

Planungsblatt Physik für die 2E

Woche 31 (von 02.04 bis 06.04)

Hausaufgaben ¹

Bis Montag 09.04:

☞ **Lerne** die Notizen von Woche 31!

Kernbegriffe dieser Woche:

Sonnensystem, Planeten, Moleküle, Kräfte, Wärme und Energie, Energieerhaltung, Leistung

Ungefähre Wochenplanung

Schulübungen.

- (a) **Mittwoch** (3. Std): (i) HÜ-Bespr. und evt. mSWH, (ii) Leistung und das Energieproblem: auf der Erde ist keine unbegrenzte Menge an fossilen Brennstoffen, auch ist die Menge an radioaktivem Material für AKWs nicht unbegrenzt, die Sonne strahlt auch nur eine begrenzte Menge an Energie pro Sekunde auf die Erde (max. 1367 J pro Sekunde pro Quadratmeter).
- (b) **NASA-Faktenblatt:**
<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/>

Unterlagen auf www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html

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

Geschwindigkeit: Wie viel Strecke pro Zeit zurückgelegt wird. Einheiten: m/s , km/h . Symbol v . Formel $v = \text{Weg} : \text{Zeit}$.

Strecke: Wie lange etwas ist. Einheiten: m , km , \dots . Symbole: s , x , l , h , \dots

Zeit: Wie lange etwas dauert. Einheiten: s , h , J , \dots . Symbol: t .

$s - t$ -Diagramm: stellt den Weg / die Entfernung in Abhängigkeit von der Zeit dar; zu jeder Zeit ist der Weg / die Entfernung aus dem Diagramm abzulesen. Es gilt: Umso steiler der Graph, desto größer ist die Geschwindigkeit.

$v - t$ -Diagramm: stellt die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit dar; zu jeder Zeit ist die Geschwindigkeit abzulesen. Es gilt: Umso steiler der Graph, desto größer ist die Beschleunigung.

Beschleunigung: Wie viel sich die Geschwindigkeit pro Zeit ändert. Einheiten: km/h pro Sekunde, m/s pro Sekunde. Symbol: a , nach dem Englischen acceleration.

Kraft: Ursache einer Bewegungsänderung oder Verformung. Einheit: Newton (N). Symbol: F . Kraft hat eine Richtung! Falls keine Kraft wirkt, so bleibt die Geschwindigkeit gleich. Kräfte treten immer in Paaren auf. $F = ma$.

Planeten: Reihenfolge: Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun.

Umlaufbahn, Orbit: die Bahn des Planeten um die Sonne.

Orbitalgeschwindigkeit: die Geschwindigkeit des Planeten in seiner Umlaufbahn.

Umlaufperiode: die Zeit, die ein Planet für eine volle Umdrehung in seiner Umlaufbahn braucht.

Molekül: kleinste Einheit eines Stoffes; ein Stück Material kann man in kleinere Stücke zerlegen, aber irgendwann ist da eine Grenze, noch kleiner und dann wirst du es nicht mehr als das Material wiedererkennen. Die Moleküle sind die kleinsten Bausteine eines Stoffes.

Temperatur: ein Maß für das mittlere Tempo der Moleküle (Richtung spielt keine Rolle, also nehmen wir nur die Größ der Geschwindigkeit, also das Tempo).

Fallbeschleunigung: an der Oberfläche eines Planeten, ist ein Maß für die Stärke der Schwerkraft. Sie gibt an, um wie viel sich die Geschwindigkeit in einem freien Fall (ohne Luftreibung) pro Sekunde ändert, also einfach die Beschleunigung beim (freien) Fallen.

Dichte eines Stoffes besagt, wie viel Masse pro Volumen enthalten ist – also wie viel Kilogramm in einem Kubikmeter enthalten sind. Symbol: ρ_X , wobei X eine Abkürzung des Stoffes ist. Der Buchstabe ρ ist ein griechischer Buchstabe, ausgesprochen wie Rho, und steht für das R. Die Einheiten: kg/m^3 , aber auch oft kg/L . Dabei muss man wissen, dass $1m^3 = 1000L$. Beispiele: $\rho_{Luft} \approx 1,2kg/m^3$, $\rho_{Wasser} \approx 1kg/L = 1000kg/m^3$, $\rho_{Holz} \approx 700kg/m^3$.

Atom: Atome sind die Bausteine der Moleküle: Ein Molekül besteht aus einem oder mehreren Moleküle. Diese Atome kann man auflisten und gar so viele gibt es nicht: nicht einmal tausend. Jedes Atom hat eine ziemlich einfache Struktur: Es besteht aus einem Atomkern und Elektronen, die sich um den Atomkern befinden. Der Atomkern selbst wieder besteht aus nur zwei Arten von Dingen: Protonen und Neutronen.

Kernreaktion: Die Teilchen der Natur können sich auf verschiedenste Weise neu gruppieren. Es gibt die Möglichkeit, dass sich Atomkerne einige Protonen und Neutronen austauschen, oder sich sogar spalten oder zusammenschließen. Wenn dies nur mit den Atomkernen passiert – und die Elektronen folgen dann aber in der Folge – dann nennt man dies eine Kernreaktion.

Warum die Sonne strahlt: In der Mitte der Sonne werden alle Teilchen (vor allem Protonen,

Elektronen) sehr stark auf einander gedrückt. Dabei passiert es irgendwie, dass sie 4 Wasserstoffatomkerne, also 4 Protonen, zusammenschmelzen und einen Heliumkern ($2p, 2n$) bilden. Dabei kommen noch andere kleine Teilchen, wie Neutrinos und Positronen frei, aber die interessieren uns im Moment nicht. Was aber schon wichtig ist, ist dass bei dieser Kernreaktion viel, sehr viel Energie freikommt, und in der Folge ist es in der Sonne sehr heiß: im Zentrum der Sonne so um die 150 Millionen Grad Celsius. Durch Strömung und Strahlung wird dann die Außenseite der Sonne auch warm: deutlich kühler, aber trotzdem stolze 5500 Grad Celsius etwa. Wenn ein Material so warm ist, strahlt dieses Material sehr stark; stelle dir mal vor, was passiert, wenn Eisen warm wird – es glüht. Die Sonne glüht somit auch, also vor Hitze! Keine Flammen weil etwas brennt!

Chemische Reaktion: Wenn sich Atome zu neuen Molekülen zusammenschmelzen, dann nennt sich das eine chemische Reaktion. Ein Beispiel ist das Verbrennen von Wasserstoffgas: $2 \cdot H_2 + O_2 \rightarrow 2 \cdot H_2O$. Also, zwei Wasserstoffgasmoleküle und ein Sauerstoffmolekül tun sich zusammen und wie man dann nachzählen kann, entstehen zwei Wassermoleküle.

Verbrennen: Wenn ein Stoff mit Sauerstoff reagiert – also eine chemische Reaktion zusammen mit Sauerstoffmolekülen eingehen – nennt man das eine Oxidation, auch wohl Verbrennung genannt. Auf der Sonne brennt nichts aus dem einfachen Grund, weil es dort so gut wie keinen Sauerstoff gibt.

Kraft: Ursache einer Verformung oder Beschleunigung. Symbol: F . Einheit: $[F] = N$ für Newton.

Axiome von Newton: (1) So lange keine Kraft auf ein Objekt wirkt, bleibt die Geschwindigkeit in Größe und Richtung gleich. (2) Falls ein Objekt mit Masse m durch eine Kraft F beschleunigt wird, so gilt $F = ma$. (3) Übt ein Objekt A eine Kraft F_A auf Objekt B aus, so übt Objekt B auch eine Kraft F_B auf Objekt A aus, und es gelten: (a) F_A und F_B sind beide gleich groß, (b) F_A und F_B sind in Richtung entgegengesetzt. (Also, salopp gesagt: Kräfte kommen immer in Paaren vor.)

Schwerkraft: Zwischen verschiedenen Massen wirkt eine Kraft, die Schwerkraft. Sie hängt von den Massen und der Distanz zwischen den beiden Massen ab.

Elektrische Kraft: Teilchen haben eine Eigenschaft, die man Ladung nennt. Diese Ladung ist auch die Basis für Elektrizität – siehe also später. Elektronen und Protonen ziehen einander an, wobei Elektronen sich gegenseitig abstoßen – Protonen auch. Achtung: Unsere Muskelkraft ist auf die elektrische Kraft zurückzuführen – wie erkläre ich euch später.

Kernkräfte: es gibt noch zwei wichtige Kräfte, die vor allem im Atomkern wirken: die starke und die schwache Wechselwirkung. Die beiden sind für Kernreaktionen und/oder die Stabilität (Protonen stoßen sich ja eigentlich ab!) zuständig.

Alles fällt gleich schnell: An der Erdoberfläche würde alles ohne Reibung mit derselben Beschleunigung nach unten fallen. Der Grund: Die Schwerkraft ist die Kraft, mit der etwas nach unten gezogen wird, und ist dem Gewicht gleich, also $F = G = mg$. Dies muss laut dem zweiten Gesetz von Newton aber gleich ma sein, also haben wir dass $ma = mg$. Dann müssen aber schon a und g gleich sein. Also, für alle Massen an der Erdoberfläche, wenn wir die Reibung vernachlässigen: $a = g$. Darum heißt g auch die Fallbeschleunigung.

Reibung: Wir unterscheiden Haftreibung, Rollreibung und Luftreibung. Die Haftreibung trennen wir in dynamische Haftreibung und statische Haftreibung, und letztere ist im Allgemeinen größer als erstere. Reibung entsteht auf Molekülniveau!

Auftrieb: Ein Ball unter Wasser wird nach oben getrieben. Die Kraft, die dies bewirkt, heißt Auftrieb (Symbol F_A). Es gilt das Gesetz von Archimedes $F_A = \rho V g$, wobei ρ die Dichte des umgebenden Mediums ist, und V das Volumen des Objekts selbst ist, also beim Beispiel mit dem Ball ist ρ die Dichte vom Wasser und V das Volumen vom Ball.

Anomalie des Wassers: Wasser verhält sich wenn es um die Dichte geht anders als die meisten

Stoffe. Normalerweise nimmt die Dichte mit der Temperatur stetig ab und ist die Dichte im festen Zustand größer als in flüssigem Zustand. Bei Wasser ist es anders: Die Dichte von Wasser ist am größten bei vier Grad Celsius und die Dichte von Eis ist kleiner als die Dichte von Wasser.

Aggregatzustand (Phase): die meisten Stoffe kommen in mehreren Zuständen vor. Bei Wasser sind sehr bekannt Fest, Flüssig und Gasförmig. Andere Phasen inkludieren Supraleitend und Plasma. Nicht alle Stoffe können in jedem Zustand sein; Holz wird zum Beispiel nicht flüssig.

Phasenübergang: geht ein Stoff von einem Aggregatzustand in einen anderen, so nennt man dies ein Phasenübergang. Phasenübergänge treten meistens unter bestimmten Bedingungen auf; oft müssen Druck und Temperatur passen. Bei Wasser sind bekannt: verdunsten (fl \rightarrow g), kondensieren (g \rightarrow fl), verfestigen (fl \rightarrow fe), schmelzen (fe \rightarrow fl), sublimieren (fe \rightarrow g) und resublimieren (g \rightarrow fe).

Arbeit: Das Produkt aus Kraft und Weg. Symbol W , Einheit $N \cdot m$ und eine Sondereinheit ist Joule (J).

Energie: die Arbeit die man verrichten könnte. Energie haben bedeutet also, die Möglichkeit haben, Arbeit zu verrichten. Es gibt verschiedene Energieformen: Bewegungsenergie, Höhenenergie, elektrische Energie, chemische Energie, Wärme, Licht, Kernenergie, ... Symbol für Energie ist oft ein E und die Einheit ist $N \cdot m$, also Joule.

Energieerhaltung: Energie kann nicht aus dem Nichts entstehen, und auch nicht vernichtet werden. Die Gesamtmenge an Energie bleibt also gleich!

Leistung eines Geräts gibt an, wie viel Energie pro Sekunde umgewandelt wird. Symbol P , Einheit J/s , Sondereinheit Watt (W) und $1W = 1J/s$.