

Dieses nullte Übungsblatt ist für Euch eine Gelegenheit, zu überprüfen ob ihr mathematisch ausreichend auf die Physik-Vorlesung vorbereitet seid. All diese Themen sind Schulmathematik und wir setzen sie eigentlich als verstanden voraus. Wir werden dieses Blatt in der ersten Übungsgruppe gemeinsam mit Euch durchrechnen. Wer feststellt, dass er/sie auch danach noch Probleme mit der Mathematik hat, muss sich selbstständig hinsetzen und diese Lücken füllen, sonst wird die Bearbeitung der Übungszettel und der Klausur am Semesterende schon allein aufgrund fehlenden mathematischen Handwerkszeugs schwierig bis unmöglich. In Vorlesung und Übungsgruppe werden wir ausschließlich Physik machen und können auf die mathematischen Grundlagen nicht mehr eingehen.

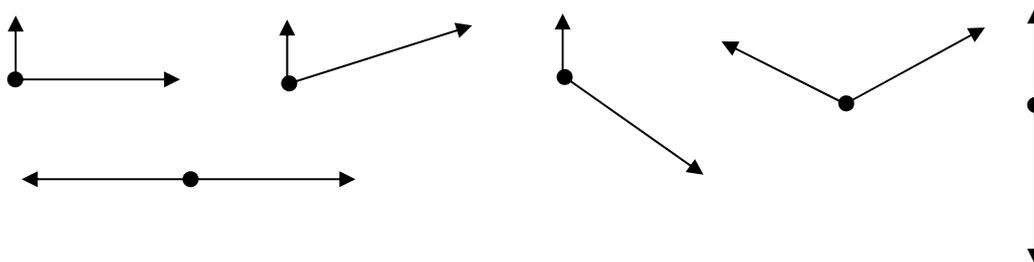
Dieses Blatt könnt Ihr bearbeiten und am 21. bzw 26. April bei uns in den Übungsgruppen abgeben. Ihr bekommt es dann korrigiert wieder, jedoch ist all dies rein freiwillig – es gibt hier noch keine Punkte! Deshalb löst dieses Übungsblatt bitte komplett selbstständig ohne Gruppenarbeit.

1. Nenne drei physikalische Größen, die Vektorgrößen sind.

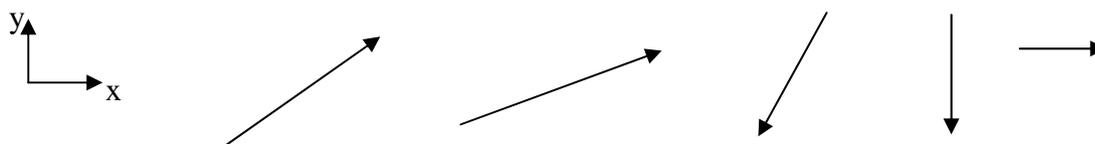
2. Markiere die folgenden Sätze als falsch (F) oder richtig (R):

- man kann 2 Vektoren zueinander addieren,
- man kann 2 Vektoren voneinander subtrahieren,
- die Summe / Differenz zweier Vektoren ist ein Vektor,
- man kann die Komponenten von Vektoren in einer bestimmten Raumrichtung (x, y, oder z) wie Zahlen zueinander addieren,
- der Betrag eines Vektors ist auch ein Vektor,
- man kann einen Vektor zu einer Zahl addieren,
- man kann einen Vektor mit einer Zahl multiplizieren,
- das Skalarprodukt zweier Vektoren ist ein Vektor,
- das Skalarprodukt zweier zueinander senkrechten Vektoren beträgt Null
- das Kreuzprodukt zweier Vektoren ist ein Vektor,
- die gesamte Energie eines Körpers ist ein Vektor,
- die kinetische Energie eines Körpers ist ein Vektor.

3. Addiere (graphisch) die folgenden Paare von Vektoren:



4. Zerlege (graphisch) die folgenden Vektoren in ihre x und y Komponenten:



**Achtung: Mehr Aufgaben auf der Rückseite!**

5. Zeichne die folgenden Paare von Vektoren in einem  $xy$ -Koordinatensystem. Addiere die Vektoren (arithmetisch), zeichne den resultierenden Vektor und berechne seine Länge:

a)  $\vec{A} = [0,4]$ ,  $\vec{B} = [3,0]$ ; b)  $\vec{A} = [2,-7]$ ,  $\vec{B} = [1,5]$ ; c)  $\vec{A} = [-2,8]$ ;  $\vec{B} = [2,-5]$

6. Gegeben sei ein Vektor:  $\vec{D} = [2\sqrt{3},2]$ . Zeichne den Vektor. Berechne den Winkel zwischen  $\vec{D}$  und  $x$ -Achse.

7. Gegeben seien 2 Vektoren (Vorsicht! Jetzt 3D – die dritte –  $z$ -Komponente ist nicht mehr gleich Null):  $\vec{A}_1 = [2,3,7]$  und  $\vec{A}_2 = [-1,5,-3]$ .

- Berechne die Längen dieser Vektoren.
- Berechne das Skalarprodukt aus beiden Vektoren.
- Berechne den Winkel zwischen den Vektoren.
- Berechne das Kreuzprodukt beider Vektoren

8. Löse die quadratische Gleichung:  $x^2 + 4x - 21 = 0$

9. Löse nach  $h$ :  $(h^2 - 7) \frac{N_A \sin(3\alpha)}{3x + R} = h^2$

10. Leite die folgenden Funktionen ab:

a)  $f(x) = 4x^3 + 17x^2 - x + 32,18$  (nach  $x$ ),

b)  $s(x) = 3x^2 - x^{-3} + \sqrt{3x}$  (nach  $x$ ),

c)  $g(x,k) = x \sin(2x) + \frac{k}{7} \cos(kx)$  (nach  $k$ ),

d)  $g(x,k) = x \sin(2x) + \frac{k}{7} \cos(kx)$  (nach  $x$ ),

e)  $h(t) = x \sin(\omega t) + \ln(t+7) + t^7$  (nach  $t$ )

11. Löse die Gleichungssysteme. In Punkt c) sind  $V_1$  und  $V_2$  die Unbekannten.

a)  $\begin{cases} 4x + 3y = 37 \\ 0,5x - 6y = -14,5 \end{cases}$     b)  $\begin{cases} 4x + 7y - 3z = 9 \\ -27x - 3y + 5z = -18 \\ 2x + 8y - 6z = 0 \end{cases}$     c)  $\begin{cases} m_1 V_0 = -m_1 V_1 + m_2 V_2 \\ \frac{1}{2} m_1 V_0^2 = \frac{1}{2} m_1 V_1^2 + \frac{1}{2} m_2 V_2^2 \end{cases}$

12. Gegeben seien 2 komplexe Zahlen:  $z_1 = 3 + 4i$ ,  $z_2 = 1 - i$ .

a) Addiere und multipliziere die Zahlen.

b) Bilde die komplex konjugierten Zahlen  $\overline{z_1}$ ,  $\overline{z_2}$ .

c) Berechne den Real- und Imaginärteil von  $\frac{z_1}{z_2}$

d) Schreibe die beiden Zahlen in der Form:  $z = |z|e^{i\varphi}$  (berechne  $|z|$  und  $\varphi$ )