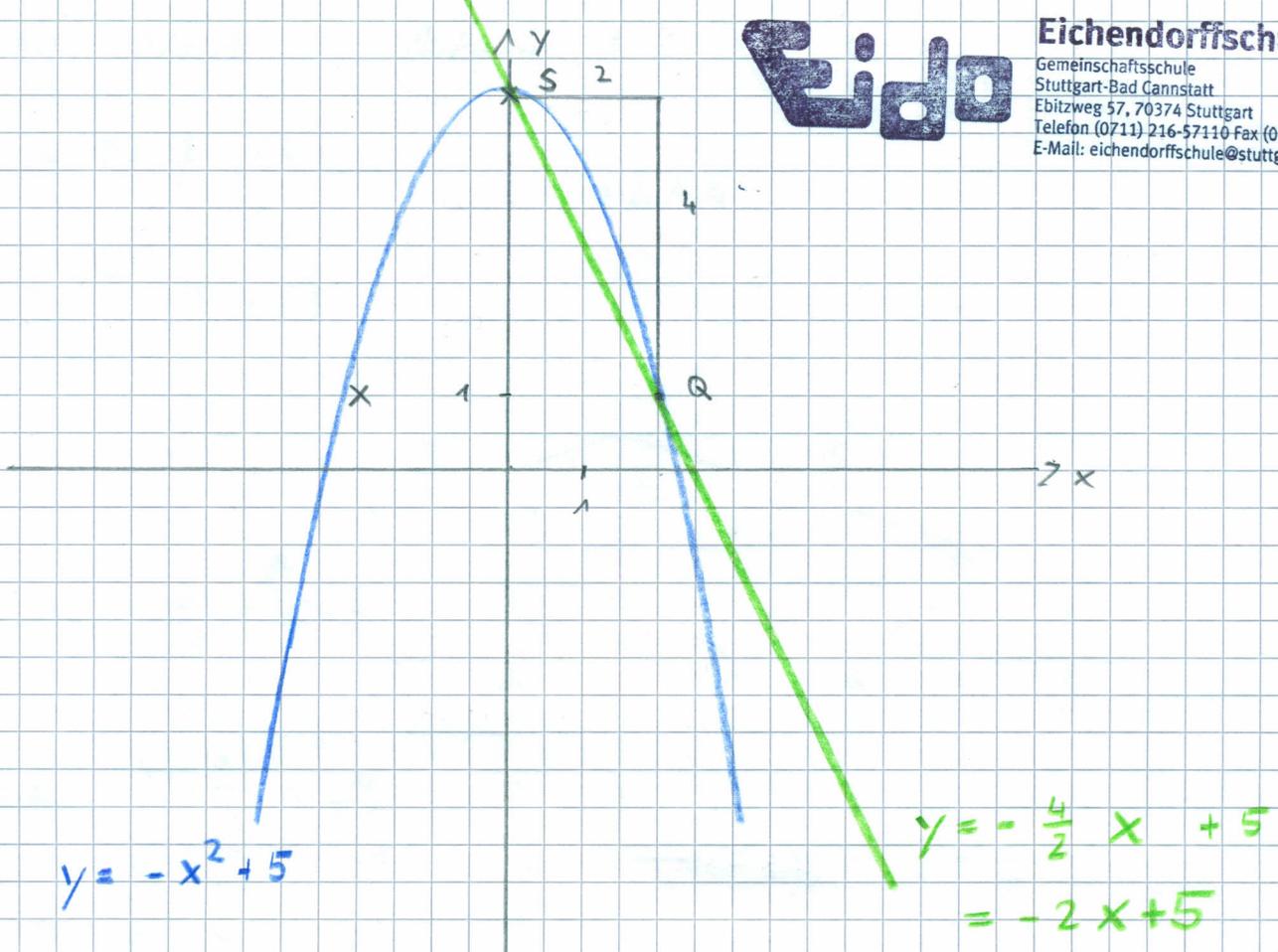


$$\overline{SPZ} = 450 + X = 450 + 211,31 \text{ m} = 661,31 \text{ m}$$

$$\sin 25^\circ = \frac{X}{500} \quad | \cdot 500$$

$$500 \cdot \sin 25 = X = 211,31 \text{ m}$$

c)



$$y = -x^2 + 5$$

$$y = -\frac{4}{2}x + 5 \\ = -2x + 5$$

Probe: Q in Parabel

$$1 = -(2)^2 + 5$$

$$1 = -4 + 5$$

$$1 = 1$$

$$y = a \cdot x^2 + 5$$

Punktprobe Q (2/1)

$$1 = a \cdot 4 + 5 \quad | -5$$

$$-4 = a \cdot 4 \quad | :4$$

$$-1 = a$$

$$y = -1x^2 + 5$$



a) 1. Würfel: $\frac{1}{12} \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{144} \approx 0,7\%$ **X**

2. Würfel $\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{64} \approx 1,6\%$ 1P

3. Würfel $\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{36} \approx 2,8\%$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
 mögliche Lösungen:
 (1/10) (2/9) (3/8) (4/7) (5/6) (6/5) (7/4) (8/3) (9/2) (10/1)
 $\frac{1}{12} \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{144}$ 1P

$10 \cdot \frac{1}{144} = \frac{10}{144} = 0,069 \approx 6,9\%$

b)

Kosten: 1900 €

Angeparst: 350 €

1550 €



4,8 p/a

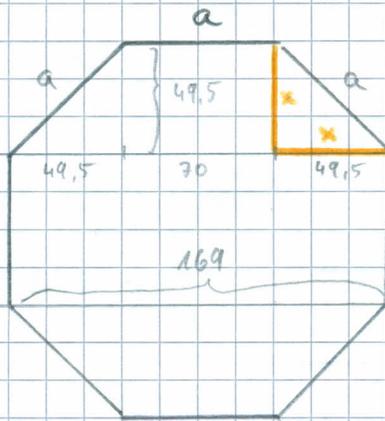
1,75

Laufzeit	Kredithöhe	Rate	Zinsen	Tilgung	Restschuld
0	1550				1550 €
1	1550	199 €	6,2 €	192,8	1357,20
2	1357,2	199 €	5,4 €	193,6	1163,60
3	1163,6	199 €	4,65 €	194,3	969,25
4	969,25	199 €	3,87 €	195,12	774,13
5	774,13	199 €	3,1 €	195,9	578,22
6	578,22	199 €	2,3	196,7	381,53

Zinsen 25,5

0,25

c



$$V = 560 \text{ m}$$

$$a = \frac{560 \text{ m}}{8} = 70 \text{ m}$$

$$A_R = 169 \cdot 70 = 11830 \text{ m}^2$$

$$A_T = \frac{5915,25 + 5915,25}{2} = 23660,5 \text{ m}^2$$

$$a^2 = x^2 + x^2$$

$$1900 \text{ m}^2 = 2x^2 \quad | :2$$

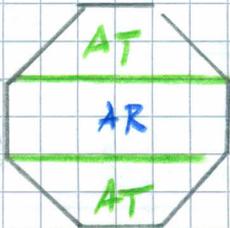
$$2450 \text{ m}^2 = x^2 \quad | \sqrt{\quad}$$

$$x = 49,5 \text{ m} = h$$

$$A_T = \frac{70 \text{ m} + 49,5 \text{ m} + 49,5 \text{ m} + 70 \text{ m}}{2} \cdot 49,5 \text{ m} = \frac{239 \text{ m}}{2} \cdot 49,5 \text{ m} = 5915,25 \text{ m}^2$$

$$A_R = a \cdot b = 70 \text{ m} \cdot 169 \text{ m} = 11830 \text{ m}^2$$

$$b = 70 \text{ m} + 49,5 \text{ m} + 49,5 \text{ m} = 169 \text{ m}$$



$$A_{\text{ges}} = A_R + 2 \cdot A_T = 11830 \text{ m}^2 + 5915,25 \text{ m}^2 + 5915,25 \text{ m}^2 = 23660,5 \text{ m}^2$$

10 Mutterschafe benötigen $10\,000 \text{ m}^2$

20 Mutterschafe benötigen $20\,000 \text{ m}^2$

Es können 20 Mutterschafe gehalten werden.

$$A_R = 3036 \text{ m}^2$$



$$b = a + 20 \text{ m}$$

$$a(a + 20 \text{ m}) = 3036 \text{ m}^2$$

$$a^2 + 20a = 3036 \quad | - 3036$$

$$a^2 + 20a - 3036 = 0$$

$$p = 20 \quad q = -3036$$

$$a_{1/2} = -\frac{20}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{20}{2}\right)^2 + 3036}$$

$$= -10 \pm \sqrt{100 + 3036}$$

$$= -10 \pm \sqrt{3136}$$

$$= -10 \pm 56$$

$$a_1 = -10 \text{ m} + 56 \text{ m} = 46 \text{ m} \quad \times$$

$$a_2 = -10 \text{ m} - 56 \text{ m} = -66 \text{ m} \quad \leftarrow$$

$$a = 46 \text{ m} \quad \Rightarrow \quad b = a + 20 \text{ m} = 66 \text{ m}$$

a) geg: $W_0 = 3,5 \text{ Mio}$
 $W_{20} = 4,0 \text{ Mio}$
 $n = 20 \text{ J}$

geg: p

$$W_n = W_0 \cdot q^n$$

$$4,0 \text{ Mio} = 3,5 \text{ Mio} \cdot q^{20} \quad | : 3,5 \text{ Mio}$$

$$q^{20} = \frac{4\,000\,000}{3\,500\,000} = 1,143 \quad | \sqrt[20]{\quad}$$

$$q = 1,0067 \quad \Rightarrow \quad p = 0,67\%$$

München: $\frac{1450\,381 \text{ EW}}{310,7 \text{ km}^2} = 4668,1 \frac{\text{EW}}{\text{km}^2}$

Karlsruhe: $\frac{307\,755 \text{ EW}}{173,5 \text{ km}^2} = 1773,8 \frac{\text{EW}}{\text{km}^2}$

$$\frac{4668,1}{1773,8} = 263,1\% = 100\% + 163\%$$

} 62% weniger

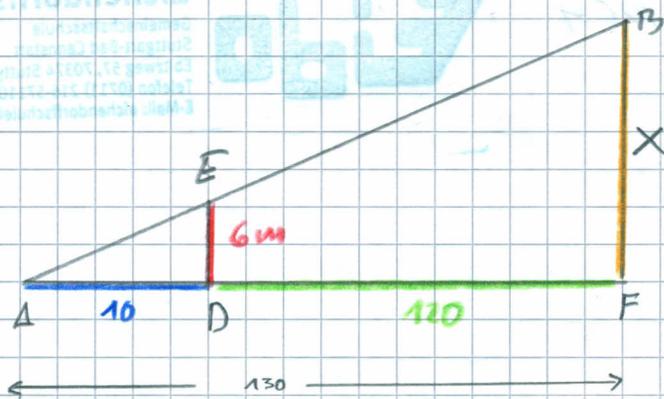
$$1773,8 = 100\%$$

$$4668,1 = 263,1\%$$

KA hat 62% weniger
 EW/km²

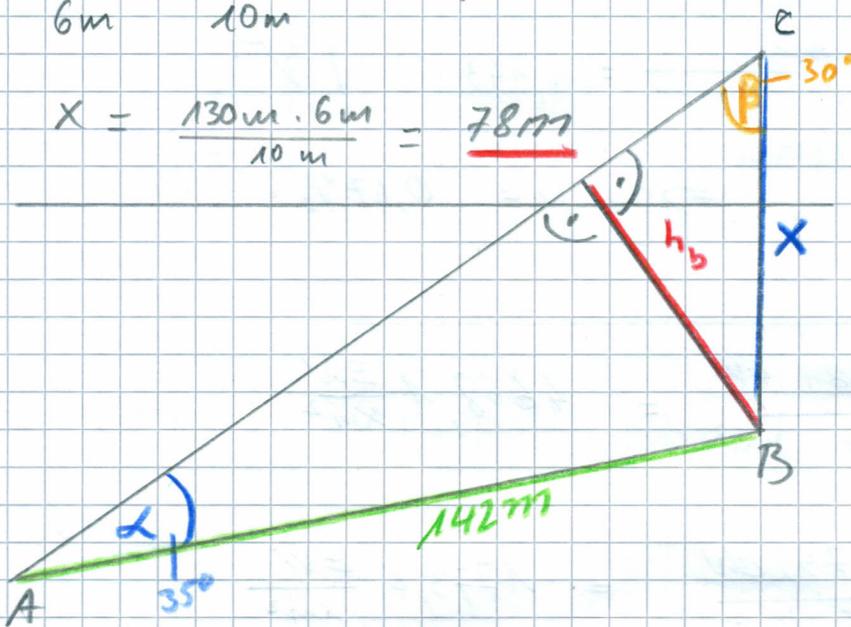
München hat 163% mehr
 EW/km²

b



$$\frac{X}{6m} = \frac{130m}{10m} \quad | \cdot 6m$$

$$X = \frac{130m \cdot 6m}{10m} = \underline{78m}$$



$$\overline{CB} = x$$

$$\sin 35 = \frac{h_b}{142m} \quad | \cdot 142m$$

$$h_b = \sin 35 \cdot 142m = 81,45m$$

$$\sin 30^\circ = \frac{h_b}{x} \quad | \cdot x$$

$$x \cdot \sin 30^\circ = 81,45m \quad | : \sin 30$$

$$x = \frac{81,45m}{\sin 30} = \underline{162,9m} = CB$$

c
geg: $V_{\text{Halbkugel}} = 4090,5 \text{ cm}^3$

$$V_{\text{Ku}} = 8181 \text{ cm}^3$$

$$\frac{4}{3} \pi \cdot r^3 = 8181 \text{ cm}^3 \quad | : \left(\frac{4}{3} \pi \right)$$

$$r^3 = 1953,07 \text{ cm}^3 \quad | \sqrt[3]{\quad}$$

$$\underline{r = 12,5 \text{ cm}}$$

0,5

geg: $V_{\text{Kegel}} = 8181 \text{ cm}^3$ (2 · Halbkugel)

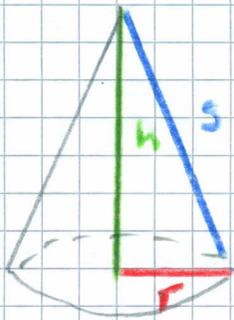
$$d = 25 \text{ cm}$$

$$r = 12,5 \text{ cm}$$

$$V_{\text{ke}} = \frac{1}{3} \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$8181 \text{ cm}^3 = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (12,5 \text{ cm})^2 \cdot h \quad | : \left(\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (12,5 \text{ cm})^2 \right)$$

$$h = 70,86 \text{ cm}$$



$$s^2 = h^2 + r^2$$

$$= (70,86 \text{ cm})^2 + (12,5 \text{ cm})^2$$

$$= 5021,14 \text{ cm}^2 + 156,25 \text{ cm}^2$$

$$= 5177,39 \text{ cm}^2 \quad | \sqrt{\quad}$$

$$s = 72,23 \text{ cm}$$

1,5

$$O = \pi \cdot r^2 + \pi \cdot r \cdot s$$

$$= \pi \cdot (12,5 \text{ cm})^2 + \pi \cdot 12,5 \text{ cm} \cdot 72,23 \text{ cm} =$$

$$314,16 \text{ cm}^2 + 2827,16 \text{ cm}^2$$

$$= \underline{3141,32 \text{ cm}^2}$$