

$$1. \quad a) \quad g: \vec{r} = \begin{pmatrix} 6 \\ -3 \\ -1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 6 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix} \quad h: \vec{r} = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 8 \\ -2 \\ 8 \end{pmatrix}$$

b) g und h sind windschief

c) $P(-4/2/4)$ und $Q(2/5/6)$

d) $|\overline{PQ}| = 7 \text{ LE}$

e) $x - 10y + 12z - 24 = 0$

2. a)

$$b) \quad V = \frac{625 \cdot \pi}{32} \text{ VE} \approx 61.4 \text{ VE}$$

c) Der kleinste Inhalt wird also für $k = 1.5$ angenommen. Der minimale Flächeninhalt beträgt dann $A_{\min} = \frac{125}{16} \text{ FE}$.

3. a) $P = \frac{12}{343} = 0.035$

b) $P = \frac{223}{343} = 0.6501$

c) Man muss also mindestens viermal ziehen.

d) Das Spiel ist nicht fair, da der Einsatz grösser als der Erwartungswert ist.

4. Flächenverhältnis $\frac{A_{\text{PQRS}}}{A_{\text{Sektor}}} = \frac{\sqrt{3}}{\pi}$; ≈ 0.551 ; ca. 55%

$$5.1 \quad a) \quad P(A) = \frac{1}{696190560} \quad ; \quad \approx 0.4 \quad ; \quad \approx 10^{-7}\%$$

$$b) \quad P(B) = \frac{7}{696190560} \quad ; \quad \approx 0.0 \quad ; \quad \approx 10^{-6}\%$$

$$c) \quad P(C) = \frac{133}{232063520} \quad ; \quad \approx 0.7 \quad ; \quad \approx 10^{-5}\%$$

$$d) \quad P(D) = \frac{26999}{17404764} \quad ; \quad \approx 0.16\%$$

5.2 $P_1(0.958/-2.916/6.874)$ und $P_2(-9.244/17.488/-23.732)$

1.1 $y = -\frac{3}{8}x^2 + 4.5$

- 1.2 a) 24
b) 5'100'480
c) 1'140

2. a) senkrechte Asymptoten: $x = a$ schiefe Asymptote: $y = x + a$
b)
c) minimale Fläche für $u = \frac{3}{2}$

3. a) $A = \frac{40\sqrt{2}}{3} = 18.8562 \text{ FE}$
b) $h(x) = \frac{1}{8} \cdot x^2 + \frac{3}{2}$
c) $V = \frac{8(48\sqrt{2} - 31)\pi}{15} = 61.7968 \text{ VE}$

4. a) $E_1: 2x + 5y + 4z - 35 = 0$
b) A, B, C und D liegen in einer Ebene!
c) $h: \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 37/5 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ -5 \end{pmatrix}$
d) $T(3 / 9 / -4)$, $W(6 / 3 / 2)$.

Die Schnittfigur TUVW ist ein gleichschenkliges Trapez.

5. a) $P(A) \approx 0.1066$
b) Das Experiment muss 21 Mal wiederholt werden.
c) $P(B) \approx 0.4265$
d) Es müssen zusätzlich 8 rote Kugeln in die Urne gelegt werden.

1. a) $Q(12/6/-2)$

b) $E_1: -2x + 6y - 5z - 22 = 0;$

$$s: \vec{r} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 23 \\ 15 \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ -4 \end{pmatrix}$$

c) $C(11/9/2)$ oder $C(9/15/10)$

d) $\alpha = \arccos\left(\frac{16}{\sqrt{364}}\right) \approx 33.0045^\circ$

2. a)

b) $t = 3 \text{ h}$ $d_{\max} = \frac{18}{7} \approx 2.6 \text{ m}$

c) $t \approx 1.0$ Wendestelle: $d'(1) = v(1) \approx 1.39 \text{ m/h}$

d) $\lim_{t \rightarrow \infty} d(t) = 1$ $t_0 \approx 61.25 \text{ h}$

3. a) $V = 24$

b) $s = \ln(\sqrt{17} + 4) + 4\sqrt{17} \approx 18.59$

4. a) $P(X=k) = \frac{\binom{15}{k} \binom{10}{8-k}}{\binom{25}{8}}$

$k = 0, 1, 2, \dots, 8$

$E(X) = \frac{24}{5}$

b1) $P(W = 3) = \frac{27}{125} = 0.216;$ $P(W = 4) = \frac{162}{625} = 0.2592;$ $P(W = 5) = \frac{648}{3125} = 0.20736$

b2) $E(w) = 5$

5. a) $P(\text{Gebiet verlassen}) = \frac{94}{143} \approx 0.657$

b) $a = -9 - 4i$ $b = -60 + 70i$ $z_3 = -1 - 2i$

c) Abstand ≈ 3.637

6. a) Differentialgleichung für: $t \rightarrow v(t)$ $\frac{dv}{dt} = -k\sqrt{v}$
 $v(t) = \frac{1}{4}(-kt + T)^2$
 b) $k = 30000$
7. a) M_2 : Ellipse Brennpunkte $F_1(1+2i)$ $F_2(-11+2i)$ $(x+5)^2 + 2(y-2)^2 = 72$
 b) Drehstreckung α : $A \rightarrow B$ Zeichnung $k = \frac{1}{2}\sqrt{5}$ $\cos \varphi = \frac{2}{\sqrt{5}}$ $\sin \varphi = \frac{1}{\sqrt{5}}$
 c) $B(3/4)$ oder $B(3/0)$; $A(4, 2)$ oder $A(\frac{12}{5}, \frac{6}{5})$
8. a) Hypothesen: $H_0 : p_1 = p_0 = 0.75$ Nullhypothese möchte man verwerfen
 Die Keimwahrscheinlichkeit der Neuzüchtung ist gleich gross, wie die der alten Pflanze.
 $H_1 : p_1 > p_0 = 0.75$ Alternativhypothese (Arbeitshypothese) möchte man annehmen
 Die Keimwahrscheinlichkeit der Neuzüchtung ist besser, als die der alten Pflanze
- b) $P(T = x) = P(x \text{ von } 20 \text{ Samen keimen}) = 0.75^x 0.25^{20-x}$ $x = 0, 1, \dots, 20$
 Verwerfungsbereich: $T \geq T_{0.95} = 19$
 Die Keimwahrscheinlichkeit der Neuzüchtung ist nicht signifikant grösser als 0.75
- c1) $P(T = x) = P(x \text{ von } 200 \text{ Samen keimen}) = \binom{200}{x} 0.75^x 0.25^{200-x}$ $x = 0, 1, \dots, 200$
 Verwerfungsbereich: $T \geq T_{0.95} = 162$
 Die Keimwahrscheinlichkeit der Neuzüchtung ist signifikant grösser als 0.75
- c2) $\beta = P(T = X < 162) \approx 0.0498 \approx 5\%$
 Die Wahrscheinlichkeit, dass man die Nullhypothese fälschlicherweise nicht verwirft und annimmt, die Keimwahrscheinlichkeit der Neuzüchtung sei nicht grösser als 0.75, ist 5%.

1. a1) $\overline{AP} \approx 181.8 \text{ m}$ a2) $\overline{PQ} \approx 265.6 \text{ m}$
 b) $x \approx 208.2 \text{ m}$
2. a) $p \approx 0.059$
 b) $\alpha \approx 13.4\%$
 c) Verwerfungsbereich $V = \{51, 52, \dots, 60\}$
 d) $\beta \approx 41.1\%$
3. a1) $T(t) = 22 - 18e^{-kt}$ a2) $\rightarrow t \leq 13.9 \text{ min}$
 b) $x^2 - y^2 = 5$
4. a) Pyramidenspitze $S(-4/3/7)$
 b) **Höhe $h = 9$**
5. a1) $f(1) = 1$, $f(1 + i) = 2i$, $f(1 + 2i) = -3 + 4i$, $f(i) = -1$, $f(-1) = 1$
 a2) Strecke AC: $v^2 = -4(u - 1)$ liegende nach links geöffnete Parabel mit Scheitel $(1/0)$ zwischen den Punkten $(1/0)$ und $(-3/4)$
 Strecke CE: $v = \frac{1}{2}u^2 - \frac{1}{2}$ nach oben geöffnete Parabel mit Scheitel $(0/-\frac{1}{2})$ zwischen $(-3/4)$ und $(1/0)$
- b) Urbild von PQ: $x^2 - y^2 = 4$
 Urbild von QR: $2xy = 2 \rightarrow y = \frac{1}{x}$