

3. Grav.: Feld durch Masse, , wirkt auf Masse, lässt sich nicht abschirmen,
nur Anziehung
 $g = F/m$
- E-Feld: Feld durch Ldg., wirkt auf Ldg., Abschirmung (z.B. Faraday-Käfig),
Anziehung und Abstoßung
 $E = F/q$
4. $E = 1,4 \text{ kN/C}$
5. $F = 0,063 \text{ N} = 63 \text{ mN}$
6. $q = 6,4 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 4 e$

ges:

$$F_G = m \cdot g; E; q$$

$$\text{sec: } \frac{F_{el}}{F_G} = \frac{E \cdot e}{m \cdot g} = 3,2 \cdot 10^{12}$$

ges: q , bei der $F_{el} = F_G$

$$qE = m \cdot g \Leftrightarrow q = \frac{m \cdot g}{E} = 0,16 \text{ mC} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ C}$$

7 Ein elektrisches Feld der Stärke 180 N/C sei senkrecht zur Erdoberfläche nach unten gerichtet. Vergleichen Sie die nach oben gerichtete elektrostatische Kraft auf ein Elektron ($q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$) mit der nach unten gerichteten Gravitationskraft.

Wie stark müsste eine 3 g schwere Münze geladen sein, damit die durch dieses Feld bewirkte elektrostatische Kraft die Gravitationskraft ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) ausgleicht?

Das Coulombsche Gesetz

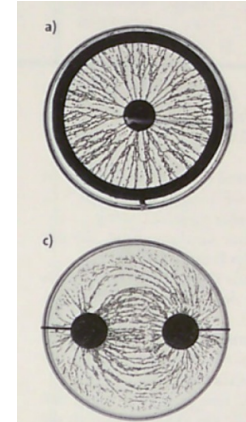
Welche Kraft herrscht zwischen zwei Punktladungen?



$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

(„epsilon Null“)

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{As}{Vm}$$



$$\vec{F} = \gamma \cdot \frac{mM}{r^2}$$

$$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$$

Newton'sches Gravitationsgesetz

Mensch 70kg



$$F = mg \approx 700 N$$

$$\left. \begin{aligned} r &= 6400 \text{ km}, M_E = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg} \\ \Rightarrow F &\approx 700 N \end{aligned} \right\}$$



$$r = 1738 \text{ km}, M = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}, m = 70 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow F = 175 N = F_M$$

$$\frac{F_M}{F_E} = \frac{1}{6}$$

S. 197/1,2

$$1) F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \begin{cases} \frac{(35\mu\text{C})^2}{(0,12\text{m})^2} = 764\text{N} & \text{a)} \\ \frac{(1\text{C})^2}{(1\text{m})^2} = 9 \cdot 10^9\text{N} & \text{b)} \end{cases}$$

$$2) \text{ a) } F = -2,3 \cdot 10^{-8}\text{N} = F_{el}$$

$$\text{ b) } F_G = 1 \cdot 10^{-47}\text{N}$$

$$\text{ c) } \frac{F_{el}}{F_G} = 2,3 \cdot 10^{39}$$

1 Berechnen Sie die Kraft, mit der sich zwei gleich geladene Körper mit der Ladung **a)** $Q = 35\ \mu\text{C}$ im Abstand $r = 12\ \text{cm}$, **b)** $Q = 1\ \text{C}$ im Abstand $r = 1\ \text{m}$ abstoßen.

2 Der Abstand zwischen Proton und Elektron im Wasserstoffatom sei $d = 10^{-10}\ \text{m}$. Das Proton trägt die Ladung $Q = 1,6 \cdot 10^{-19}\ \text{C}$, das Elektron eine gleich große negative.

- Wie groß ist die Coulomb-Kraft, mit der sich die beiden Teilchen anziehen?
- Wie groß ist die Gravitationskraft zwischen den beiden Teilchen? ($m_p = 1,7 \cdot 10^{-27}\ \text{kg}$, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}\ \text{kg}$)
- In welchem Verhältnis stehen elektrostatische Anziehungskraft und Gravitationskraft? Hängt das Verhältnis vom Abstand der Teilchen ab?