

---

## Vorkurs Physik: Stand der Vorkenntnisse

---

Wintersemester 2010/11

[www.thp.uni-koeln.de/~as/vorkurs1011.html](http://www.thp.uni-koeln.de/~as/vorkurs1011.html)

# Auswertung

Ausgewertet wurden **109** Tests. Die Lösungen wurden jeweils in drei Kategorien eingeteilt.

K0 Aufgabe wurde nicht bearbeitet.

K1 Richtige Lösung.

K2 Aufgabe wurde bearbeitet, aber Lösung ist falsch

Die Ergebnisse der Statistik zu jeder Teilaufgabe sind durch K0 K1 K2 kenntlich gemacht.

### 0. Angaben zur Person

Studienfach: BA Physik: 42    Lehramt: 33    Geoph: 25    Sonst(Ch, Bio,...): 7    k.A.: 4

In der Schule: LK Physik: 44                      GK Physik: 43

LK Mathematik: 71                              GK Mathematik: 36

### 1. Einfache Algebra

Vereinfachen Sie:

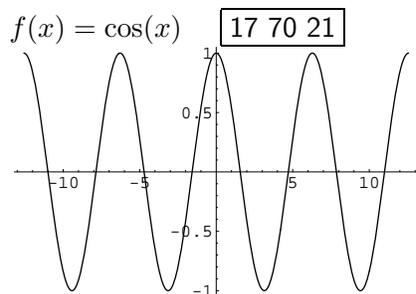
$$(\sqrt{10} + 3)(\sqrt{10} - 3) = \mathbf{1} \quad \boxed{1 \ 76 \ 32} \quad \exp(2) \cdot \exp(-5) \cdot \exp(4) = \mathbf{\exp(1)} \quad \boxed{53 \ 49 \ 7}$$

$$(1 + i)^2 + (1 - i)^2 = \mathbf{0} \quad \boxed{13 \ 24 \ 72}$$

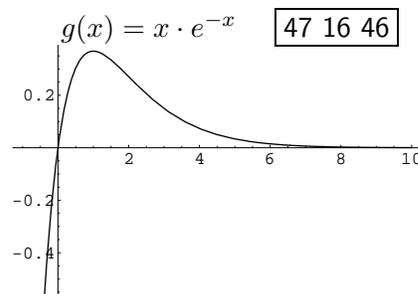
Lösen Sie die Gleichung  $2x^2 - 4x - 6 = 0$ :  $\mathbf{x = -1}$  und  $\mathbf{x = 3}$  10 67 32

### 2. Funktionen und Ableitung

Skizzieren Sie den Graphen von:



und



und berechnen Sie die Ableitungen dieser Funktionen:

$$f'(x) = -\sin(x) \quad \boxed{20 \ 70 \ 19}$$

$$g'(x) = (1 - x)e^{-x} \quad \boxed{18 \ 24 \ 57}$$

### 3. Integrale

Berechnen Sie folgende Integrale:

$$\int_0^1 (1 - x^2) dx = \frac{2}{3} \quad \boxed{22\ 64\ 23}$$

$$\int \frac{1}{\sqrt{2x+2}} dx = \sqrt{2x+2} + C \quad \boxed{73\ 15\ 20}$$

$$\int \sin(x) \cos(x) dx = \frac{1}{2} \sin^2(x) + C \quad \boxed{72\ 4\ 32}$$

### 4. Vektoren

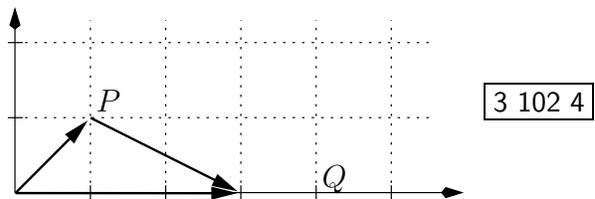
Berechnen Sie die Norm, Skalar- und Kreuzprodukt der Vektoren  $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$  und  $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ .

$$\|\vec{a}\| = \sqrt{5} \quad \boxed{25\ 51\ 33} \quad \|\vec{b}\| = \sqrt{21} \quad \boxed{21\ 50\ 38} \quad \vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \quad \boxed{25\ 36\ 47}$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 10 \end{pmatrix} \quad \boxed{53\ 22\ 34}$$

Bestimmen Sie den Verbindungsvektor der Punkte  $P(1, 1)$  und  $Q(3, 0)$  (mit Skizze!).

$$\overrightarrow{PQ} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} \quad \boxed{15\ 80\ 14}$$



### 5. Matrizen

Berechnen Sie das Produkt der Matrizen  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$  und  $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$ .

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \quad \boxed{30\ 46\ 32}$$

Bestimmen Sie die Determinante:  $\det \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix} = 1 \quad \boxed{78\ 22\ 9}$

### 6. Komplexe Zahlen

Wie lauten Real- und Imaginäranteil von:

$$(1 + i)(3 - 2i) = 5 + i \quad \boxed{79\ 13\ 17} \quad \frac{3 - 2i}{1 + i} = \frac{1 - 5i}{2} \quad \boxed{91\ 5\ 13} \quad e^{i(\pi+2i)} = -\frac{1}{e^2} \quad \boxed{95\ 3\ 11}$$

### 7. Differentialgleichungen

Geben Sie eine Lösung  $f(x)$  der Differentialgleichung  $f''(x) + f(x) = 0$  an.

$$f(x) = \sin(x) \quad \text{oder} \quad f(x) = \cos(x) \quad \boxed{83\ 17\ 9}$$