

## Stundenprotokoll - LK Physik

Name: Gerrit Meyer  
Datum: 09.09.25  
Doppelstunde

Ort: RGR / PH2

### Thema: Die COULOMB-Kraft und die elektrische Feldkonstante

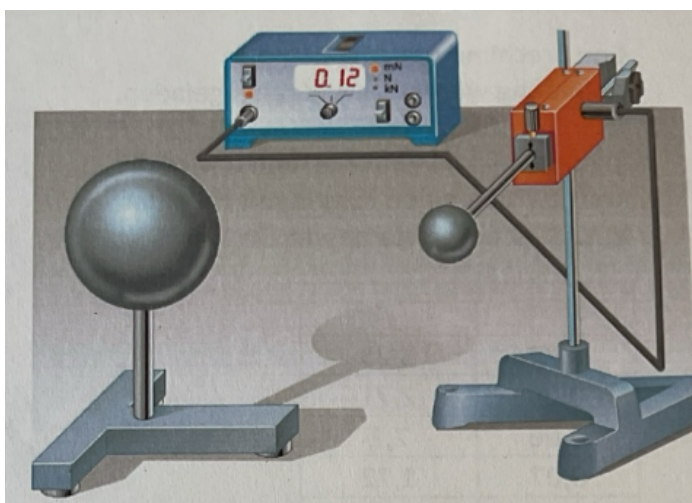
#### TOP 1: Vergleichen der HA zur Feldmühle

-Aufbau

-Funktion des Rads im Inneren (Das Rad sorgt für eine Wechselspannung, welche als Maß für die elektrische Feldstärke gilt.

#### TOP 2: Experiment zur COULOMB-Kraft

Aufbau: s. Abbildung



Durchführung: Mittels des NEWTON-Meters wird die Kraft  $F$  in Abhängigkeit zum Abstand  $d$  gemessen. Dabei kamen folgende Ergebnisse heraus:

$d / \text{m}$	$F / \text{mN}$
0,04	3,25
0,05	2,71
0,06	2,1
0,07	1,72
0,08	1,33
0,09	1,01
0,10	0,84
0,15	0,39
0,20	0,21
0,25	0,13

Gemäß der Regression des Taschenrechners können wir bei diesen Messwerten von einer Potenz-Regression ausgehen.

Diese Funktion lautet:

$$F = f(d)$$

$$F = 0,01x^{-1,8} \text{ mN}$$

Zwischenfrage: Ist es physikalisch sinnvoll, den Exponenten auf  $-2$  zu runden?

## Stundenprotokoll - LK Physik

Antwort: Mit Rückgriff auf das Abstandsgesetz aus der Kernphysik und der Linearisierung in Klasse 10 ist dies sinnvoll. Dementsprechend lautet die Formel nun:  $F = 0,01x^{-2}\text{mN}$

In einem zweiten Versuch wird Kugel 1 mit  $Q_1 = 36\text{nC}$  geladen. Beim Versuch wird ein konstanter Abstand von  $d = 10\text{cm}$  gehalten.

$Q_2 / \text{nC}$	$F / \text{mN}$
7	0,21
14	0,44
22	0,68
28	0,88
36	1,12
42	1,32
50	1,57

Aufgabe war es, einen funktionalen Zusammenhang  $F = f(Q)$  zu bestimmen und zu bewerten.

Mittels der linearen Regression des Taschenrechners sind wir auf die Funktion  $F = 0,031x - 0,008\text{mN}$  gekommen, welche folgenden Proportionalitätsfaktor  $k$  besitzt:

$$k = \frac{(F \cdot d^2)}{q_1 \cdot q_2} = \frac{(Nm^2)}{c^2} = \frac{(J \cdot m)}{(As)^2} = \frac{Vm}{As}$$

$$k = \frac{(1,32 \cdot 10^{-3} \text{N} \cdot 0,01 \text{m}^2)}{4,2 \cdot 10^{-8} \text{C} \cdot 3,6 \cdot 10^{-8} \text{C}} = 8,7 \cdot 10^{-9} \frac{Vm}{c}$$

$$k = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0}$$

$\epsilon_0$  = Elektrische Feldkonstante

Die elektrische Feldkonstante ist nun einfach zu errechnen, indem man nach  $\epsilon_0$  auflöst

$$8,7 \cdot 10^{-9} \frac{Vm}{c} = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0}$$

$$\epsilon_0 = 9,03 \cdot 10^{-12} \frac{As}{Vm}$$

Laut Tabellenwert liegt  $\epsilon_0$  bei  $8,8542 \cdot 10^{-12} \frac{As}{Vm}$ .

Gerrit Meyer  
Protokollant