

Mathematischer Vorkurs

im Frühjahr 2005 an der Universität Mainz

Test über mathematische Vorkenntnisse

Abitur: Jahr

Schule

Ort

Leistungskurs Mathematik Physik

Grundkurs Mathematik Physik

Studienziel: Diplom

 Lehramt

Studienfächer: Physik

 Meteorologie

 Biologie

 Chemie

 Geowissenschaften

 Mathematik

 Sonstiges:

Studienstatus: Studienanfänger/in

 höheres Semester (...tes Semester)

Hinweis: Wollen Sie diesen Test zurück, so notieren Sie Ihren Namen: _____

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

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.

10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18.

19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27.

Eingangstest

1. Berechnen Sie

$$\sum_{n=1}^{10} n =$$

2. Berechnen Sie

$$\prod_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} =$$

3. Kennen Sie den Begriff der „vollständigen Induktion“?

Und wenn ja, wie ist die Vorgehensweise?

4. Lösen Sie die Gleichung $2x^2 - x = 6$:

5. Berechnen Sie

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

6. Berechnen Sie

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

7. Berechnen Sie

$$(1 + 2i)(3 - i) =$$

8. Bestimmen Sie α, β aus

$$\frac{1}{1 + i} = \alpha + i\beta$$

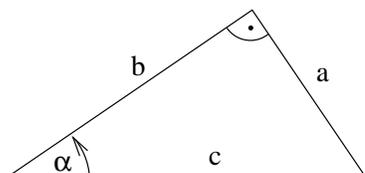
9. Hat folgendes Gleichungssystem eine Lösung? Und wenn ja, welche?

$$\begin{aligned} x + 3y &= 1 \\ \frac{1}{3}x + y &= 0 \end{aligned}$$

10. Berechnen Sie die Determinante

$$\begin{vmatrix} -1 & a \\ 2 & a \end{vmatrix} =$$

11. Wie sind die trigonometrischen Funktionen mittels des gegebenen Dreiecks durch die Seitenverhältnisse definiert?



$$\sin \alpha = \quad \cos \alpha =$$

$$\tan \alpha = \quad \cot \alpha =$$

12. Skizzieren Sie a) $\cos(2\alpha)$ und b) $\cos^2 \alpha$ als Diagramme:

13. Wie lautet das Additionstheorem?

$$\sin(\alpha + \beta) =$$

14. Drücken Sie durch eine einzige Exponentialfunktion aus:

$$e^a e^b =$$

15. Vereinfachen Sie

$$e^{\ln a} =$$

16. Drücken Sie durch eine einzige Logarithmusfunktion aus:

$$\ln a - \ln b =$$

17. Wie lautet die Reihendarstellung der Exponentialfunktion?

18. Wie lautet die Definition des Binomialkoeffizienten $\binom{n}{k}$ mit $n, k \in \mathbb{N}$?

19. Bestimmen Sie

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} =$$

20. Bestimmen Sie

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

21. Bestimmen Sie

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

22. Geben Sie Nullstellen und Extremalstellen der Funktion $f(x) = 2x^2 - x^4$ an:

23. Skizzieren Sie $f(x) = 2x^2 - x^4$:

24. Differenzieren Sie folgende Funktionen $f(x)$ nach x :

$f(x)$	$f'(x) = \frac{d}{dx}f(x)$	$f(x)$	$f'(x) = \frac{d}{dx}f(x)$
ax^n		$\sqrt{ax^3}$	
$\cos x$		e^{ax^2}	
$\ln(x^2 + 1)$		$\frac{h(x)}{g(x)}$	
$\int_a^x dt \frac{dg(t)}{dt}$			

25. Geben Sie die Stammfunktionen für folgende Funktionen $f(x)$ an:

$f(x)$	$\int f(x) dx$
ax^n	
$\frac{1}{x}$	
e^{ax}	
$\cos x$	
$\frac{dg}{dx}$	

26. Bestimmen Sie

$$\int_0^\pi \cos a da =$$

27. Gegeben seien zwei Vektoren $\vec{a} = (1, 1, 1)$ und $\vec{b} = (3, 1, 2)$.

(a) Bestimmen Sie die Länge von \vec{a} ,

$$|\vec{a}| =$$

(b) Bestimmen Sie die Summe

$$\vec{a} + \vec{b} =$$

(c) Berechnen Sie das Skalarprodukt

$$\vec{a} \cdot \vec{b} =$$

(d) Bestimmen Sie einen Vektor, der auf \vec{a} und \vec{b} senkrecht steht:

(e) Zerlegen Sie den Vektor \vec{b} in Komponenten parallel und senkrecht zu \vec{a} :