

Aufnahmeprüfung 2022

Name: Vorname:

Studienrichtung:

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Note
Punkte										

Mathematik – Teil I (keine Hilfsmittel)

Zeit: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

- Hinweise:
- Ergebnisse ohne Angabe des Lösungswegs und aller Hilfsrechnungen werden nicht bewertet.
 - Die Ergebnisse sind soweit wie möglich zu vereinfachen (Wurzeln stehen lassen).
 - Ungültiges ist zu streichen.
 - Übertragen Sie die Lösungen von Ihren Lösungsblättern auf dieses Aufgabenblatt.
 - Für jede Aufgabe bzw. Teilaufgabe ist die maximal mögliche Punktzahl angegeben.
 - Das Aufgabenblatt und die Lösungsblätter sind am Schluss der Prüfung abzugeben.
 - Beschriften Sie bitte jedes Ihrer Lösungsblätter ebenfalls rechts oben mit Ihrem Namen und Vornamen.
-

Viel Erfolg!

1. Die folgenden Terme wurden vereinfacht. Kreuzen Sie die richtigen Ergebnisse an. Pro Teilaufgabe gibt es eine richtige Antwort.

a) $(1 - x)^3 =$ [0.5 Punkte]

- | | |
|---|--|
| ☐ $1 - x^3$ | ☐ $-9x^3 + 6x^2 - 3x + 1$ |
| ☐ $(1 - x^2)(1 - x)$ | ☐ $1 - 3x + 3x^2 - x^3$ |

b) $\left((4a^2)^{-2} (2a^0)^3\right)^{-1} =$ [0.5 Punkte]

- | | |
|---------------------------------|--|
| ☐ 1 | ☐ $\frac{2}{a^4}$ |
| ☐ $2a^4$ | ☐ $\frac{a^4}{2}$ |

c) $\frac{3^n \left(\frac{1}{3}3^n - 3^{n-2}\right)}{3^{2n}} =$ [0.5 Punkte]

- | | |
|--|--|
| ☐ $\frac{\frac{1}{3} - 3}{3^n}$ | ☐ 0 |
| ☐ $\frac{\frac{1}{3} - \frac{1}{9}}{3^2}$ | ☐ $\frac{2}{9}$ |

d) $\frac{(a^{-3}b)^{-2}}{\sqrt{ab^3}} \div \frac{\sqrt[3]{ab}}{\sqrt[6]{a^5b^5}} =$ [0.5 Punkte]

- | | |
|--|--|
| ☐ $\sqrt[6]{\frac{a}{b}}$ | ☐ $\frac{a^6}{b^3}$ |
| ☐ a^3b^3 | ☐ $a\sqrt{b^3}$ |

e) $\frac{\log_2(512)}{\log_2(8)} =$ [0.5 Punkte]

- | | |
|--|--|
| ☐ $\frac{512}{8}$ | ☐ $\log_2(512 - 8)$ |
| ☐ 8^{512} | ☐ $\log_8(512)$ |

f) $\sqrt{1 + \tan^2(\alpha)} =$ [0.5 Punkte]

- | | |
|---|---|
| ☐ $\frac{1}{ \cos(\alpha) }$ | ☐ $\cot(\alpha)$ |
| ☐ $1 + \tan(\alpha)$ | ☐ 0 |

2. Gegeben ist der Term

$$T(x) = \frac{1}{x - \frac{6}{x-1}} - \frac{1}{x - \frac{2}{x+1}}$$

a) Vereinfachen Sie den Term so weit wie möglich.

Ergebnis: _____

[1.5 Punkte]

b) Für welche Werte für x ist der Term positiv?

Ergebnis: _____

[1.5 Punkte]

3. Gegeben ist die folgende Wurzelgleichung: $\sqrt{2x+1} = 1 + \sqrt{4-x}$

a) Bestimmen Sie den Definitionsbereich der Gleichung.

Ergebnis: _____

[1 Punkt]

b) Bestimmen Sie die Lösungsmenge der Gleichung.

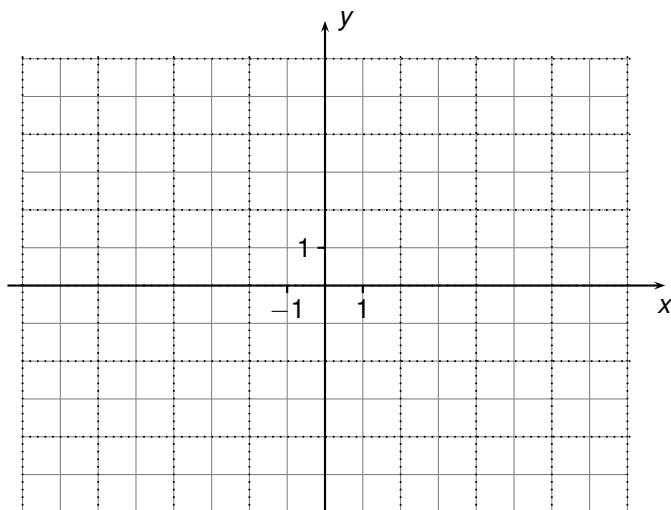
Ergebnis: _____

[2 Punkte]

4. Gegeben sind die beiden Funktionen $f(x) = |2x - 7|$ und $g(x) = 3 - |x - 2|$.

a) Skizzieren Sie die Graphen der beiden Funktionen.

[1.5 Punkte]



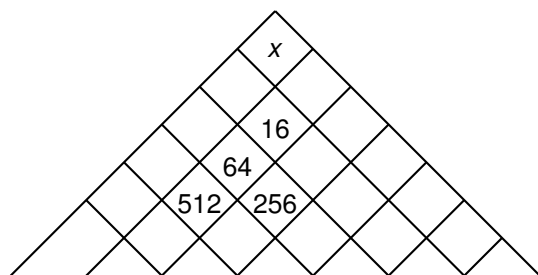
b) Bestimmen Sie die Lösungsmenge der folgenden Gleichung rechnerisch.

$$|2x - 7| = 3 - |x - 2|$$

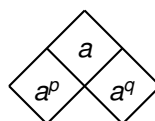
Ergebnis: _____

[1.5 Punkte]

5. Gegeben sei das folgende Muster:



Bildungsgesetz



a) Bestimmen Sie die Exponenten p und q des Bildungsgesetzes.

Ergebnisse: _____

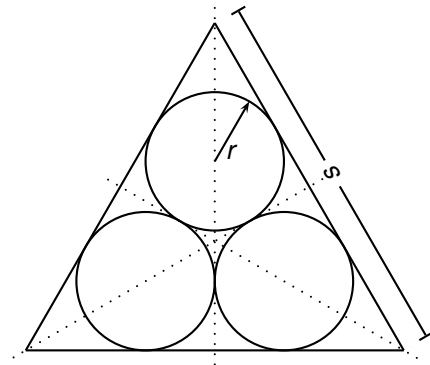
[1.5 Punkte]

b) Wie gross ist x ?

Ergebnis: _____

[1.5 Punkte]

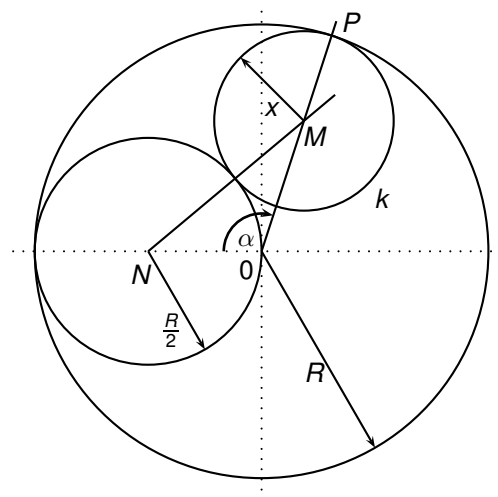
6. a) Drei Rollen (Radius r) sollen in eine Packung mit dreieckigem Querschnitt (gleichseitig) verpackt werden. Bestimmen Sie die Seitenlänge s des Dreiecks in Abhängigkeit vom Radius r .



Ergebnis: _____

[1 Punkt]

- b) Gegeben sei die nebenstehende Figur. Der Winkel α sei veränderlich, wodurch sich der Punkt P auf dem Kreisumfang bewegt. Dabei bewegt sich auch der Mittelpunkt M des Kreises k (Mittelpunkt liegt auf der Strecke $\overline{OP}$ und berührt den grossen und den kleinen Kreis). Bestimmen Sie den Radius des Kreises k als Funktion der Grösse α . Hinweis: Die Aufgabe kann z.B. mittels Cosinussatz gelöst werden ($c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos(\gamma)$).



Ergebnis: _____

[2 Punkte]

7. Gegeben ist das (räumliche) Dreieck ABC mit $A(2, 1, 0)$, $B(5, 13, -4)$ und $C(2, 2, 3)$.

a) Bestimmen Sie die Länge des Vektors $\vec{AB}$.

Ergebnis: _____

[1 Punkt]

b) Bestimmen Sie den Vektor der Schwerelinie (Seitenhalbierenden) $\vec{s}_A = \vec{AM}_a$.

Ergebnis: _____

[1 Punkt]

c) Zeigen Sie, dass das Dreieck bei der Ecke A einen rechten Winkel besitzt.

Ergebnis: _____

[1 Punkt]

8. a) Der Wert des Winkels α liegt zwischen 90° und 180° (2. Quadrant). Bestimmen Sie den Wert für $\tan(\alpha)$ aus der Bedingung $\sin(\alpha) = \frac{2}{3}$.

Ergebnis: _____

[1 Punkt]

b) Bestimmen Sie alle Lösungen für $\alpha \in [0, 2\pi]$:

$$\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{3}\right) (\sin(2\alpha) - 1) = 0$$

Ergebnis: _____

[2 Punkte]