

Aufgabe 1

$$\vec{F}_{(-1,-1,-1)} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q^2}{L^2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} + \frac{Q^2}{2L^2} \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{Q^2}{3L^2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} \right) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q^2}{L^2} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} \right) \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

(mit $L = 0,01\text{m}$ gilt $F_{(-1,-1,-1)} = 205,317 \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \text{N}$)

Aufgabe 2

$$Q(\vec{v} \times \vec{B}) + Q\vec{E} \stackrel{!}{=} 0 \Leftrightarrow vB_0\vec{e}_y = \vec{E}$$

Aufgabe 3

a) z^+ = Oberseite, z^- = Unterseite, x^+ = Rechte Seite usw.

$$\oint_A \epsilon_0 \vec{E} d\vec{A} = \epsilon_0 \left[\int_{x^+} E_x da - \int_{x^-} E_x da + \int_{y^+} E_y da - \int_{y^-} E_y da + \int_{z^+} E_z da - \int_{z^-} E_z da \right]$$

$$= 0$$

b) $= \epsilon_0 \int_{z^+} E_z da = \epsilon_0 E_z L^2 = 0,0003\text{V} \cdot \text{m}^2 \epsilon_0 = 2,656 \cdot 10^{-15} \text{C}$

c) Das Feld darf nicht homogen und nicht quellfrei sein.

Das Volumen des Würfels muss eine Quelle oder Senke sein

damit das Oberflächenintegral nicht null sein.

```
In[ ]:= L = 0.01;  
Q = 10-6;  
e0 = 8.8541878128 × 10-12;
```

$$\text{In[]:= } \frac{Q^2}{4 \pi e0 L^2} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$$

```
Out[ ]:= 205.317
```