



Aufgabe A2/1

Im rechtwinkligen Dreieck ABC liegen die beiden gleichschenkligen Dreiecke ABD und BCD .

Es gilt:

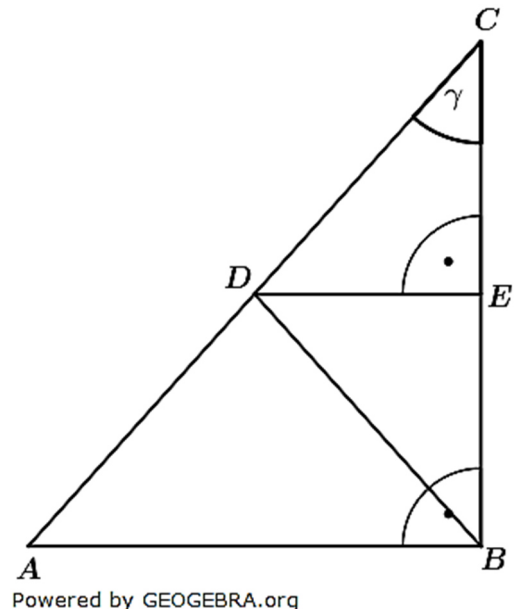
$$\overline{CD} = 6,3 \text{ cm}$$

$$\gamma = 41,8^\circ$$

$$\overline{AD} = \overline{BD}$$

$$\overline{BD} = \overline{CD}$$

- Berechnen Sie den Umfang des Dreiecks ABD .
- Berechnen Sie den Flächeninhalt des Dreiecks ABD .



Lösung $u_{ABD} = 21 \text{ cm}$
 $A_{ABD} = 19,7 \text{ cm}^2$

Aufgabe A2/2

Ein zusammengesetzter Körper besteht aus einem quadratischen Prisma mit aufgesetzter quadratischer Pyramide.

Dieser zusammengesetzte Körper wurde durch einen Parallelschnitt halbiert.

Die Schnittfläche A_S ist grau eingefärbt.

Es gilt:

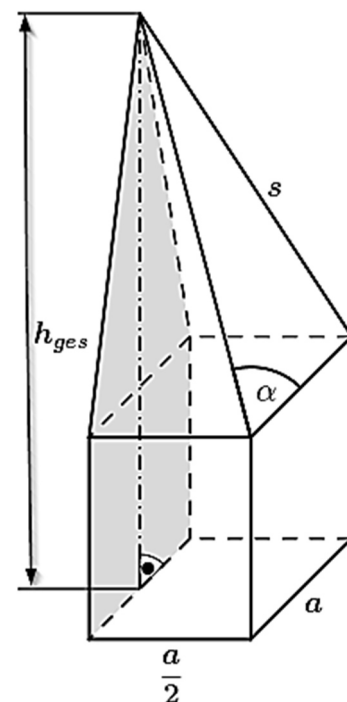
$$s = 16,3 \text{ cm}$$

$$\alpha = 68,9^\circ$$

$$h_{ges} = 20,6 \text{ cm}$$

Berechnen Sie den Flächeninhalt der Schnittfläche A_S .

Lösung: $A_S = 159,2 \text{ cm}^2$



Aufgabe A2/3

Lösen Sie das Gleichungssystem

$$(1) \quad 3(x - y) = y + 8$$

$$(2) \quad 3y = \frac{x-5}{2}$$

Lösung: $\mathbb{L} = \{(2|-0,5)\}$

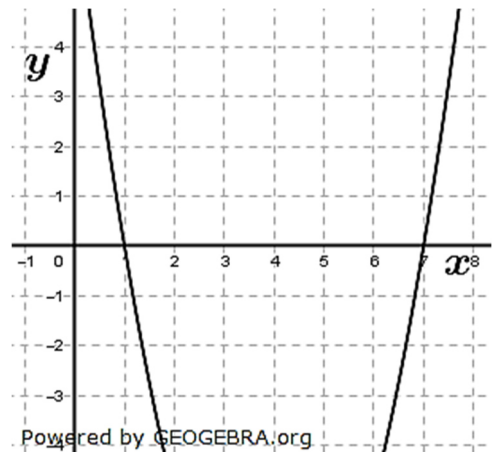
Aufgabe A2/4

Die Abbildung zeigt den Ausschnitt einer verschoben nach oben geöffneten Normalparabel p .

- Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Normalparabel p . Entnehmen Sie dazu geeignete Werte aus der Zeichnung.

Eine Gerade g schneidet die y -Achse im Punkt $T(0|2)$ und hat die Steigung $m = -2$.

- Berechne die Koordinaten der Schnittpunkte A und B der Parabel mit der Geraden.



Lösung: $p: y = (x - 4)^2 - 9$
 $A = (1|0); B(5|-8)$

Aufgabe A2/5

Auf zwei Kreiseln befinden sich

die Symbole $\bullet$, $\blacktriangle$ und $\blacksquare$.

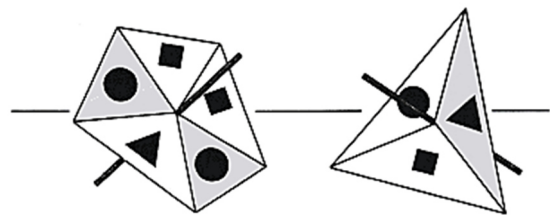
Die Felder eines Kreisels sind jeweils gleich groß.

Sie sind grau bzw. weiß gefärbt.

Die beiden Kreisel werden gedreht und bleiben auf einer Kante liegen.

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für folgende Ereignisse:

- Zwei gleiche Symbole
- Kreis und Dreieck
- höchstens ein graues Feld



Lösung: $P(2 \text{ gleiche Symbole}) = \frac{1}{3}; P(\text{Kreis und Dreieck}) = \frac{1}{5}$

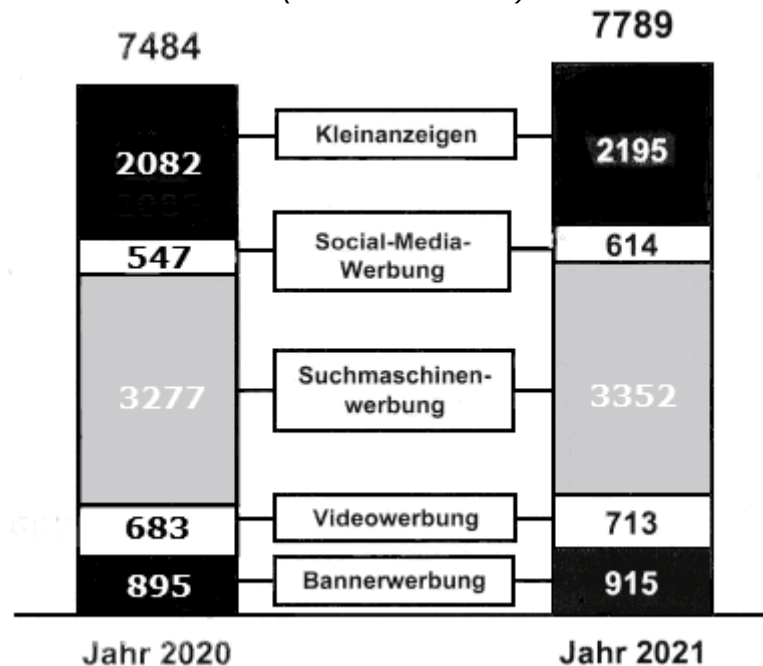
$P(\text{höchstens 1 x grau}) = \frac{13}{15}$

Aufgabe A2/6

Im Diagramm sind die Ausgaben für Onlinewerbung in Deutschland für die Jahre 2020 und 2021 dargestellt.

Ausgaben für die Online-Werbung

(in Millionen Euro)



Die Ausgaben für die Onlinewerbung sind von 2020 bis 2021 gestiegen.

- Berechnen Sie den Zuwachs in Prozent
- Die Ausgaben für die Bannerwerbung lagen im Jahr 2020 um 9,5 % über dem Betrag von 2019.
- Berechnen Sie die Ausgaben für die Bannerwerbung im Jahre 2019.

Laut einer Prognose sollen in den fünf Jahren von 2021 bis 2026 die Ausgaben für die Social-Media-Werbung jährlich um 12,25 % bezogen auf das jeweilige Vorjahr ansteigen.

- Wie hoch wären die Ausgaben für die Social-Media-Werbung dann im Jahr 2026?

Lösung: Anstieg Gesamtausgaben von 2020 auf 2021: 4 %.

Ausgaben Bannerwerbung in 2019: 817,35 Mio. Euro.

Ausgaben Social-Media-Werbung in 2026: 1094,2 Mio. Euro.

Lösung A2/1

Lösungslogik

Berechnung von β über

$$\beta + \gamma = 90^\circ$$

Berechnung von $\overline{AB}$ im Dreieck ABC über $\cos(\alpha)$.

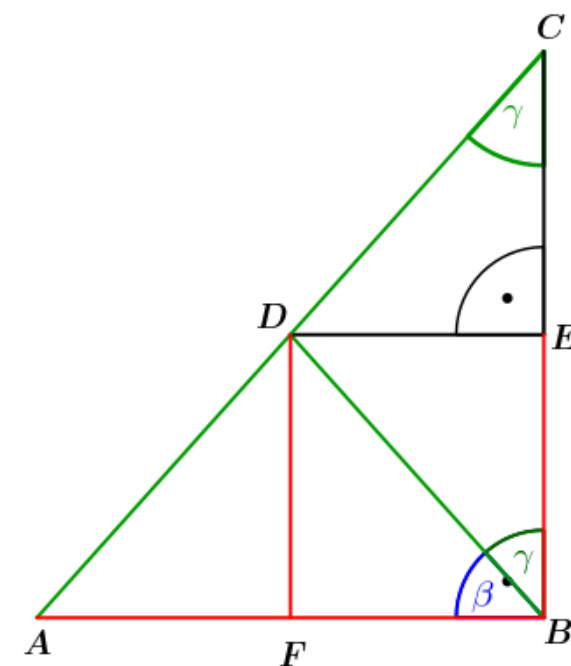
Berechnung von $\overline{BC}$ im Dreieck ABD über $\cos(\beta)$.

Berechnung von u_{ABD} als Summe von $\overline{AB}$, $\overline{AD}$ und $\overline{DB}$.

Berechnung von $\overline{FD}$ als Höhe des Dreiecks ABD über den $\sin(\beta)$.

Berechnung der Fläche des Dreiecks ABD über

$$A_{ABD} = \frac{1}{2} \cdot \overline{AB} \cdot \overline{FD}$$



Powered by GEOGEBRA.org

Klausuraufschrieb

$$u_{ABD} = \overline{AB} + \overline{AD} + \overline{DB}$$

$$\overline{AD} = \overline{DB} = \overline{CD} = 6,3 \text{ cm}$$

$$\beta: \quad \beta = 90^\circ - \gamma = 90^\circ - 41,8^\circ = 48,2^\circ$$

$$\overline{AB}: \quad \cos(\beta) = \frac{\frac{\overline{AB}}{2}}{\overline{AD}} \quad | \quad \cdot \overline{AD}$$

$$\frac{\overline{AB}}{2} = \overline{AD} \cdot \cos(\beta) \quad | \quad \cdot 2$$

$$\overline{AB} = 2 \cdot \overline{AD} \cdot \cos(\beta) = 2 \cdot 6,3 \cdot \cos(48,2^\circ) = 8,4 \text{ cm}$$

$$u_{ABD} = 8,4 + 6,3 + 6,3 = 21 \text{ cm}$$

Der Umfang des Dreiecks ABD beträgt 21 cm.

$$A_{ABD} = \frac{1}{2} \cdot \overline{AB} \cdot \overline{FD}$$

$$\overline{FD}: \quad \sin(\beta) = \frac{\overline{FD}}{\overline{BD}} \quad | \quad \cdot \overline{BD}$$

$$\overline{FD} = \overline{BD} \cdot \sin(\beta) = 6,3 \cdot \sin(48,2^\circ) = 4,7 \text{ cm}$$

$$A_{ABD} = \frac{1}{2} \cdot \overline{AB} \cdot \overline{FD} = \frac{1}{2} \cdot 8,4 \cdot 4,7 = 19,74 \text{ cm}^2$$

Die Fläche des Dreiecks ABD beträgt 19,7 cm².

Lösung A2/2

Lösungslogik

Die grau gefärbte Fläche besteht aus der Fläche eines Rechtecks mit den Seitenlängen a und h_{Prisma} und der Fläche eines Dreiecks mit der Grundseite a und der Höhe der Pyramide h_{Pyr} .

Wir bestimmen zunächst die Höhe der Seitenfläche h_s über den $\sin(\alpha)$.

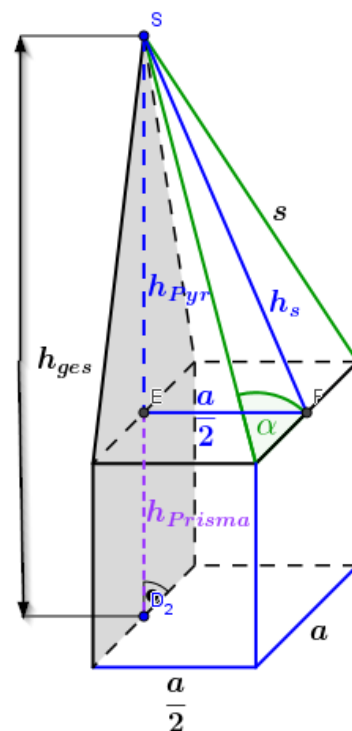
Wir berechnen nun a über den Satz des Pythagoras.

Wir berechnen die Höhe der Pyramide h_{Pyr} über den Satz des Pythagoras.

Wir berechnen h_{Prisma} über die Differenz von h_{ges} und h_{Pyr} .

Wir berechnen die Fläche des Rechtecks über $A_{\text{Rechteck}} = a \cdot h_{\text{Prisma}}$.

Wir berechnen die Fläche des Dreiecks über $A_{\text{Dreieck}} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_{\text{Pyr}}$.



Powered by GEOGEBRA.org

Klausuraufschrieb

$$A_S = A_{\text{Rechteck}} + A_{\text{Dreieck}}$$

$$A_{\text{Quadrat}} = a \cdot h_{\text{Prisma}}$$

$$A_{\text{Dreieck}} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_{\text{Pyr}}$$

$$h_s: \quad \sin(\alpha) = \frac{h_s}{s} \quad | \quad \cdot s$$

$$h_s = s \cdot \sin(\alpha) = 16,3 \cdot \sin(68,9^\circ) = 15,21$$

$$a: \quad s^2 = h_s^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

$$\left(\frac{a}{2}\right)^2 = s^2 - h_s^2 \quad | \quad \text{Satz des Pythagoras}$$

$$\frac{a}{2} = \sqrt{s^2 - h_s^2} \quad | \quad \cdot 2$$

$$a = 2 \cdot \sqrt{s^2 - h_s^2} = 2 \cdot \sqrt{16,3^2 - 15,21^2} = 11,72 \text{ cm}$$

$$h_{\text{Pyr}}: \quad h_s^2 = h_{\text{Pyr}}^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2 \quad | \quad \text{Satz des Pythagoras}$$

$$h_{\text{Pyr}}^2 = h_s^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

$$h_{\text{Pyr}} = \sqrt{h_s^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \sqrt{15,21^2 - \left(\frac{11,72}{2}\right)^2} = 14,03$$

h_{Prisma} :

$$h_{\text{Prisma}} = h_{\text{ges}} - h_{\text{Pyr}} = 20,6 - 14,03 = 6,57$$

$$A_{\text{Rechteck}} = a \cdot h_{\text{Prisma}} = 11,72 \cdot 6,57 = 77 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{Dreieck}} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_{\text{Pyr}} = \frac{1}{2} \cdot 11,72 \cdot 14,03 = 82,22 \text{ cm}^2$$

$$A_S = A_{\text{Rechteck}} + A_{\text{Dreieck}} = 77 + 82,22 = 159,22 \text{ cm}^2$$

Die grau gefärbte Schnittfläche ist $159,2 \text{ cm}^2$ groß.

Lösung A2/3

(1)	$3(x - y) = y + 8$		ausmultiplizieren
(2)	$3y = \frac{x-5}{2}$		$\cdot 2$ (Nennerbeseitigung)
(1)	$3x - 3y = y + 8$		$-y$
(2)	$6y = x - 5$		$-x$
(1)	$3x - 4y = 8$		ordnen
(2)	$6y - x = -5$		
(1)	$-4y + 3x = 8$		
(2)	$6y - x = -5$		$\cdot 3$
(1)	$-4y + 3x = 8$		
(2)	$18y - 3x = -15$		
(1) + (2)	$14y = -7$		$:14$
	$y = -\frac{1}{2}$		
$y \rightarrow (2)$			
(2)	$6 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = x - 5$		
	$-3 = x - 5$		$+5$
	$x = 2$		
	$\mathbb{L} = \left\{x; y \mid 2; -\frac{1}{2}\right\}$		

Lösung A2/4

Lösungslogik

Funktionsgleichung von p :

Die beiden Nullstellen sind gegeben. Damit liegt die Symmetrieachse der Parabel in der Mitte der beiden Nullstellen und wir kennen den x -Wert des Scheitels mit $x_S = 4$.

Wir stellen die Scheitelpunktgleichung auf mit $y = (x - x_S)^2 + y_S$.

Über eine Punktprobe mit einer der beiden Nullstellen können wir nun y_S bestimmen und erhalten die Funktionsgleichung.

Schnittpunkte A und B:

Über die soeben gewonnene Normalengleichung der Parabel berechnen wir die

y-Werte zu den y-Werten der vorgegebenen Tabelle.

Wir stellen zunächst die Funktionsgleichung der Geraden g auf.

Nach Gleichsetzung von p mit g lösen wir die entstandene Gleichung nach x auf und erhalten x_A und x_B .

Danach bestimmen wir noch die zugehörigen y-Werte y_A und y_B .

Klausuraufschrieb

Funktionsgleichung von p :

Symmetrieachse der Parabel in der Mitte der beiden Nullstellen ist x -Koordinate des Scheitels.

$$x_S = 4$$

$$p: y = (x - 4)^2 + y_S$$

Punktprobe mit einer der beiden Nullstellen, wir wählen $A(1|0)$:

$$0 = (1 - 4)^2 + y_S$$

$$0 = 9 + y_S \quad | \quad -9$$

$$y_S = -9$$

$$p: y = (x - 4)^2 - 9$$

Schnittpunkte A und B:

Geradengleichung g :

Mit der gegebenen Steigung

$m = -2$ und dem y-

Achsenabschnitt lautet die

Funktionsgleichung:

$$g: y = -2x + 2$$

Schnittpunkte durch Gleichsetzung

$$g \cap p$$

$$(x - 4)^2 - 9 = -2x + 2$$

$$x^2 - 8x + 16 - 9 = -2x + 2$$

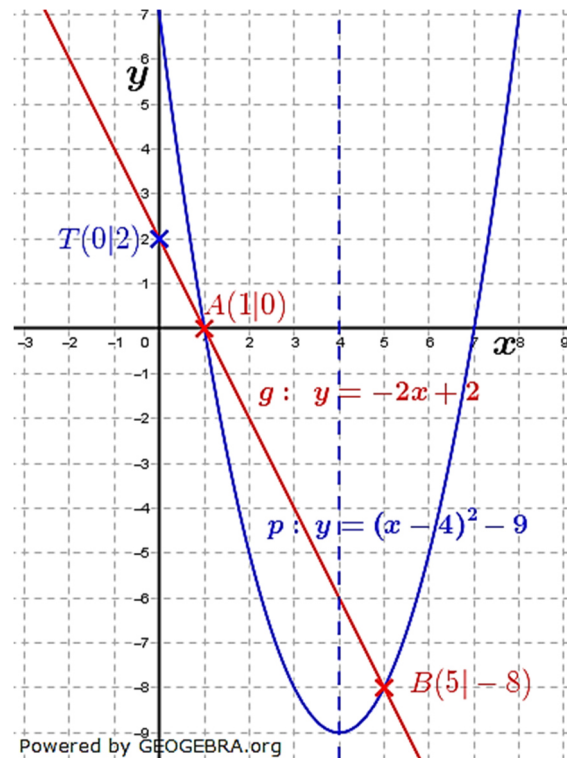
$$x^2 - 8x + 7 = -2x + 2$$

$$x^2 - 6x + 5 = 0$$

$$x_{1,2} = 3 \pm \sqrt{9 - 5} = 3 \pm 2$$

$$x_1 = 5; x_2 = 1$$

$$x_A = 1; x_B = 5$$



Bestimmung der zugehörigen y -Werte:

$$y_A = -2 \cdot x_A + 2 = -2 + 2 = 0$$

$$y_B = -2 \cdot x_B + 2 = -10 + 2 = -8$$

Schnittpunkte $A(1|0)$; $B(5|-8)$

Lösung A2/5

Lösungslogik

Wir stellen die Ergebnisräume für zwei gleiche Symbole, für Kreis und Dreieck sowie höchstens ein graues Feld auf.

Wir berechnen die Wahrscheinlichkeit der aufgestellten Ereignisse unter Berücksichtigung, dass es sich um Ziehen MIT Zurücklegen handelt (von den Kreisen kann ja nichts weggelassen werden).

Klausuraufschrieb

Wahrscheinlichkeiten:

Linker Kreisel:

$$P(\bullet) = \frac{2}{5}; \quad P(\blacktriangle) = \frac{1}{5}; \quad P(\blacksquare) = \frac{2}{5}; \quad P(\text{grau}) = \frac{2}{5}$$

Rechter Kreisel:

$$P(\bullet) = \frac{1}{3}; \quad P(\blacktriangle) = \frac{1}{3}; \quad P(\blacksquare) = \frac{1}{3}; \quad P(\text{grau}) = \frac{1}{3}$$

Ergebnisraum zwei gleiche Symbole:

$$S\{\bullet\bullet; \blacktriangle\blacktriangle; \blacksquare\blacksquare\}$$

Ergebnisraum Kreis Dreieck:

$$S\{\bullet\blacktriangle; \blacktriangle\bullet\}$$

Ergebnisraum höchstens ein graues Feld:

$$S\{(\text{weiß}, \text{weiß}); (\text{weiß}, \text{grau}); (\text{grau}, \text{weiß})\}$$

$$P(\text{zwei gleiche Symbole}) = \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{3} + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

$$P(\text{Kreis, Dreieck}) = \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{3} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$$

$$P(\text{höchstens ein graues Feld}) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{3} + \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{3} + \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{3} = \frac{13}{15}$$

Lösung A2/6

- *Anstieg der Onlinewerbung von 2020 bis 2021:*
Dem Diagramm entnimmst du, dass die Ausgaben im Jahr 2020 7484 Mio. Euro und im Jahr 2021 7789 Mio. Euro betrugen. Der Wert von 2020 ist der Grundwert, der von 2021 ist der Prozentwert. Gesucht ist der Prozentsatz.
$$p = \frac{P}{G} = \frac{7789}{7484} = 1,040 = 104 \%$$
In 2021 betrugen die Ausgaben 104 % der Ausgaben von 2020. Dies ist ein Anstieg um 4 %.
- *Ausgaben für Bannerwerbung in 2019:*
Dem Diagramm entnimmst du, dass die Ausgaben für Bannerwerbung im Jahr 2020 895 Mio. Euro betrugen. Das sind nach Aufgabenstellung 109,5 % der Ausgaben von 2019. Gesucht ist der Grundwert des Jahres 2019.
$$G = \frac{P}{p} = \frac{895}{1,095} = 817,35$$
In 2019 betrugen die Ausgaben für Bannerwerbung 817,35 Mio. Euro.
- *Ausgaben für die Social-Media-Werbung im Jahr 2026:*
Dem Diagramm entnimmst du, dass die Ausgaben für Social-Media-Werbung im Jahr 2021 614 Mio. Euro betrugen. Jährlicher Zuwachs von 12,25 % bezogen auf das Vorjahr entspricht der Zinseszinsrechnung für Kapitalentwicklung mit festem Zinssatz auf 5 Jahre.
$$K_{26} = K_{21} \cdot q^5 \text{ mit } q = 1 + \frac{p\%}{100} = 1,1225$$
$$K_{26} = 614 \cdot 1,1225^5 = 1094,2$$
In 2026 werden die Ausgaben für Social-Media-Werbung etwa 1094,2 Mio. Euro gleich 1,09 Milliarden Euro betragen.