**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 Abkühlungl: Anfangslänge, ΔT: Temperaturdifferenz in °C oder Kα: Längenausdehnungskoeffizient (zB. Eisen α=13\*10-6) |
| Wärmekapazität (Wärmemenge) | **Q = m \* cp\* ΔT**Q: Wärmemenge in Joule, m: Masse in Kilogrammcp: 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 istGesetz von Charles:**p/T = konstant,** wenn V konstant istGesetz von Boyle-Mariott:**p \* V = konstant**, wenn T konstant istErgibt die *allgemeine Zustandsgleichung idealer Gase*:**p \* V/T = konstant** für eine bestimmte Gasmengeoder: **p1\* V1/T1 = p2\* V2/T2** **p \* V/T = n \* R** giltfür n Mole eines Gasesp: Druck in PascalV: Volumen in KubikmeterT: Temperatur in Kelvinn: Anzahl der Mole eines GasesR: 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 AmpereElektrische 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; |