

Eingangstest über mathematische Vorkenntnisse

Hinweise: Lösungen bitte an die vorgesehenen Stellen schreiben, längere Rechnungen auf den freien Rückseiten durchführen. Bei gewünschter Rückgabe der Korrektur bitte Namen angeben. Bitte nicht abschreiben, um die Statistik nicht zu verfälschen. *Viel Erfolg im Vorkurs!*

Schulisches: Abiturjahr:

Mathematik: Leistungskurs Grundkurs

Physik: Leistungskurs Grundkurs

Studienziel: Bachelor
 Lehramt

Studiengang: Physik
 Meteorologie
 Chemie
 Biologie
 Geowissenschaften
 Mathematik
 Informatik
 Sonstiges:

Studienstatus: Studienanfänger(in)
 Semester:

Name: (freiwillig)

Ergebnis, nur von der Tutorin bzw. dem Tutor auszufüllen:

- | | | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------|
| 1. | <input type="checkbox"/> | 2. | <input type="checkbox"/> | 3. | <input type="checkbox"/> | 4. | <input type="checkbox"/> | 5. | <input type="checkbox"/> |
| 6. | <input type="checkbox"/> | 7. | <input type="checkbox"/> | 8. | <input type="checkbox"/> | 9. | <input type="checkbox"/> | 10. | <input type="checkbox"/> |
| 11. | <input type="checkbox"/> | 12. | <input type="checkbox"/> | 13. | <input type="checkbox"/> | 14. | <input type="checkbox"/> | 15. | <input type="checkbox"/> |
| 16. | <input type="checkbox"/> | 17. | <input type="checkbox"/> | | | | | | |

1. Berechne $\sum_{n=1}^{100} n$.

1. _____

2. Berechne $\prod_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$.

2. _____

3. Was ist das Prinzip der vollständigen Induktion?

4. Löse die Gleichung $2x^2 - x = 6$.

4. _____

5. Multipliziere die folgenden Terme aus.

(a) $(a + b)^2$

(a) _____

(b) $(a + b)(a - b)$

(b) _____

6. Schreibe in der Form $x + iy$. $x, y \in \mathbb{R}, i := \sqrt{-1}$.

(a) $\frac{1}{1+i}$

(a) _____

(b) $(1 + 2i)(3 - 4i)$

(b) _____

(c) $e^{i\pi/4}$

(c) _____

7. (a) Hat das folgende Gleichungssystem eine Lösung? Wenn ja, welche?

$$x + 3y = 1$$

$$\frac{1}{3}x + y = 0$$

(a) _____

(b) Berechne die Determinante $\begin{vmatrix} -1 & a \\ 1 & a \end{vmatrix}$.

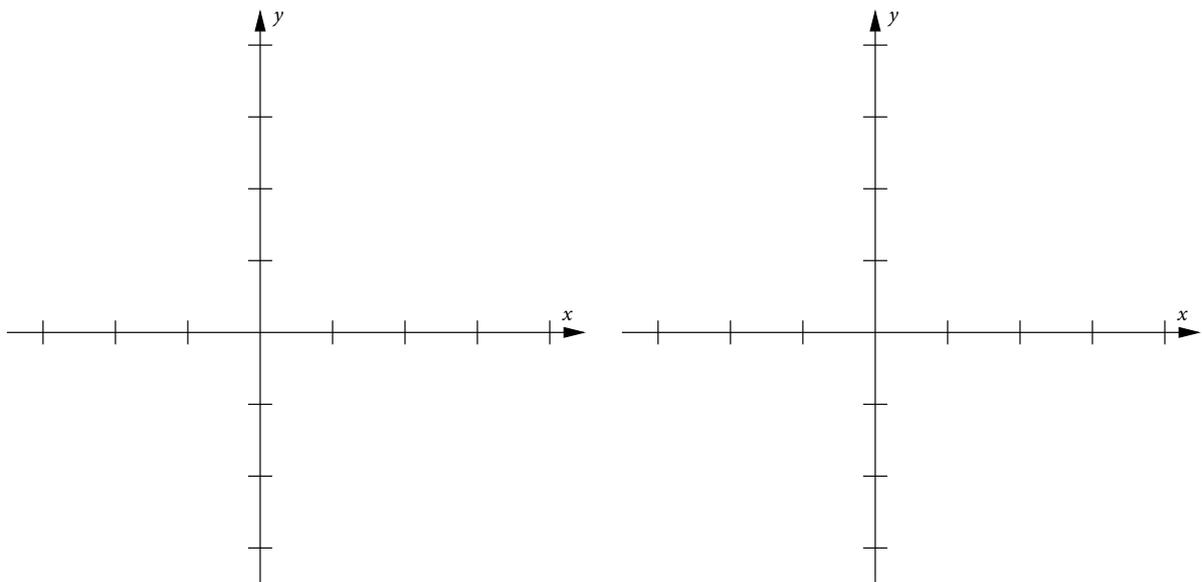
(b) _____

8. (a) Sei a die Gegenkathete, b die Ankathete und c die Hypotenuse bezüglich eines Winkels α in einem rechtwinkligen Dreieck.
Wie sind dann die trigonometrischen Funktionen $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$ und $\cot \alpha$ definiert?

(b) Wie lautet das Additionstheorem für $\sin(\alpha + \beta)$?

(b) _____

9. Skizziere die Funktionen $\sin^2 x$ und $\cos(2x)$.



10. Vereinfache die folgenden Ausdrücke. $a, b \in \mathbb{R}$.

(a) $e^a e^b$

(a) _____

(b) $\ln a - \ln b$

(b) _____

(c) $e^{\ln a}$

(c) _____

11. Wie lautet der Binomialkoeffizient $\binom{n}{k}$? $n, k \in \mathbb{N}, 0 \leq k \leq n$

11. _____

12. Wie lautet die Reihendarstellung der Funktion $f(x) = e^x$?

12. _____

13. Bestimme die folgenden Grenzwerte.

(a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$

(a) _____

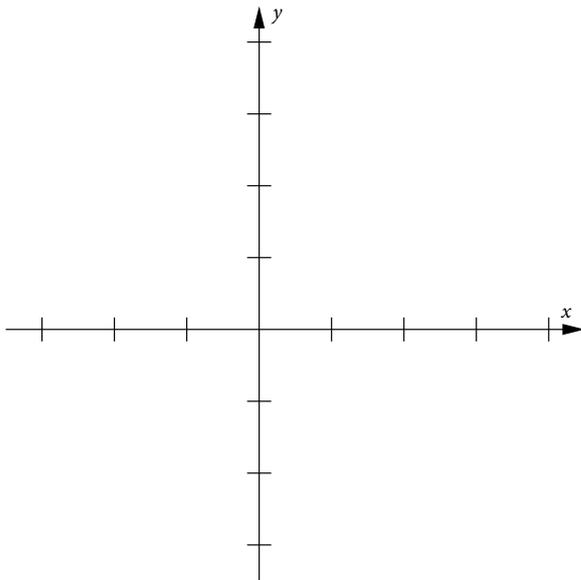
(b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x - 3}{2x^2 + 1}$

(b) _____

(c) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$

(c) _____

14. Bestimme Nullstellen und Extremstellen der Funktion $f(x) = 2x^2 - x^4$ und skizziere sie.



15. Differenziere die folgenden Funktionen nach x . $a, n \in \mathbb{R}$.

(a) ax^n

(a) _____

(b) $\cos x$

(b) _____

(c) $\int_0^x g(t) dt$

(c) _____

(d) $\sqrt{ax^3}$

(d) _____

(e) $\frac{g(x)}{h(x)}$

(e) _____

(f) e^{ax^2}

(f) _____

16. Bestimme eine Stammfunktion bezüglich x für die folgenden Funktionen. $a, n \in \mathbb{R}$.

(a) $ax^n, n \neq -1$

(a) _____

(b) $\frac{1}{x}$

(b) _____

(c) $\frac{dg(x)}{dx}$

(c) _____

(d) $x \cos x$

(d) _____

17. Gegeben seien die Vektoren $\mathbf{a} = (1 \ 1 \ 1)^T$ und $\mathbf{b} = (3 \ 1 \ 2)^T$.(a) Bestimme die Länge von $\mathbf{a} + \mathbf{b}$, also $|\mathbf{a} + \mathbf{b}|$.

(a) _____

(b) Bestimme das Skalarprodukt, also $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$.

(b) _____

(c) Bestimme einen Vektor, der auf \mathbf{a} und \mathbf{b} senkrecht steht.

(c) _____

(d) Zerlege den Vektor $\mathbf{b} = \mathbf{b}_\perp + \mathbf{b}_\parallel$ in einei. senkrechte Komponente \mathbf{b}_\perp zu \mathbf{a}

i. _____

ii. und in eine parallele Komponente \mathbf{b}_\parallel zu \mathbf{a} .

ii. _____