

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Das elektrische Wechselfeld eines rotierenden Dipols -
Übungsaufgaben*

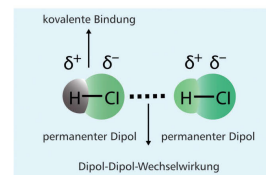
Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Das elektrische Wechselfeld eines rotierenden Dipols – Übungsaufgaben

Gerhard Deyke, Hamburg
Illustrationen von Gerhard Deyke



© EducationStock/Getty images Plus, übersetzt von Dr. W. Zettmeier

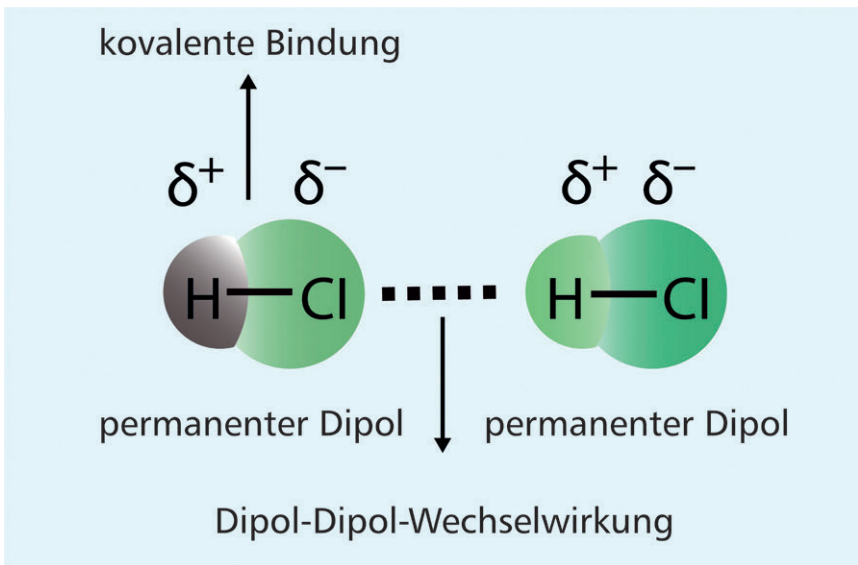
Elektrische Dipole spielen in der Technik (Funk, Fernsehen etc.) eine entscheidende Rolle. Die rotierende elektrische Dipol sendet ein elektrisches Feldstärkesignal aus, das periodisch schwankt. Länge, Ladung und Rotationsgeschwindigkeit des Dipols werden ermittelt und der zeitliche Verlauf des Signals mithilfe der Methoden der Vektorgeometrie beschrieben. Die Übungsaufgaben vertiefen das erworbene Wissen.

RAABE
LEHRMATERIAL

Das elektrische Wechselfeld eines rotierenden Dipols – Übungsaufgaben

Gerhard Deyke, Hamburg

Illustrationen von Gerhard Deyke



© Education/istock/Getty Images Plus, übersetzt von Dr. W. Zettlmeier

Elektrische Dipole spielen in der Technik (Funk, Fernsehen etc.) eine entscheidende Rolle. Der rotierende elektrische Dipol sendet ein elektrisches Feldstärke-Signal aus, das periodisch schwankt. Länge, Ladung und Rotationsgeschwindigkeit des Dipols werden ermittelt und der zeitliche Verlauf des Signals mithilfe der Methoden der Vektorgeometrie beschrieben. Die Übungsaufgaben vertiefen das erworbene Wissen.

Das elektrische Wechselfeld eines rotierenden Dipols – Übungsaufgaben

Oberstufe (Niveau)

Gerhard Deyke, Hamburg

Illustrationen von Gerhard Deyke

Hinweise	1
M 1 Das Feld eines elektrischen Dipols – Aufgaben	2
Lösungen	4

Die Schüler lernen:

den periodisch wiederkehrenden zeitlichen Verlauf des elektrischen Feldstärke-Signals eines rotierenden elektrischen Dipols mit einfachen Hilfsmitteln aus der Vektorgeometrie zu berechnen. Sie gewinnen dabei das Verständnis für die „Form“ dieses Signals und seine Abhängigkeit von charakteristischen Größen des Dipols wie *Länge*, *Ladung* und *Rotationsgeschwindigkeit*.





Überblick:

Legende der Abkürzungen:

Ab = Arbeitsblatt

Thema	Material	Methode
Das Feld eines elektrischen Dipols – Aufgaben	M1	Ab

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.	

Kompetenzprofil:

Inhalt: Coulomb-Gesetz für Punktladungen; Berechnung der elektrischen Feldstärke von elektrischen Dipolen; Berechnung unter Verwendung der Linearen Algebra; zur Berechnung der Rotation ist die Verwendung einer Abbildungsmatrix vorteilhaft

Medien: GTR/CAS, GeoGebra

Kompetenzen: über Basiswissen verfügen (F1); Probleme lösen (F3); Wissen kontextbezogen anwenden (F4); Phänomene beschreiben (E1); Formeln anwenden (E4); Idealisierungen vornehmen (E5); Daten auswerten (E9)

Hinweise

Unter einem (statischen) elektrischen Dipol verstehen wir ein Paar elektrischer Punktladungen (Q_1 ; Q_2) mit dem unveränderlichen kleinen Abstand ℓ und $Q_1 = -Q_2$. Ein solches Ladungssystem erzeugt in seiner Umgebung ein elektrisches Feld als Überlagerung der beiden von den Punktladungen herrührenden Radialfelder. In großem Abstand r vom Mittelpunkt des Dipols nimmt die Feldstärke dieses Feldes mit $1 / r^3$ ab.

Im Folgenden werden wir Dipole betrachten, welche um eine ihrer Ladungen mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω rotieren. Das Ladungspaar *Proton-Elektron* im Wasserstoffatom kann nach der Bohr'schen Theorie als derartiges System betrachtet werden. Die Bewegung sorgt für eine periodische Schwankung der elektrischen Feldstärke in der Umgebung.

Unser erster Dipol sei ein Ladungspaar $(+Q; -Q)$ mit $Q = 7,8 \cdot 10^{-9} \text{ As}$ und $\ell = 8,0 \text{ cm}$. Dieser Dipol liege auf der y -Achse eines 2-dimensionalen kartesischen Koordinatensystems; seine positive Ladung liege in dessen Ursprung 0 (siehe Abb. 1).

© RAABE 2021

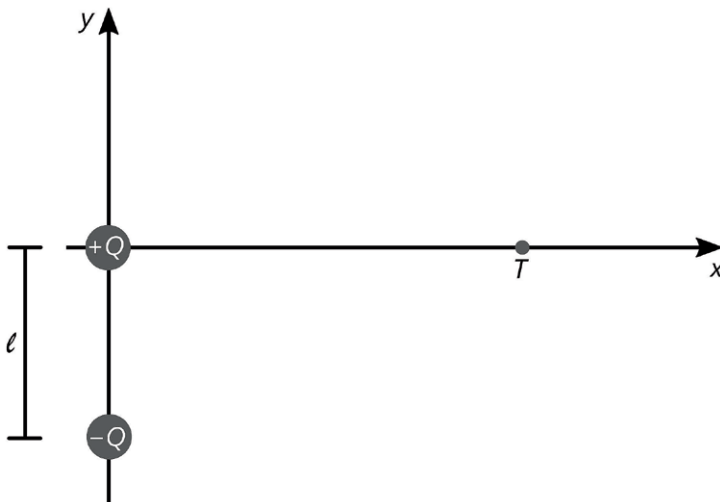


Abb.1, Grafik: Gerhard Deyke, bearbeitet von Dr. Stefan Völker

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Das elektrische Wechselfeld eines rotierenden Dipols -
Übungsaufgaben*

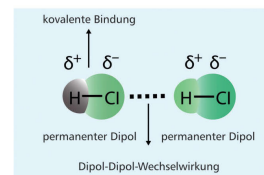
Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Das elektrische Wechselfeld eines rotierenden Dipols – Übungsaufgaben

Gerhard Deyke, Hamburg
Illustrationen von Gerhard Deyke



© EducationStock/Getty images Plus, übersetzt von Dr. W. Zettmeier

Elektrische Dipole spielen in der Technik (Funk, Fernsehen etc.) eine entscheidende Rolle. Die rotierende elektrische Dipol sendet ein elektrisches Feldstärkesignal aus, das periodisch schwankt. Länge, Ladung und Rotationsgeschwindigkeit des Dipols werden ermittelt und der zeitliche Verlauf des Signals mithilfe der Methoden der Vektorgeometrie beschrieben. Die Übungsaufgaben vertiefen das erworbene Wissen.

RAABE