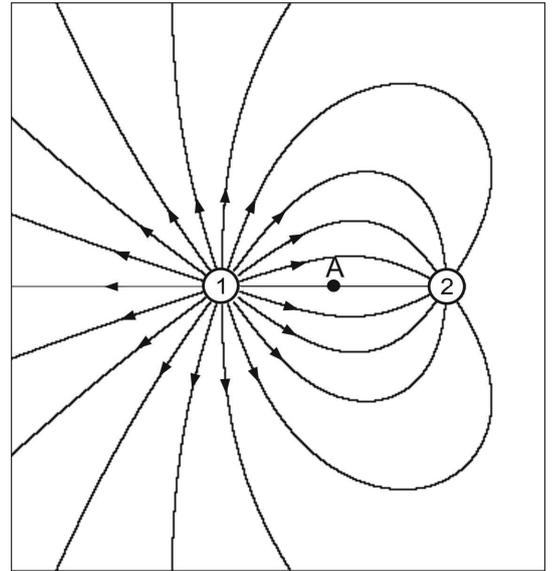


# 1. Physikschulaufgabe

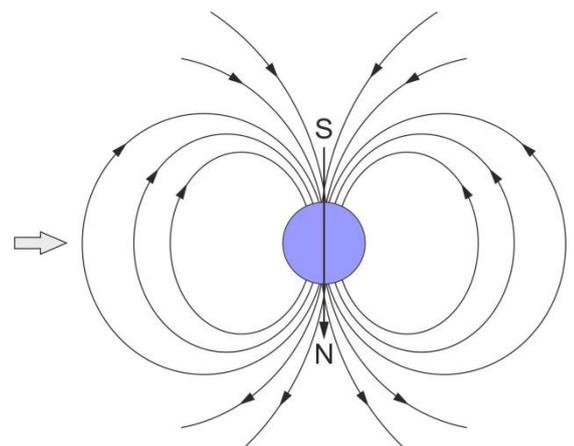
Klasse 11

1. Zwei gleich große, geladene Metallkugeln sind 18 cm voneinander entfernt.  
Eine Kugel trägt die Ladung  $Q_1 = 4,6 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ , der Ladungsbetrag der anderen Kugel ist halb so groß. Nebenstehendes Bild zeigt einige Feldlinien des elektrischen Feldes.



- Welches Vorzeichen haben die Ladungen auf den Kugeln jeweils?
  - Welche der Kugeln trägt den größeren Ladungsbetrag?
  - Bestimmen Sie die Richtung und den Betrag der elektrischen Feldstärke im Punkt A (A liegt mittig zwischen K1 und K2).
  - Fertigen Sie eine Skizze an, die den Feldlinienverlauf für einen Beobachter in sehr großer Entfernung zeigt. Begründung angeben!
2. In trockener Luft beträgt die Durchschlagsfeldstärke ungefähr  $30 \text{ kV / cm}$ . Eine isoliert aufgestellte, leitfähige Kugel ( $r_K = 5 \text{ cm}$ ) mit einer sehr glatten Oberfläche erhält eine Ladung von  $50 \mu\text{C}$ .
- Bestimmen Sie die Entfernung vom Mittelpunkt der Kugel bis zu einem Punkt im Raum, in dem die Feldstärke noch  $30 \text{ kV / cm}$  ist.
  - Interpretieren Sie dieses Ergebnis.

3. Die Skizze stellt die Erde mit ihrem (erdnahen) Magnetfeld dar. Zur Erde fliegen von der Sonne aus energiereiche, geladene Teilchen, der sog. „Sonnenwind“.



- Welche weithin sichtbare Erscheinung bewirkt der Sonnenwind auf der Erde?
  - Welches sind die Hauptbestandteile des Sonnenwinds?
  - Unter der Annahme, dass die Teilchen in Pfeilrichtung ankommen, erklären Sie, wie das Erdmagnetfeld uns vor dem Sonnenwind schützt.
4. Der Abstand zwischen zwei positiven Punktladungen beträgt 5 cm. Skizzieren Sie das Feldlinienbild für den Fall:
- Beide Punktladungen sind gleich groß
  - Die linke Punktladung ist größer als die rechte.

# 1. Physikschulaufgabe

Klasse 11

5. Zwei runde Aluminiumplatten von je  $314 \text{ cm}^2$  stehen sich im Abstand von 3 cm parallel und voneinander isoliert gegenüber. Die Spannung zwischen den Platten beträgt 4 kV.

Welche Arbeit ist aufzuwenden, um eine Probeladung von  $5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  gegen die elektrische Feldkraft auf kürzestem Weg von einer Platte zur anderen zu transportieren ?

6. Nennen Sie vier Anwendungsgebiete für Kondensatoren.

7. Bei einem Elko entsteht beim Formieren eine  $0,1 \text{ }\mu\text{m}$  dicke Aluminiumoxidschicht (Permittivitätszahl 9,6). Berechnen Sie die aktive Fläche für einen solchen Elektrolytkondensator mit  $100 \text{ }\mu\text{F}$ .

Zusatzinformationen:

Ein Aluminium-Elektrolytkondensator (**Elko**) ist im Prinzip ein aufgewickelter Plattenkondensator. Seine Anode (Pluspol) besteht aus Aluminium, seine Kathode (Minuspol) ist ein fester oder flüssiger Elektrolyt. Dazwischen befindet sich eine dünne, elektrisch isolierende Aluminiumoxidschicht (Dielektrikum), die durch **Formierung** (anodische Oxidation) auf der Anode aufgebracht wurde.