

Mathematik

Übungsaufgabe 1:

Welche Zahlen werden durch VI, XIII, XIX, LXX, DCII, MCMLXVIII dargestellt?

Übungsaufgabe 2:

Welche Zahlen werden durch folgende Binärzahlen dargestellt? 1, 10, 100, 1000, 111, 1001, 1101, 1011, 1111, 11110, 111100, 110100

Übungsaufgabe 3:

Welchen Dezimalzahlen entsprechen 0A, 0F, 10, 12, 1C, 1F, 2C, FF, 0100, 02F8, 02FF, 03FE, 03F8, 1000, FFFF

Übungsaufgabe 4:

Welchen Dezimalzahlen entsprechen die Octalzahlen 07, 22, 41, 77?

Übungsaufgabe 5:

Bilden Sie die binären, octalen und hexadezimalen Äquivalente zu den Dezimalzahlen 5, 7, 15, 16, 24, 75, 123, 127, 128

Übungsaufgabe 6:

Wie vielen Minuten entsprechen 2h 32' 20"?

Wie viele Sekunden sind am 5. Februar, 14:45 Uhr seit Jahreswechsel vergangen?

Übungsaufgabe 7:

Berechnen Sie innerhalb der natürlichen Zahlen:

$$3 + 5, \quad 7 - 2, \quad 3 \cdot 7, \quad 4 \cdot 4, \quad 2 - 8$$

Was stellen Sie fest?

Übungsaufgabe 8:

Berechnen Sie innerhalb der ganzen Zahlen:

$$7 + 23 \quad 21 : 3 \quad 4 - 9 \quad 20 : 4 \quad 20 : 5 \quad 20 : 6$$

Was stellen Sie fest?

Übungsaufgabe 9:

Berechnen Sie innerhalb der rationalen Zahlen:

$$12 : 4 \quad 36 : 37 \quad 4 / 5 \cdot 15 / 8 \quad \sqrt{9/4} \quad \sqrt{3}$$

Übungsaufgabe 10:

Berechnen Sie $34 \cdot 2 + 21/7$ $12 - 56/8$

Übungsaufgabe 11:

Berechnen Sie $5 \cdot [(7 - 12) + (4 + 3)] - 8$

Übungsaufgabe 12:

Ziehen Sie im Kopf die Wurzeln aus den Quadratzahlen 64, 529, 1369, 5041, 7744

Übungsaufgabe 13:

Addieren Sie schriftlich folgende Zahlen: 1254, 3271, 12, 329, 1974, 2854.

Übungsaufgabe 14:

Ihnen fehlen in der Kasse 0.63 EUR. Als fehlerhafte Beträge auf dem Kassensbon kommen 12.32, 7.92, 3.18, 4.42, 6.87, 19.27 in Frage. Wo lag der Tippfehler?

Übungsaufgabe 15:

Subtrahieren Sie schriftlich die Zahlen 23.65, 12.43, 7.12 von 128.54!

Übungsaufgabe 16

Multiplizieren Sie: $125 \cdot 76$ sowie $43.23 \cdot 3.14$

Übungsaufgabe 17:

Dividieren Sie schriftlich: $195:13$, $4320:32$ sowie $10192:28$

Übungsaufgabe 18:

Quadrieren Sie a) durch Multiplikation mit sich selbst, b) durch Anwenden der binomischen Formel die Zahlen 27, 15, 89 und 234.

Übungsaufgabe 19:

Ziehen Sie schriftlich die Wurzel aus

1521

729

15625

58081

139876

342.25

340 (Ergebnis auf zwei Nachkommastellen genau angeben)

Übungsaufgabe 20:

Berechnen Sie mit konkreten Zahlen, indem Sie einerseits zunächst die Summe bilden und diese mit sich selbst multiplizieren und andererseits die binomische Formel anwenden:

$$(9+7)^2 \qquad (5+3)^2$$

Verfahren Sie analog mit: $(5-3)^2$ 9^2-7^2

Übungsaufgabe 21:

Geben Sie formal das Ergebnis von

$$((2+x) + (w \cdot r))^2 \text{ an.}$$

Tipp: fassen Sie hierbei $2+x$ als a und $w \cdot r$ als b auf.

Verfahren Sie analog mit

$$(3y - (t+5))^2$$

Übungsaufgabe 22:

Wie lautet die komplette ausmultiplizierte Formel für $(a + b)^5$? Benutzen Sie hierzu das Pascalsche Dreieck. Wie lautet die Formel für $(a + b)^9$?

Übungsaufgabe 23:

Berechnen Sie hiernach $(d+2)^3$.

Übungsaufgabe 24:

Berechnen Sie den Wert der Variablen in folgenden Gleichungen:

$$3a+5 = -9$$

$$7 \cdot (f+3) = 42$$

$$\ln(k) = 7$$

$$\log(k) = 7$$

$$6 \cdot (\ln(3+5w))+7 = 25$$

Übungsaufgabe 25:

Berechnen Sie:

$$2/3 + 5/7$$

$$5/2 + 11/23$$

$$3/13+7/8$$

$$2a^2/b + b^2/4$$

Übungsaufgabe 26:

Kürzen Sie:

12/4

125/15

252/294

Übungsaufgabe 27:

Berechnen Sie und kürzen Sie anschließend das Ergebnis, falls möglich:

$$1/3 \cdot 5/7$$

$$10/9 \cdot 3/5$$

$$2a^2/b \cdot b/(2/5)$$

Übungsaufgabe 28:

Dividieren Sie:

$$13/4 : 7/6$$

Übungsaufgabe 29:Sie haben folgende Werte für x_i : 2, 5, 8, 4, 3, 6. Berechnen Sie

$$(\sum x_i) \cdot 3$$

$$\sum(x_i \cdot 3)$$

Könnte man also auch $\sum x_i \cdot 3$ schreiben?**Übungsaufgabe 30:**

100ml Thymiansirup wiegen 125g. Wie viel Gramm wiegen 28ml?

Übungsaufgabe 31:

Wie viel Gramm einer 20%igen Stammverreibung von Salicylsäure in Vaseline sind nötig, um 50g einer 15%igen Zubereitung herzustellen? Wie viel Vaseline müssen Sie zu diesem Teil der Stammverreibung zusetzen?

Übungsaufgabe 32:

Berechnen Sie die Werte von g und p, wenn gilt:

$$1: \quad 3g + p = 25$$

$$2: \quad g \cdot p = 28$$

Übungsaufgabe 33:

Wie lauten die Umkehrungen zu den Formeln

$$y = 2x + 5$$

$$y = 0.2x^3 - x + 1$$

Welche davon ist Umkehrfunktion, welche Umkehrrelation?

Zeichnen Sie die Graphen von Funktion und Umkehrfunktion in jeweils ein Diagramm.

Übungsaufgabe 34:

Bilden Sie die Umkehrungen zu folgenden Funktionen:

$$y = 0.5 x^2 - 2$$

$$y = \ln(x+2)$$

Zeichnen Sie Funktion und Umkehrfunktion.

Übungsaufgabe 35:

Tragen Sie folgende Punkte in ein Koordinatensystem ein. Das Diagramm sollte blattfüllend sein und nur den relevanten Ausschnitt zeigen.

P1:(5,10), P2:(6,3), P3:(7,5), P4:(9,6), P5:(10,8), P6:(10.5,12), P7:(11,13), P8:(12,13.5), P9:(14,13), P10:(17,12), P11:(20,11.5)

Übungsaufgabe 36: (Dreiecksdiagramme haben wir nicht besprochen)Fertigen Sie ein Dreiecksdiagramm für die Komponenten Öl, Wasser und Tensid an und markieren Sie die Lage der folgenden Punkte (Angabe in der Form P_x :(Öl, Wasser, Tensid) ein:

P1:(20,40,40), P2:(10,30,60), P3:(70,20,10), P4:(40,50,10), P5:(30,10,60)

Übungsaufgabe 37:

Fertigen Sie ein Diagramm mit den vier Funktionen

$$y = x + 5$$

$$y = -x + 4$$

$$y = 1/2x + 5$$

$$y = x - 3$$

für den Abszissenbereich zwischen -5 und 5.

Übungsaufgabe 38:

Fertigen Sie das Diagramm der Funktionen

$$y = x^2 \text{ und}$$

$$y = x^3$$

für den Abszissenbereich zwischen -3 und 3.

Übungsaufgabe 39:

Fertigen Sie das Diagramm der Funktionen

$$y = 1/2x^3 - 2x^2 - x + 6 \text{ und}$$

$$y = 1/x + 2$$

für den Abszissenbereich zwischen -2 und 5.

Übungsaufgabe 40:

Fertigen Sie das Diagramm der Funktion

$$y = 2\sqrt{x}$$

für den Abszissenbereich zwischen 0 und 5.

Übungsaufgabe 41:

Fertigen Sie das Diagramm der Funktionen

$$y = (1/2)^x \text{ und}$$

$$y = \log_{10}(x+1)$$

für den Abszissenbereich zwischen -2 und 5. Beachten Sie den Definitionsbereich des Logarithmus!

Übungsaufgabe 42:

Zeichnen Sie ein Koordinatenkreuz und tragen Sie im Koordinatenursprung folgende Winkel gegenüber der x-Achse ein:

$$\alpha = 25^\circ \text{ (DEG)}$$

$$\alpha = 40^\circ \text{ (DEG)}$$

$$\alpha = 60^\circ \text{ (DEG)}$$

$$\alpha = 160^\circ \text{ (DEG)}$$

$$\alpha = 280^\circ \text{ (DEG)}$$

$$\alpha = \pi/4 \text{ (RAD)}$$

$$\alpha = 3/4 \cdot \pi \text{ (RAD)}$$

$$\alpha = 2 \text{ (RAD)}$$

Übungsaufgabe 43:

Sie kennen die Länge der Hypotenuse ($h=8\text{cm}$) und den Winkel ($\alpha=30^\circ$). Wie lang ist die Gegenkathete?

Übungsaufgabe 44:

Wie lang ist die Hypotenuse, wenn die Gegenkathete 3cm lang ist und der Winkel $\alpha = \pi/4$ beträgt?

Übungsaufgabe 45:

Wie lang ist die Ankathete zum Winkel von $\alpha=32^\circ$, wenn die Hypotenuse 9cm lang ist?

Übungsaufgabe 46:

Welches Verhältnis haben die Längen von Gegenkathete zu Ankathete, wenn der Winkel $\alpha = 60$ Grad beträgt?

Übungsaufgabe 47:

Sie wissen, dass der Tangens des Winkels α 0,5 beträgt. Wie lang ist die Gegenkathete, wenn die Hypotenuse 6c m lang ist?

Übungsaufgabe 48:

Einem Probanden werden 50mg eines Arzneistoffes intravenös injiziert. Dieser Arzneistoff verteilt sich (idealisiert) sofort gleichmäßig im Blutplasma (3 Liter). Die Elimination verlaufe nach einer Reaktion erster Ordnung ($k_e = 8,7 \cdot 10^{-3} / \text{min}$) ab.

Wie groß ist die initiale Konzentration im Plasma?

Fertigen Sie ein Diagramm der Plasmaspiegelkonzentration an.

Ermitteln Sie grafisch, wie lange es dauert, bis nur noch a) 50%, b) 25%, c) 12,5% der Initialkonzentration im Blut vorliegt. Vergleichen Sie diese Wert mit den theoretischen Werten.

Übungsaufgabe 49:

Sie beobachten zwei Bakterienkulturen in einem Sterilisationsverfahren. Sie stellen folgende Keimzahlen fest:

t [min]	Keimzahlen	
	A	B
0	500000	800000
1	496512	788878
2	493049	777911
5	482803	745915
10	466197	695487
20	434679	604627
50	352344	397268
100	248293	197278
200	123298	48648
500	15099	730
1000	456	1

Fertigen Sie ein Diagramm an, in welchem Sie beide Absterbekurven auftragen. Welche Bakterienkultur stirbt schneller ab? Lässt sich dies so einfach beantworten? Fertigen Sie ein weiteres Diagramm an, in welchem Sie beide Absterbekurven auftragen, verwenden Sie diesmal keine lineare sondern eine logarithmische Skalierung der Ordinate (y- Achse).

Formen Sie die Gleichung $c = c_0 \cdot e^{-kt}$ so um, dass sie keinen exponentiellen Term mehr enthält. Berechnen Sie anhand ihrer Messergebnisse die Geschwindigkeitskonstanten für beide Bakterienkulturen.

Welche Einheit haben diese Konstanten?

Wie groß ist die Dezimalreduktionszeit (die Zeit, in der die Keimzahl auf 1/10 der Ursprungskeimzahl zurückgegangen ist)?

Wie lange dauert es, bis die Keimzahl auf 1% (ein Hundertstel) bzw. ein Millionstel reduziert ist?

Übungsaufgabe 50:

Zeichnen Sie die Plasmaspiegelkonzentration nach oraler Gabe einer Tablette mit 500mg Arzneistoff. k_a sei 0,8/h, $k_e = 0,6$, das Verteilungsvolumen betrage $V = 3$ l und es werden nur 90% des Arzneistoffes resorbiert ($f = 0,9$). Ermitteln Sie anhand der Grafik a) die maximale Plasmakonzentration und b) die Zeit, nach der das Maximum erreicht wird.

Übungsaufgabe 51:

Leiten Sie folgende Funktionen ab:

$$f(x) = 3x^2 \quad f(x) = e^x \quad f(x) = e^{5x} \quad f(t) = e^{-kt}$$

Übungsaufgabe 52:

Bestimmen Sie Extremstellen bzw. Sattelpunkte von $f(x) = 0.5 \cdot x^3 - 2x + 2$.

Ist der Graph der Funktion an der Stelle $x = 2$ rechts- oder linksgekrümmt? Beantworten Sie die letzte Aufgabe indem Sie a) die Krümmung berechnen und b) das Diagramm zu der Funktion im Bereich -3 bis 3 zeichnen.

Übungsaufgabe 53:

Wo liegen Wendepunkte der Funktion $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 3x + 5$ (Bitte x - und y -Koordinaten angeben)? Welche Steigung besitzt die Tangente im Wendepunkt?

Übungsaufgabe 54

Berechnen Sie die gesamte Tablettenoberfläche einer Tablette mit 8mm Durchmesser und einer Höhe von 2.5mm.

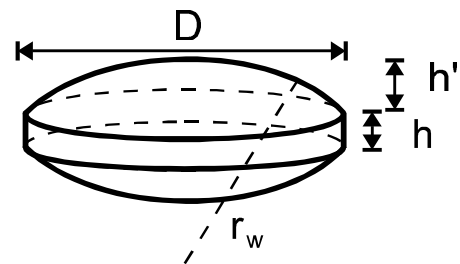
Berechnen Sie ebenfalls das Tablettenvolumen.

Übungsaufgabe 55

Berechnen Sie den Wölbungsradius r_w einer konvexen Tablette (=Drageekern, $D = 12\text{mm}$, Steghöhe $h = 1.5\text{mm}$, Kalottenhöhe $h' = 2\text{mm}$).

Berechnen Sie ebenfalls Gesamtoberfläche und Volumen der Tablette.

Welche Tablettenmasse erwarten Sie, wenn die wahre Dichte der verpressten Substanz 1.5 g/cm^3 beträgt und die Tablette auf eine Porosität von $\varepsilon = 0.93$ verpresst wurde?



Ab hier Statistik

Übungsaufgabe 56:

Sie messen in einem zellbiologischen Experiment folgende transepithelialen Widerstände¹ [$\text{k}\Omega$]:

1.87, 2.98, 3.61, 1.20, 1.94, 2.76, 3.21, 3.47, 2.53

Berechnen Sie Mittelwert, Spannweite, Standardabweichung und Standardfehler des Mittelwertes.

Stellen Sie jeweils den Mittelwert als Balkendiagramm mit jeweils einem Streumaß als Fehlerbalken grafisch dar.

Welches Maß ist am besten geeignet, um schlechte Versuchsergebnisse schön aussehen zu lassen?

Übungsaufgabe 57:

Sie messen Teilchengrößen und ermitteln folgende statistische Kenngrößen:

$$x_m = 457 \mu\text{m}$$

$$\text{Median } z = 456 \mu\text{m}$$

$$Q_{10\%} = 252 \mu\text{m}$$

$$Q_{25\%} = 378 \mu\text{m}$$

$$Q_{75\%} = 612 \mu\text{m}$$

$$Q_{90\%} = 873 \mu\text{m}$$

Tragen Sie diese Werte in Form eines Boxplot auf!

Wie groß ist Q_{50} ?

Übungsaufgabe 58:

Das Arzneibuch verlangt bei Ketoconazol einen Schmelzpunkt von 148.0 - 152.0°C . Sie ermitteln folgende sieben Schmelzpunkte (angegeben in $^\circ\text{C}$):

148.2, 149.2, 149.3, 152.7, 149.2, 138.2, 148.1

Entspricht die untersuchte Substanz dieser Anforderung der Arzneibuchmonographie? Berechnen Sie hierzu den Mittelwert a) aller Messwerte und b) aller bis auf den kleinsten Messwert?

Beantworten Sie die Frage, ob Sie den kleinsten Messwert streichen dürfen ($\alpha = 1\%$) anhand des Ausreißertests nach Dixon. Erhält man auf 5% Niveau die gleiche Aussage?

Übungsaufgabe 59:

Wäre die Stichprobe bei $\alpha = 0.1\%$ repräsentativ?

Übungsaufgabe 60:

Wie klein müssen Sie α wählen, um bei folgender Datenlage noch eine Gleichwertigkeit beider Präparate hinsichtlich der oralen Bioverfügbarkeit konstatieren zu können?

Original: orale Bioverfügbarkeit 92% ($s = 8\%$)

Generikum: orale Bioverfügbarkeit 75% ($s = 8\%$)

Wiederholungen: $n = 5$

Übungsaufgabe 61:

Beurteilen Sie folgende Aussagen:

„Studien haben ergeben, dass beide Präparate gleichwertig sind ($\alpha = 0.05$)“

„Studien haben ergeben, dass beide Präparate gleichwertig sind ($p = 0.05$)“

„A ist signifikant besser als B ($\alpha = 0.2$)“

„B ist signifikant besser als A ($\alpha = 0.05$)“

„A ist signifikant besser als B ($\alpha = 0.01$)“

„B ist signifikant besser als A ($p = 0.95$)“

¹ diese werden als Maß für die Dichtigkeit eines Zellmonolayers angesehen: Je größer der Widerstand umso dichter der Zellverband