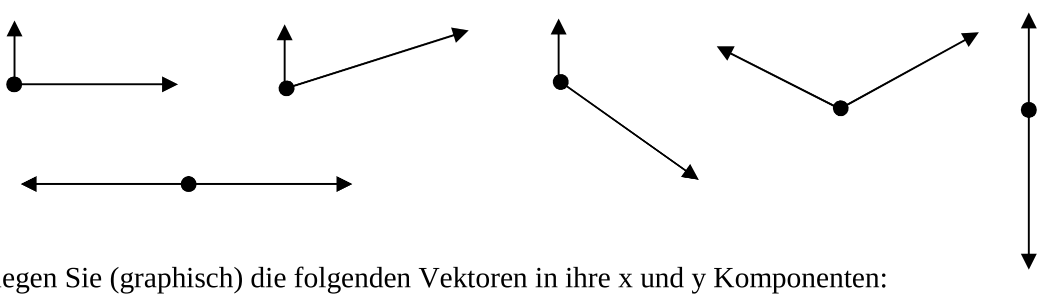
0. Übungsblatt – Physik für Biologen/ Chemiker HU Berlin, SS2015

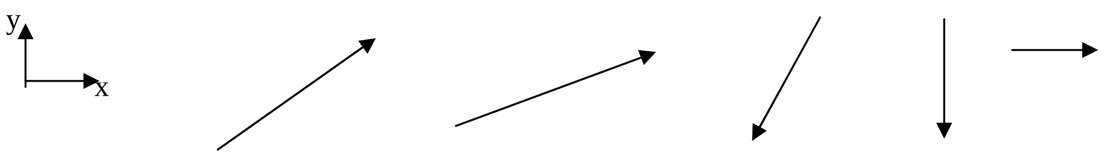
Dieses nullte Übungsblatt ist für Euch eine Gelegenheit, zu überprüfen, ob ihr mathematisch ausreichend auf die Physik-Vorlesung vorbereitet seid. All diese Themen sind Schulmathematik und wir setzen sie eigentlich als verstanden voraus. Wir werden dieses Blatt in der ersten Übung gemeinsam mit Euch 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 sollt Ihr bearbeiten und bei uns in den Übungsgruppen abgeben. Ihr bekommt es dann korrigiert wieder – es gibt aber hier noch keine Punkte! Bitte löst dieses Übungsblatt komplett selbstständig ohne Gruppenarbeit!

1. Markieren Sie 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.

2. Addieren Sie (graphisch) die folgenden Paare von Vektoren:



3. Zerlegen Sie (graphisch) die folgenden Vektoren in ihre x und y Komponenten:



4. Zeichnen Sie die folgenden Paare von Vektoren in einem *xy*-Koordinatensystem. Addieren Sie die Vektoren (arithmetisch), zeichnen Sie den resultierenden Vektor und berechnen Sie seine Länge:
a) $\vec{A}=[0,4]$, $\vec{B}=[3,0]$; b) $\vec{A}=[2,-7]$, $\vec{B}=[1,5]$; c) $\vec{A}=[-2,8]$; $\vec{B}=[2,-5]$

d) Berechnen Sie den Winkel zwischen dem resultierenden Vektor aus a) und der x-Achse.

5. Gegeben seien 2 Vektoren (Vorsicht! Jetzt 3D – die dritte – z-Komponente ist nicht mehr gleich Null):
$\vec{A_1}=[2,3,7]$ und $\vec{A_2}=[-1,5,-3]$.
   a) Berechnen Sie die Längen dieser Vektoren.
   b) Berechnen Sie das Skalarprodukt aus beiden Vektoren.
   c) Berechnen Sie den Winkel zwischen den Vektoren.
   d) Bestimmen Sie einen Vektor, der auf beiden Vektoren senkrecht steht.

Achtung: Mehr Aufgaben auf der Rückseite!

6. Wie sieht die Darstellung einer Funktion der Form y = ax + b mit x und y als Variablenpaar aus, wenn man sie zeichnet?
a) Wie nennt man eine solche Funktion?
b) Wie nennt man die Parameter a und b?
c) Wie sieht jeweils die Darstellung für a = 0, für eine positive Zahl a und für eine negative Zahl a aus?
d) Wie erkennt man den Wert von b an der Darstellung?
e) Zeichnen Sie die folgende Wertepaare, legen Sie eine Ausgleichsgerade durch die Punkte und bestimmen Sie graphisch die Steigung der Kurve: (x,y) = (-3 ; 6),(-2 ; 4,5), (0 ; 1,5), (3 ; -3).

7. Lösen Sie folgende Gleichungen nach t auf:
a) $\frac{5}{2+t}=5$ b) $t^2+4t-21=0$ c) $t^2-9=0$ d) $(t^2-7)\frac{N_A \sin(3\alpha)}{3x+R}=t^2$
e) $\begin{cases} 15s+2t=126 \\ 3s=12 \end{cases}$

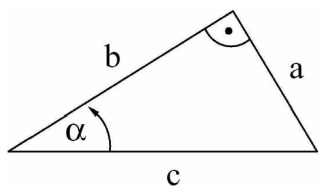
8. Lösen Sie die Gleichungssysteme. In b) sind V_1 und V_2 die Unbekannten.
a) $\begin{cases} 4x+3y=37 \\ 0,5x-6y=-14,5 \end{cases}$ b) $\begin{cases} m_1V_0=-m_1V_1+m_2V_2 \\ \frac{1}{2}m_1V_0^2=\frac{1}{2}m_1V_1^2+\frac{1}{2}m_2V_2^2 \end{cases}$

9. Leiten Sie die folgenden Funktionen ab:
a) $f(x)=4x^3+17x^2-x+32,18$ (nach x) b) $s(x)=3\sin x+4\cos x$ (nach x)
c) $g(x,k)=\frac{k}{1+x^2}$ (nach x) d) $g(x,k)=\frac{k}{1+x^2}$ (nach k)
e) $h(t)=t\sin(\omega t+\varphi)+\ln(t+\varphi)$ (nach t)

10. Ein rechtwinkliges Dreieck mit einer Höhe von 3 cm und einer Basislänge von 5 cm kann durch die Funktion f(x) = 0,6x im Bereich zwischen 0 und 5 cm beschrieben werden.
Wie groß ist das Integral $\int_0^{5cm} 0,6x \cdot dx$ und was beschreibt es?

11. Bestimmen Sie folgende Integrale:
a) $\int_a^b 4x \cdot dx$ b) $\int_0^1 x \cdot dx+\int_0^1 x \cdot dx$ c) $\int (x^2+1)\cdot dx$ d) $\int_0^\pi \cos x \cdot dx$

12. Wie sind die trigonometrischen Funktionen Sinus, Kosinus und Tangens mittels des gegebenen Dreiecks durch die Seitenverhältnisse definiert?



Skizzieren Sie die Funktionen sin(α) und cos(α).
Wie groß ist die Phasenverschiebung zwischen diesen beiden Funktionen?

13. Es gibt eine besondere Funktion, bei der das Verhältnis von Kurvensteigung und Funktionswert immer gleich eins ist, d.h. die Ableitung und der Funktionswert sind immer gleich. Kennen Sie diese Funktion?

14. Berechnen Sie: $\sum_{n=1}^{10} n =$

15. Gegeben seien 2 komplexe Zahlen: $z_1=3+4i$, $z_2=1-i$.
a) Addieren Sie die beiden Zahlen.
b) Multiplizieren Sie die beiden Zahlen.
c) Schreiben Sie die beiden Zahlen in der Form: $z=|z|e^{i\varphi}$ (berechnen Sie $|z|$ und φ).