

---

---

Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik I  
für Studierende  
der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

---

---

Serie 1 / September 21, 2017

**Lösungen**

**Aufgabe 1.**

Ableitungen  $dy/dx$ :

(a) 
$$\frac{dy(x)}{dx} = 3ax^2 + 2bx + c$$

(b) 
$$\frac{dy(x)}{dx} = \frac{b}{x}$$

(c) 
$$\frac{dy(x)}{dx} = (1 - ax) \exp^{-ax}$$

(d) 
$$\frac{dy(x)}{dx} = \frac{2a - 5abx^3}{2\sqrt{1 - bx^3}}$$

Ableitungen nach der Zeit  $t$ :

(a) 
$$\frac{dE(t)}{dt} = mv(t) \frac{dv}{dt}(t) = mv(t)a(t) = Fv(t) = P$$

(b) 
$$\frac{dp(t)}{dt} = ma(t) = F$$

Stammfunktionen  $F(x) = \int f(x)dx$ :

(a) 
$$F(x) = \frac{3}{4}x^4 + \frac{2}{3}x^3 + C$$

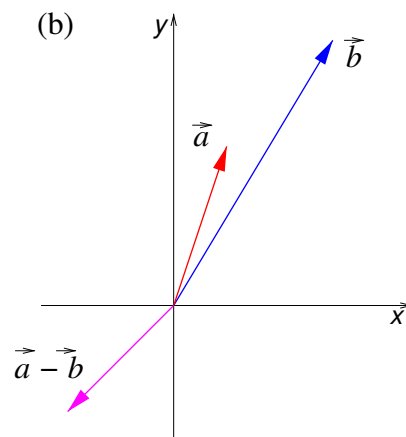
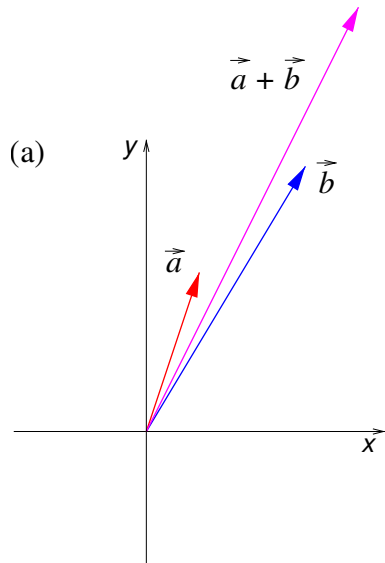
(b) 
$$F(x) = -\frac{a}{b} \cos(bx) + C$$

(c) 
$$F(x) = 4 \ln(x) + C$$

Vektoren aus  $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -4 \end{pmatrix}$  und  $\vec{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ -1 \end{pmatrix}$ :

- (a)  $\vec{s} = \begin{pmatrix} a_1 + b_1 \\ a_2 + b_2 \\ a_3 + b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 8 \\ -5 \end{pmatrix}$
- (b)  $\vec{s} = \begin{pmatrix} a_1 - b_1 \\ a_2 - b_2 \\ a_3 - b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \\ -3 \end{pmatrix}$
- (c)  $\vec{d} = \begin{pmatrix} a_2b_3 - a_3b_2 \\ a_3b_1 - a_1b_3 \\ a_1b_2 - a_2b_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 17 \\ -11 \\ -4 \end{pmatrix}$
- (d)  $c = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3 = 22$

Graphische Lösung (2-Dimensional):



### Aufgabe 2.

- (a)  $C_1$  in m und  $C_2$  in m/s  
 (b)  $C_1$  in m/s<sup>2</sup>  
 (c)  $C_1$  in 1/s und  $C_2$  in 1/s  
 (d)  $C_1$  in m<sup>4</sup>/(kg · s<sup>2</sup>)  
 (e)  $C_1$  in m/s und  $C_2$  in m

### Aufgabe 3.

Allgemein:  $t = \frac{s}{v}$

- (a)  $t = 3.3 \cdot 10^{-24}$  s  
 (b)  $t = 500$  s = 8 min 20 s  
 (c)  $t = 40000$  s

### Aufgabe 4.

- (a)  $v_{max} = at_{Beschleunigung} = 45.4$  km/h  
 (b)  $s_{Beschleunigung} = \frac{1}{2}at_{Beschleunigung}^2 = 37.8$  m

$$(c) s_{Konstant} = v_{max} t_{Konstant} = 63.0 \text{ m} \quad s_{Brems} = \frac{1}{2} a_{Brems} t_{Brems}^2 \text{ und } t_{Brems} = \frac{v_{max}}{a_{Brems}}$$

$$(d) s_{Brems} = \frac{v_{max}^2}{2a_{Brems}} = 18.9 \text{ m}$$

$$(e) s_{Total} = s_{Beschleunigung} + s_{Konstant} + s_{Brems} = 119.7 \text{ m}$$

### Aufgabe 5.

(a)

(b)

$$a) v(t_1) > v(t_2) \quad |v(t_1)| > |v(t_2)|$$

$$b) v(t_1) = v(t_2) \quad |v(t_1)| = |v(t_2)|$$

$$c) v(t_1) < v(t_2) \quad |v(t_1)| > |v(t_2)|$$

$$d) v(t_1) > v(t_2) \quad |v(t_1)| = |v(t_2)|$$