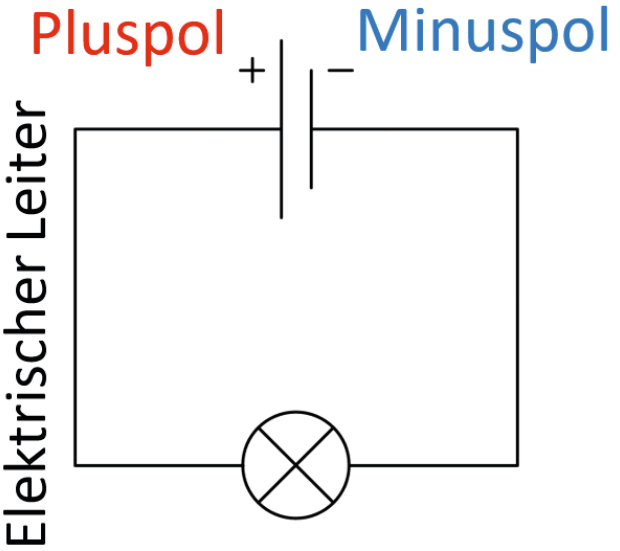
Elektrik 7

Gib an, woraus ein elektrischer Stromkreis besteht.

Beschreibe, wodurch ein Plus- bzw. ein Minuspol gekennzeichnet ist.

Karte 1

Einfacher elektrischer Stromkreis



Ein Stromkreis muss geschlossen sein, damit Gerät funktioniert.

Am **Pluspol** sind **weniger Elektronen** als Protonen.

Am **Minuspol** sind **mehr Elektronen** als Protonen

Elektrik 7

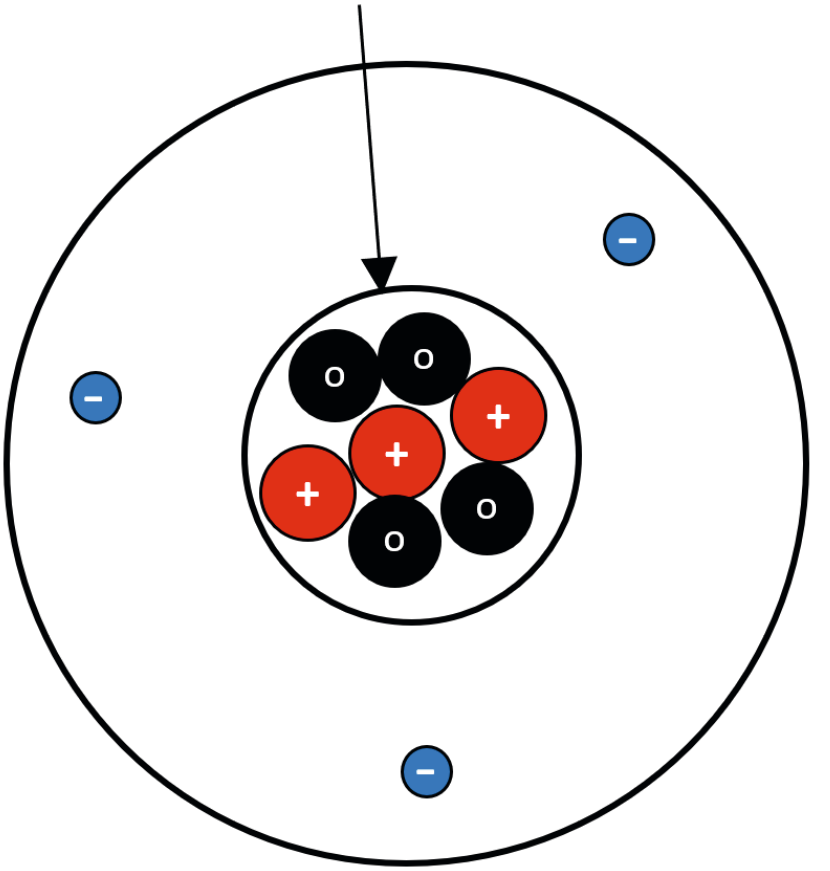
Beschreibe, aus welchen Teilchen ein Atom aufgebaut ist und wo sich diese befinden.

Skizziere/Beschreibe ein Modell dafür.

Karte 2

Atommodell

Atomkern mit **Protonen**
und **Neutronen**



Atomhülle mit
Elektronen

Anmerkung: in Wirklichkeit ist der Radius der Atomhülle etwa 20.000 Mal größer als der Atomkernradius

Elektrik 7

Gib an, woher die elektrische Ladung stammt.

Beschreibe, wie elektrische Ladungen aufeinander wirken.

Gib an, was man unter elektrischem Strom versteht.

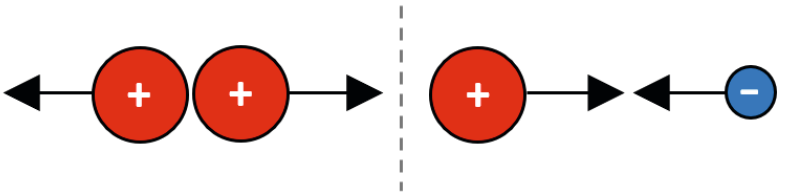
Karte 3

Ladung und Strom (7. Klasse)

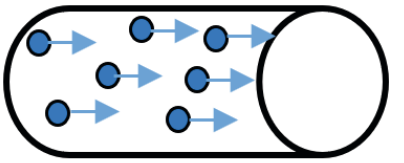
Es gibt zwei Arten von Ladung:
positiv und **negativ**

Herkunft der Ladung:
Protonen (+) und **Elektronen (-)**

Gleiche Ladungen stoßen sich ab
und ungleiche ziehen sich an:



Elektrischer Strom ist gerichtete Bewegung von Ladung.



Mechanik 7

Beschreibe, wie das Volumen eines unregelmäßig geformten Körpers bestimmt werden kann.

Nenne die Formel zur Berechnung der Dichte.

Gib die Dichte von Wasser in zwei verschiedenen Einheiten an.

Karte 4

Dichte

Das Volumen kann durch das **Untertauchen** eines Gegenstandes in Wasser bestimmt werden. Dabei wird die **verdrängte Wassermenge gemessen**.

Dichte = Masse pro Volumen

$$\boldsymbol{\varrho = \frac{m}{V}}$$

Dichte von Wasser:

$$\varrho_{Wa} = 1\ \frac{kg}{dm^3} = 1\,\frac{g}{cm^3} = 1\ \frac{t}{m^3}$$

$$1\ Liter = \ 1\ dm^3$$

Optik 7

Beschreibe, wie der Sehvorgang funktioniert.

Gib an, was weißes Licht ist.

Erkläre, wie die Farbe eines Gegenstandes zustande kommt.

Karte 5

Optik

Licht **aus einer Lichtquelle** muss **auf einen Gegenstand** fallen und von dort **ins Auge** gelangen.

Weißes Licht ist ein Gemisch aus Einzelfarben. Sonnenlicht umfasst alle Farben und ist weiß.

Die Farbe eines Gegenstandes kommt dadurch zustande, dass er Licht bestimmter Farben **absorbiert**, d.h. aufnimmt. Die übrigen, **reflektierten** Farben erzeugen den Farbeindruck im Auge.

Elektrik 8

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der elektrischen Stromstärke an.

Erkläre, was die elektrische Stromstärke misst.

Nenne, wie die Stromrichtung definiert ist.

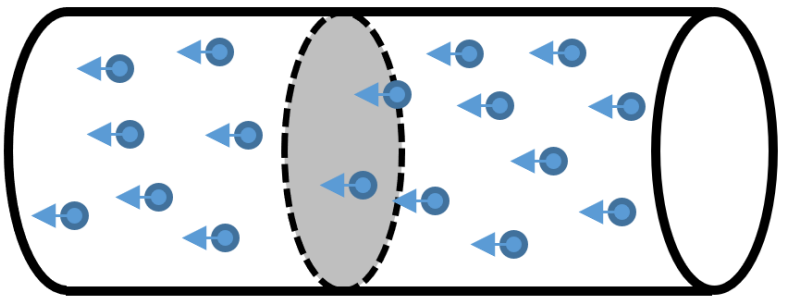
Karte 6

Elektrische Stromstärke

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{I}$
*(engl. **i**ntensity)*

Einheit: $\mathbf{1}$ **Ampere** $= \mathbf{1\ A}$

Die Stromstärke misst, **wieviel** elektrische Ladung **pro Zeit** an **einer Stelle** eines Leiters vorbeifließt.



Stromrichtung:

(entgegen der Bewegungsrichtung der Elektronen)

Elektrik 8

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der elektrischen Spannung an.

Beschreibe, was die elektrische Spannung ist.

Karte 7

Elektrische Spannung

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{U}$
*(lat. **u**rgere = drücken)*

Einheit: $\mathbf{1\ Volt\ =\ 1\ V}$

Die elektrische Spannung ist der **Antrieb/Druck** des elektrischen Stroms.

Beispiele
(nicht auswendig lernen):
AA-Batterien: $1{,}2$ bis $1{,}5\ \mathrm{V}$
Handyakku: $3{,}5$ bis $5\ \mathrm{V}$
Haushaltsspannung: $230\ \mathrm{V}$

Elektrik 8

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit des elektrischen Widerstands an.

Beschreibe, was elektrischer Widerstand angibt.

Nenne die Formel zur Berechnung des elektrischen Widerstands.

Karte 8

Elektrischer Widerstand

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{R}$
*(engl. **r**esistance)*

Einheit: $\mathbf{1\ Ohm} = \mathbf{1\ \Omega} = 1\ \frac{\mathrm{V}}{\mathrm{A}}$

Der elektrische Widerstand gibt an, wie stark die Ladungsträger gebremst werden.

$$\boldsymbol{R} = \frac{\boldsymbol{U}}{\boldsymbol{I}}$$

(**RUdI**-Formel: $\boldsymbol{R}$ ist $\boldsymbol{U}$ **d**urch $\boldsymbol{I}$)

Elektrik 8

Gib an, welche Regeln für die elektrische Stromstärke und die Spannung bei Reihen- und Parallelschaltung gelten.

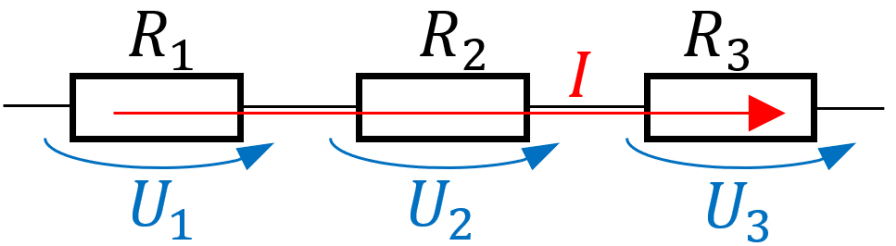
Karte 9

Reihenschaltung

An jeder Stelle fließt die gleiche Stromstärke.

Die Spannung teilt sich auf:

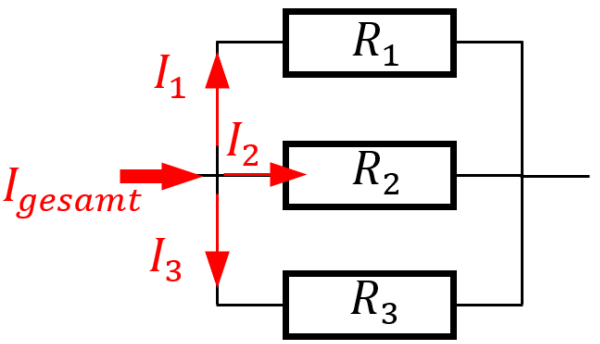
$$\boldsymbol{U_1 + U_2 + U_3 = U_{gesamt}}$$



Parallelschaltung

Die Stromstärke teilt sich auf:

$$\boldsymbol{I_1 + I_2 + I_3 = I_{gesamt}}$$



Die Spannung ist überall gleich.

Mechanik 8

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit des Betrags der Geschwindigkeit an.

Nenne die Formel zur Berechnung des Betrags der Geschwindigkeit.

Wie werden die Einheiten der Geschwindigkeit ineinander umgerechnet?

Karte 10

Betrag der Geschwindigkeit

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{v}$
*(engl. **v**elocity)*

Einheit: $\mathbf{1}\ \dfrac{\mathbf{m}}{\mathbf{s}}$

$$\boldsymbol{v} = \frac{\boldsymbol{\Delta x}}{\boldsymbol{\Delta t}}$$

Δx = zurückgelegte Strecke
Δt = dafür benötigte Zeit

Umrechnung: $1\ \dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} \underset{:\,3,6}{\overset{\cdot\,3,6}{\rightleftarrows}} 3{,}6\ \dfrac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$

Mechanik 8

Gib die Eigenschaften der Geschwindkeit an und wie dies beim Formelbuchstaben kenntlich gemacht wird.

Wie wird die Geschwindigkeit dargestellt?

Gib die drei Regeln an, die bei der Darstellung eingehalten werden müssen.

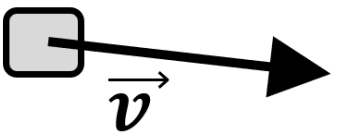
Karte 11

Richtung der Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeit hat einen **Betrag** und eine **Richtung**.

Formelbuchstabe: $\vec{v}$

Die Geschwindkeit wird als Pfeil dargestellt:



Regeln:

- Der Pfeil beginnt stets am Körper.
- Seine Länge beschreibt den Betrag der Geschwindigkeit.
- Seine Richtung ist die Bewegungsrichtung des Körpers.

Mechanik 8

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der Kraft an.

Gib an, was eine Kraft bewirkt, und nenne die zugehörige Formel.
(= 2. Newtonsches Gesetz)

Gib an, welche Pfeile stets die gleiche Richtung besitzen.

Nenne alle Merkmale, durch welche eine Kraft bestimmt wird.

Karte 12

Kraft

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{F}$
*(engl. **f**orce)*

Einheit: $\mathbf{1\ Newton = 1\ N}$
$$= 1\ \mathrm{kg} \cdot \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

= Ursache der Geschwindigkeitsänderung eines Körpers

$$\boldsymbol{F} = \boldsymbol{m} \cdot \frac{\boldsymbol{\Delta v}}{\boldsymbol{\Delta t}} = \boldsymbol{m} \cdot \boldsymbol{a}$$

Der **Kraftpfeil** hat die **gleiche Richtung** wie der **Pfeil der Geschwindigkeitsänderung**.

Eine Kraft hat **Angriffspunkt**, **Betrag** und **Richtung.**

Mechanik 8

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der Beschleunigung an.

Nenne die Formel zur Berechnung der Beschleunigung.

Erläutere den Begriff „Beschleunigung“ mit einem Zahlenbeispiel.

Karte 13

Beschleunigung

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{a}$
*(engl. **a**cceleration)*

Einheit: $\mathbf{1}\ \frac{\mathbf{m}}{\mathbf{s}^2}$

$$\boldsymbol{a} = \frac{\boldsymbol{\Delta v}}{\boldsymbol{\Delta t}} = \frac{\boldsymbol{v_{Ende} - v_{Anfang}}}{\boldsymbol{\Delta t}}$$

$\Delta v =$ Geschwindigkeitsänderung
$\Delta t =$ dafür benötigte Zeit

Beispiel: $a = 3\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$ bedeutet, dass ein Gegenstand jede Sekunde um $3\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ schneller wird.

Mechanik 8

Gib an, was die Gewichtskraft ist.

Nenne die Formel zur Berechnung der Gewichtskraft.

Erkläre den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft.

Karte 14

Gewichtskraft

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{F_G}$

= Kraft, mit der ein Körper von der Erde angezogen wird

$$\boldsymbol{F_G = m \cdot g}$$

g = Fallbeschleunigung

Masse m

= Maß für die Menge an Materie, aus der ein Körper besteht

Unterschied:
Während die Masse eines Körpers überall gleichgroß ist, hängt die Gewichtskraft vom Ort der Messung ab!

Mechanik 8

Gib an, was die Fallbeschleunigung ist und wie groß diese in Mitteleuropa ist.

Gib an, wovon sie abhängt, und nenne Beispiel an.

Karte 15

Fallbeschleunigung

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{g}$
*(zu Ehren von Galileo **G**alilei)*

Sie ist die Beschleunigung, die ein Körper erfährt, der ohne Reibung zu Boden fällt

$$\boldsymbol{g = 9{,}81\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}}$$

(in Mitteleuropa)

Achtung:
Die Größe der Fallbeschleunigung hängt vom Ort ab!
Beispiel.: $g_{Mond} \approx 1{,}6\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$

Mechanik 8

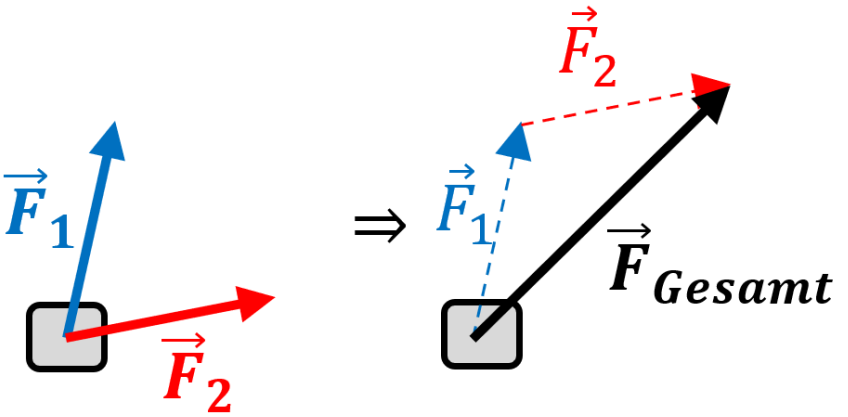
Gib an, wie man Kräfte mit unterschiedlichen Richtungen addieren kann, und beschreibe, wie man dabei vorgeht.

Nenne eine Hilfskonstruktion, die man dafür verwenden kann.

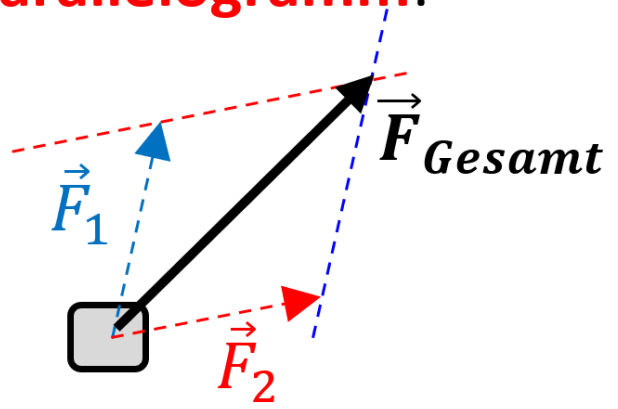
Karte 16

Kräfteaddition

Man verwendet die **Pfeiladdition**.
Dabei hängt man die Kraftpfeile zu einer „Pfeilkette“ zusammen, indem man den **Fuß des einen Pfeils** an die **Spitze des anderen Pfeils verschiebt**:



Hilfskonstruktion:
Parallelogramm:



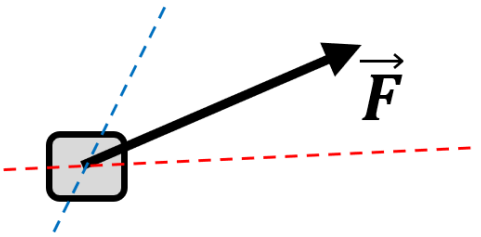
Mechanik 8

Erkläre die drei Schritte, mit denen man einen Kraftpfeil in Teilkräfte zerlegen kann.

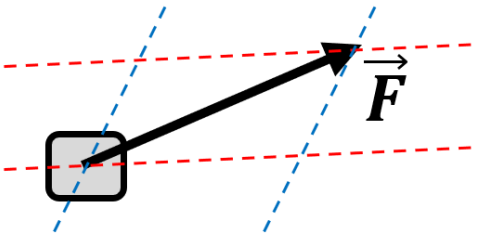
Karte 17

Kräftezerlegung

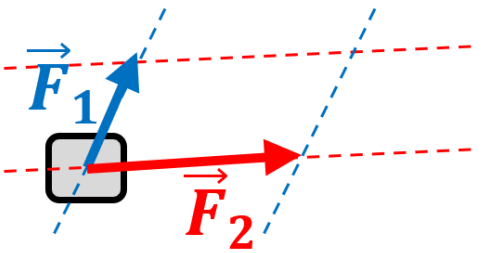
1. Zeichne durch den Angriffspunkt des Kraftpfeils die Richtungen ein, in die er zerlegt werden soll:



2. Ergänze ein Parallelogramm mit dem zu zerlegenden Kraftpfeil als Diagonale:



3. Die gesuchten Teilkräfte sind die beiden (unterschiedlichen) Seiten des Parallelogramms:



Mechanik 8

Nenne das Trägheitsgesetz.
(= 1. Newtonsches Gesetz)

Karte 18

Trägheitssatz

Wirken auf einen Körper …

a) keine Kräfte oder

b) Kräfte, die sich aufheben
(Kräftegleichgewicht)

…, dann behält er seinen Bewegungszustand bei.

Das heißt, er bewegt sich ***geradlinig*** *und mit* ***konstanter Geschwindigkeit*** *weiter oder er verbleibt in Ruhe.*

Mechanik 9

Beschreibe, wann ein Körper Energie besitzt.

Nenne den Energieerhaltungssatz.

Karte 19

Energie

Ein Körper besitzt **Energie**, wenn er **Wärme** abgeben, **Arbeit*** verrichten oder **Strahlung** aussenden kann.

Energieerhaltungssatz (EES):
Energie wird nur umgewandelt. Sie kann nicht erzeugt werden oder verloren gehen.

** Beispiele für Arbeitsarten (nicht auswendig lernen!):*
- Beschleunigungsarbeit
- Reibungsarbeit
- Hubarbeit
- Verformungsarbeit …

Mechanik 9

Nenne die Formel zur Berechnung der potentiellen Energie.

Gib die Einheit der potentiellen Energie an.

Karte 20

Potentielle Energie

= Lageenergie, Höhenenergie

$$\boldsymbol{E_{pot} = m \cdot g \cdot h}$$

m: Masse des Körpers
g: Fallbeschleunigung
h: Höhe relativ zu einem Bezugsniveau / einer Bezugshöhe

Einheit: $\mathbf{1\ Joule = 1\ J}$

$$= 1\ \mathrm{kg} \cdot \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}$$

Mechanik 9

Nenne die Formel zur Berechnung der kinetischen Energie.

Gib die Einheit der kinetischen Energie an.

Karte 21

Kinetische Energie

= Bewegungsenergie

$$\boldsymbol{E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2}$$

m: Masse des Körpers
v: Geschwindigkeit des Körpers *(einzusetzen in der Einheit* $\frac{m}{s}$ *!)*

Einheit: $\mathbf{1\ Joule = 1\ J}$

$$= 1\ \mathrm{kg} \cdot \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}$$

Mechanik 9

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der Arbeit an.

Gib an, was sich ändert, wenn man an einem Körper Arbeit verrichtet.

Nenne die Formel zur Berechnung der Arbeit.

Karte 22

Arbeit

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{W}$
*(engl. **w**ork)*

Einheit: $\mathbf{1\ J = 1\ Nm}$

Wird von einem Körper oder an einem Körper Arbeit verrichtet, so **ändert sich seine Energie**.

Die Arbeit entspricht dabei der Änderung d. Energie: $\boldsymbol{W = \Delta E}$

Formel zur Berechnung der Arbeit:

$$\boldsymbol{W = F \cdot s}$$

F: Kraft, die auf den Körper in Bewegungsrichtung einwirkt

s: Wegstrecke, die er dabei zurücklegt

Mechanik 9

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der Leistung an.

Beschreibe, was man unter der Leistung (eines Energiewandlers) versteht.

Nenne die Formel zur Berechnung der Leistung.

Karte 23

Leistung

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{P}$
*(engl. **p**ower)*

Einheit: $\mathbf{1\ Watt = 1\ W} = 1\ \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{s}}$

Die Leistung eines Energiewandlers beschreibt sein Arbeitstempo, also die **Geschwindigkeit der Energieumwandlung**.

$$\boldsymbol{P = \frac{W}{\Delta t}}$$

W: Arbeit, die der Energiewandler verrichtet

Δt: Zeit, die er dafür benötigt

Mechanik 9

Nenne den Formelbuchstaben und die Einheit des Wirkungsgrades.

Beschreibe, was man unter dem Wirkungsgrad versteht.

Gib die Formel zur Berechnung des Wirkungsgrades an.

Karte 24

Wirkungsgrad

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{\eta}$ *(= Eta)*

Er hat keine Einheit und wird oft in Prozent angegeben.

Er ist nie größer als 1 (= 100 %)

Der Wirkungsgrad beschreibt die **Effizienz** eines technischen Gerätes oder einer technischen Anlage.

$$\boldsymbol{\eta} = \frac{\boldsymbol{E_{Nutz}}}{\boldsymbol{E_{zu}}} = \frac{\boldsymbol{P_{Nutz}}}{\boldsymbol{P_{zu}}}$$

E_{zu}: dem Gerät/der Anlage zugeführte Energie

E_{Nutz}: „Nutzenergie“ (= „gewünschte“ Energie)

Elektrik 9

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der elektrischen Ladung an.

Nenne die Ladungsmenge eines Elektrons und eines Protons.

Karte 25

Ladung

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{Q}$
*(engl. **q**uantity)*

Einheit: $\mathbf{1}$ **Coulomb** $= \mathbf{1\ C}$
$= 1\ \mathrm{As}$

Jedes Elektron trägt eine
negative Elementarladung = - 1e

Jedes Proton trägt eine
positive Elementarladung = + 1e

(nicht auswendig lernen:
$1\ e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ C$)

Elektrik 9

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der elektrischen Stromstärke an.

Nenne die Formel zur Berechnung der elektrischen Stromstärke.

Karte 26

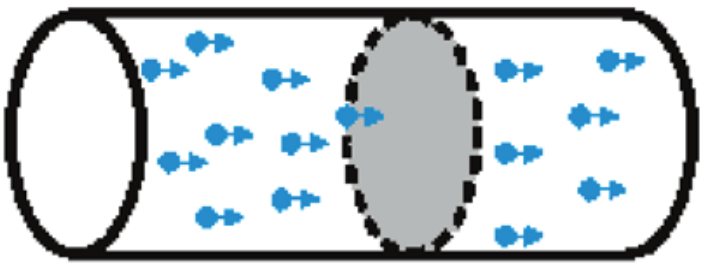
Stromstärke II

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{I}$
(engl. intensity)

Einheit: $\mathbf{1\ Ampere = 1\ A}$

$$\boldsymbol{I} = \frac{\boldsymbol{\Delta Q}}{\boldsymbol{\Delta t}}$$

$$= \frac{\textbf{vorbeifließende Ladung}}{\textbf{dafür benötigte Zeit}}$$



Beispiele
(nicht auswendig lernen!):
tödliche Stromstärke: 50 mA
Stromstärke eines Blitzes: 20 kA

Elektrik 9

Nenne die Formel zur Berechnung der elektrischen Energie.

Gib die beiden Einheiten der elektrischen Energie an.

Nenne die Formel zur Berechnung der elektrischen Leistung.

Gib die Einheit der elektrischen Leistung an.

Karte 27

Elektrische Energie und elektrische Leistung

Elektrische Energie E_{el}:

$$E_{el} = P_{el} \cdot t = U \cdot I \cdot t$$

Einheit: $\mathbf{1\ J} = 1\ \mathrm{kg}\ \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}$

Alternativ: **1 kWh** = 3,6 MJ

(1 kWh = 1 · 1000 · W · 3600 s)

Elektrische Leistung P_{el}:

$$P_{el} = U \cdot I$$

Einheit: **1 Watt** $= \mathbf{1\ W} = 1\ \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{s}}$

Wärmelehre 9

Nenne den Formelbuchstaben und die Einheit der Temperatur.

Beschreibe, was man unter der Temperatur eines Körpers versteht.

Gib an, was der absolute Temperaturnullpunkt ist und bei welcher Temperatur er liegt.

Karte 28

Temperatur

Formelbuchstabe: $\boldsymbol{T}$

Einheit: $\mathbf{1\ Kelvin = 1\ K}$

(Einheit im Alltag: 1 °C)

Die Temperatur ist ein **Maß** für die **mittlere/durchschnittliche kinetische Energie** der Teilchen eines Körpers.

Absoluter Temperaturnullpunkt ist die Temperatur, bei der die Teilchen zum **Stillstand** kommen.

Absoluter Temperaturnullpunkt:

$$\mathbf{0\ K = -273\ °C}$$

Wärmelehre 9

Erkläre, wie man die Temperatur eines Gegenstandes ändern kann.

Nenne die Formel zur Berechnung der notwendigen Energiemenge zur Änderung der Temperatur eines Gegenstandes.

Beschreibe, was man unter der spezifischen Wärmekapazität versteht.

Gib die Einheit der spezifischen Wärmekapazität an.

Karte 29

Temperaturänderung eines Gegenstands

Wird ein Material erhitzt bzw. abgekühlt, so muss ihm Energie zugeführt bzw. entzogen werden.

$$\boldsymbol{\Delta E = c \cdot m \cdot \Delta T}$$

ΔE: Zugeführte/entzogene Energiemenge

m: Masse des Stoffs

ΔT: Temperaturänderung

c: **spezifische Wärmekapazität**
Sie gibt an, wie schnell sich ein bestimmtes Material bei Energiezufuhr erwärmt bzw. bei Energieentzug abkühlt.

Einheit: $\mathbf{1\ \frac{J}{kg \cdot K}}$