**Die Fundamente der Physik**

(Basiswissen)

|  |  |
| --- | --- |
| Mechanik |  |
| Masse, Weg, Zeit, Geschwindigkeit | **Geschwindigkeit v = Δs/Δt** |
| Beschleunigung | **Beschleunigung a = Δv/Δt**  **Weg s = a/2\*t2** |
| Kraft | Alle Masse ist träge, man benötigt Kraft um sie zu bewegen:  **Kraft F = m \* a**  Masse hat in einem Schwerefeld ein Gewicht  **Gewichtskraft FG = m \* g** |
| Arbeit, Leistung, Energie | **Arbeit W = F \* s**  **Leistung P = W/t**  Energie ist gespeicherte Arbeit. *Arbeit (Energie) kann weder erzeugt noch vernichtet sondern nur umgewandelt werden. Energie ist eine „Erhaltungsgröße“*  **Epot = m\*g\*h**  **Ekin = m\*c2/2** |
| Impuls | **p = m \* v**  *Der Impuls ist eine Erhaltungsgröße wie die Energie* |
| Drehbewegung | Winkelgeschwindigkeit **ω = ϕ/t**  **Drehimpuls p = I \* ω** (I = Trägheitsmoment) |
|  |  |
| Hydro-, Aeromechanik |  |
| Hydrostatischer Druck | **Druck p = ρ \* g \* h**  *Der hydro(aero)statische Duck steigt mit der Tiefe. Der Druck ist von der Gefäßform unabhängig* |
| Hydrostatischer Auftrieb | Der Druck wirkt von allen Seiten,  *Auftrieb = Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit* |
| Aerodynamischer Auftrieb | Flugzeuge fliegen, *weil beschleunigte Gase (z.B. über der Tragfläche) einen Unterdruck erzeugen;*  Der Druck in bewegten Gasen und Flüssigkeiten ist *niedriger* als in ruhenden. |
|  |  |
| Gravitation |  |
| Newtons Gravitationsgesetz | **F = G \* m1 \* m2/r2** Die Anziehungskraft ist den Massen proportional und dem Quadrat des Abstands umgekehrt proportional. |
| Sonnensystem, Weltraum | *Geschichte der Weltbilder:*  Die Geschichte der Astronomie ist auch eine Geschichte der Wissenschaft. |

|  |  |
| --- | --- |
| Wärmelehre - wesentliche Sätze und Formeln | |
| Temperatur | *Wärme ist innere Bewegungsenergie*  Temperaturskalen: *Celsius, Kelvin*  **TK = T°C + 273,15**  Wärmetransport erfolgt durch *Wärmeströmung* (Meeresströmung, Luftströmung), *Wärmeleitung* (innerhalb eines Gegenstandes) und *Wärmestrahlung* (elektromagnet. Wellen - auch im Vakuum) |
| Längenausdehnung  (nur Festkörper) | **Δl = l \* ΔT \* α**  Δl: Längendifferenz nach Erwärmung oder Abkühlung  l: Anfangslänge, ΔT: Temperaturdifferenz in °C oder K  α: Längenausdehnungskoeffizient (zB. Eisen α=13\*10-6) |
| Wärmekapazität (Wärmemenge) | **Q = m \* cp\* ΔT**  Q: Wärmemenge in Joule, m: Masse in Kilogramm  cp: spezifische Wärmekapazität (zB. 4,2 für Wasser)  ΔT: Temperaturdifferenz in °C oder K |
| Zustandsgleichungen der Gase | Gesetz von Gay-Lussac:  **V/T = konstant,** wenn p konstant ist  Gesetz von Charles:  **p/T = konstant,** wenn V konstant ist  Gesetz von Boyle-Mariott:  **p \* V = konstant**, wenn T konstant ist  Ergibt die *allgemeine Zustandsgleichung idealer Gase*:  **p \* V/T = konstant** für eine bestimmte Gasmenge  oder: **p1\* V1/T1 = p2\* V2/T2**  **p \* V/T = n \* R** giltfür n Mole eines Gases  p: Druck in Pascal  V: Volumen in Kubikmeter  T: Temperatur in Kelvin  n: Anzahl der Mole eines Gases  R: Gaskonstante = 8,314 |
| Kältetechnik | *Kochen durch Unterdruck führt zur Abkühlung einer Flüssigkeit, Kompression eines Gases führt zur Erwärmung* |
| Hauptsätze der Wärmelehre | *(1) Mechanische Energie kann in Wärme umgewandelt werden, denn Wärme ist eine Energieform*  *(2) Wärme kann nicht mehr verlustfrei in andere Energieformen umgewandelt werden.* |

|  |  |
| --- | --- |
| Elektrizitätslehre |  |
| Elektrostatik | Die Elementarladung e ist die Ladung des Elektrons  **Spannung U = W/Q**  U = Spannung in Volt, W = Arbeit in Joule,  Q = Ladung in Coulomb;  Elektrische Feldstärke, Coulombsches Gesetz |
| Stromkreis | Spannung U, Stromstärke I, Widerstand R  **Spannung U = R \* I** (Ohmsches Gesetz),  R = Widerstand in Ohm, I = Stromstärke in Ampere  Elektrische Arbeit, Leistung, Kirchhoffsche Regeln  **elektr. Arbeit W = P \* t = U \* I \* t** |
| Magnetisches Feld | Magnetische Feldstärke, Lorentzkraft |
| Wechselstrom | Generator, Motor, Transformator; Leistung des Wechselstroms, Wechselstrom ist transformierbar |
| Chemische Wirkung des Stromes | Batterien und Akkumulatoren speichern Ladung. 2 verschiedene Metalle und eine Elektrolytlösung ergeben eine Spannung |
| Elektromagnetisches Spektrum | **E = h \* f**, *Die elektromagnetischen Strahlen breiten sich immer mit Lichtgeschwindigkeit aus, die Energie der Quanten ist nur von der Wellenlänge abhängig.* |

|  |  |
| --- | --- |
| Spezielle Relativitätstheorie |  |
| Die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit | *Die Lichtgeschwindigkeit c ist unabhängig vom Bezugsystem immer konstant.* |
| Zeit, Masse und Raum sind relativ, die Energie ist größer als m\*v2/2 | **t = tR \* (1-v2/c2)1/2**  **s = sR \* (1-v2/c2)1/2**  **m = mR / (1-v2/c2)1/2**  **ΔE = Δm \* c2** |
|  |  |
| Quanten- und Kernphysik |  |
| Atomphysik | Bohrsches Atommodell, Quantensprünge,  Periodensystem der Elemente; |
| Quantenmechanik | *E = h \* f und E = m \* c2  🡺 h \* f = m \* c2*  **m = h \* f/c2**  *Materie hat sowohl Teilchen- als auch Wellennatur*, im Atom stößt man an Grenzen der Messgenauigkeit; |
| Radioaktivität | *Statistischer Charakter des radioaktiven Zerfalls,*  *Halbwertszeit;* |
| Kernphysik | Bindungsenergie;  Spaltungen schwerer Kerne (z.B. Uran zu Barium und Krypton) und Verschmelzungen leichter Kerne (z.B. Wasserstoff zu Helium) können durch Masseverlust **(E = m \* c2**) große Mengen an Energie freisetzen. |
|  |  |
| Kosmologie Astrophysik |  |
| Ursprung des Kosmos | Der *Urknall* war eine heiße und dichte Phase des Universums. Die kosmische Hintergrundstrahlung ist ein wichtiger Hinweis auf den Urknall.  Schwere Elemente entstehen in Sonnen und Supernovae durch Fusion kleiner Atomkerne. |
| Allgemeine Relativitätstheorie | *Die Beschleunigung ist der Schwerkraft äquivalent.*  **Masse krümmt (verkürzt) Raum und Zeit.**  Unterhalb des "Schwarzschildradius"  **R = 2 \* G \* m/c2** wird die Fluchtgeschwindigkeit größer als die Lichtgeschwindigkeit. Es entsteht ein Schwarzes Loch; |