

# Planungsblatt Physik für die 3C

Woche 28 (von 04.04 bis 08.04)

---

## Hausaufgaben <sup>1</sup>

---

### **Bis Mittwoch 13.04:**

**Lerne** die Mitschrift von Woche 28! Korrigiere auch bitte die Antworten des Arbeitsblatts - siehe hier unten!

---

## Kernbegriffe dieser Woche:

Elektrizität und Ladungen, Strom, Coulomb'sche Kraft, Influenz, Gewitter, elektrostatische Kraft, Ionen, Atome, Coulomb, Volt, Spannung, Stromstärke

---

---

## Ungefähre Wochenplanung

---

### Schulübungen.

**Mittwoch (1. Std)** : (i) HÜ-Bespr. und mSWH, (ii) Erledigen der Aufgaben: siehe auch unten, (iii) Was ist jetzt Spannung? Was ist Stromstärke? Klären der Begriffe! Beispiel mit einem Lämpchen, dass an eine Batterie angeschlossen wird. (iv) Klären der Einheiten Volt, Ampère. (v) Zusammenhang:  $J/C \cdot C/s = J/s = W$ , also  $UI = P$  (Leistung) – Anwendbar bei Geräten.

### WISSEN

**Atom** besteht aus einem Kern umgeben von (einer Wolke von) Elektronen. Der Kern besteht aus Protonen und Neutronen.

**Ladung** : Einheit Coulomb, Elektronen sind negativ geladen, Protonen positiv, 1 Coulomb ist die Ladung von  $6,24 \cdot 10^{18}$  Protonen, 1 Proton hat eine Ladung von  $+1e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$ .

**Spannung** : Die Spannung zwischen zwei Punkten  $A$  und  $B$  ist die Energie, die pro Coulomb aufgewandt werden muss, Ladung von  $A$  nach  $B$  zu bringen. Einheit  $J/C = V$  (Volt).

**Stromstärke** : Die Stromstärke in einem Punkt  $P$  ist die Menge Ladung ( $C$ ), die pro Sekunde an  $P$  vorbeifließen. Einheit  $C/s = A$  (Ampère).

**Elektrische Kraft** : eigentlich elektrostatische Kraft: gleichwertige Ladungen stoßen sich ab, gegenseitig ziehen sich an. Somit tendieren Ladungen sich so zu bewegen, dass Ladungsunterschiede ausgeglichen werden.

**Unterlagen auf [www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html](http://www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html)**

---

<sup>1</sup>Für manche Aufgaben wird auf Rückseite/Anhang/Buch/Arbeitsblatt verwiesen.

## Antworten zu Coulomb, Atomen und Spannung

(1) Ein Luftballon wird mit Reibung geladen. Nehmen wir an, er nimmt ein Coulomb Ladung auf. Ein Elektron hat eine Masse von etwa  $9 \cdot 10^{-31}$  Kilogramm. Um wie viel Kilogramm hat sich die Masse des Luftballons geändert?

Ein Coulomb ist  $6,2 \cdot 10^{18}$  Elektronen. Multipliziere dies mit der Masse eines Elektrons. Antwort ist etwa  $6 \cdot 10^{-12}$  kg, also extrem wenig.

(2) Eine Batterie liefert 4,5 Volt. Wie viel Joule kostet es, ein Elektron durch die Batterie zu pumpen?

Um ein Coulomb an Elektronen durch die Batterie zu pumpen 4,5 Joule. Für ein Elektron braucht man dann weniger; dividiere die 4,5 Joule durch die Anzahl der Elektronen in einem Coulomb. Also  $\frac{4,5}{6,2 \cdot 10^{18}} \approx 4,5 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \approx 7 \cdot 10^{-19}$  Joule, also extrem wenig. Ein Elektron ist ja auch sehr klein.

(3) Ein Atom hat einen Durchmesser von irgendwo zwischen  $10^{-9}$  und  $10^{-10}$  Meter. Wie viel Atome passen etwa in einen Liter?

Ein Liter ist ein Kubikdezimeter, also 0,1 Meter mal 0,1 Meter mal 0,1 Meter. In 0,1 Meter passen aber  $0,1 : 10^{-9} = 10^8$  bis  $0,1 : 10^{-10} = 10^9$  Atome. Daher passen in einen Liter etwa  $10^8$  mal  $10^8$  mal  $10^8$  ist  $10^{24}$  bis  $10^9$  mal  $10^9$  mal  $10^9$  ist  $10^{27}$  Atome. Ergebnis ist also, dass irgendwo zwischen  $10^{24}$  und  $10^{27}$  Atome in einen Liter passen. Das sind also extrem viele!

(4) Dein Körper hat ungefähr die Dichte von Wasser. Darum ist deine Masse in Kilogramm ungefähr deinem Volumen in Liter gleich. Schätze jetzt mit der vorigen Aufgabe ab, wie viele Atome in deinem Körper sind! Kannst du die Zahl aussprechen?

Wenn du eine Masse von 40 Kilogramm hast, entspricht das ungefähr 40 Liter, denn 1 Liter Wasser wiegt etwa 1 Kilogramm. Daher sind dann etwa  $4 \cdot 10^{25}$  bis  $4 \cdot 10^{28}$  Atome in deinem Körper enthalten. Da viele Räume im Körper leer, bzw. nicht optimal gefüllt sind, würde ich dann eher tendieren das Ergebnis  $4 \cdot 10^{25}$  oder einfach  $10^{26}$  zu nehmen. Die Zahl hat also so etwa 26 Ziffern!

(5) Wie viel Elektron müsste jeder Mensch auf der Erde abgeben, damit wir auf diese Weise eine Ladung von  $-1C$  bekommen würden?

Ein Coulomb an Elektronen sind  $6,2 \cdot 10^{18}$  Elektronen. Die Welt hat jetzt etwa 7 Milliard Menschen, also  $7 \cdot 10^9$  Menschen. Eine Division lehrt uns dann, dass jeder Mensch etwa  $6,2 \cdot 10^{18} : 7 \cdot 10^9 \approx 9 \cdot 10^8$  Elektronen liefern sollte, das wären also 900 Million Elektronen pro Mensch!