

Planungsblatt Physik für die 2E

Woche 35 (von 30.04 bis 04.05)

Hausaufgaben ¹

Bis Montag 07.05:

☞ **Lerne** die Notizen von Woche 34 und 35!

Kernbegriffe dieser Woche:

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

Ungefähre Wochenplanung

Schulübungen.

- (a) **Mittwoch** (3. Std): (i) HÜ-Bespr. und evt. mSWH, (ii) Kann Physik helfen, die Welt zu verbessern? Aufsatz anfangen! Besprich Ideen, wie man einige der Probleme mit Physik lösen kann? In wie weit ist Physik hilfreich? Zeige deine Reflexionsfähigkeit!
- (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.

Auftrag für Wochen 35 und 36 – Physik 2. Klasse – 2018

Der erste Auftrag ist gleich der größte. Lies den Auftrag genau durch, damit du richtig verstehst, was zu tun ist.

Auftrag 1. Du musst einen Aufsatz über die Physik und die Weltprobleme schreiben. Mit den Weltproblemen meine ich: Umweltverschmutzung, das Energieproblem, den Treibhauseffekt, aber auch etwa die Überbevölkerung (zu wenig Fläche, zu viele Menschen, also keine Fläche um Essen anzubauen). Vielleicht kann die Physik helfen, einige dieser Probleme zu lösen. Wie glaubst du, dass die Physik dabei helfen kann? Gibt es konkrete Lösungen? Sind das dann gute Lösungen? Und was ist die Rolle der Physik dabei. Dein Auftrag ist einen Text so zu schreiben, dass du nicht wirklich eine Liste von Fragen abhackst, sondern dass du zeigst, dass du gut nachgedacht hast, und eine Idee bekommen hast, was man mit Physik so in der Welt verstehen kann. Du darfst natürlich zu Hause, in der Klasse oder in der Bibliothek recherchieren – wie, das besprechen wir schon. Falls du den Auftrag verstanden hast, kannst du anfangen, aber ich gebe einen Hinweis: mache zuerst einen Entwurf. Titel und einen ersten Absatz denkt man sich meistens am Ende aus, und das schöne Aufschreiben ist auch erst die letzte Phase. (Zeitumfang: Zwei Stunden etwa. Textumfang: 1 bis 2 A4-Seiten, eventuell mit einigen Bildern.)

Auftrag 2. Viele Themen haben wir schon besprochen. Nun will ich Folgendes mit euch tun: Mache eine Begriffsliste mit den Themen und Begriffen aus dem Buch und markiere dabei, ob wir das Thema schon gehabt haben, oder nicht. Lies auch einige Absätze aus dem Buch, und wiederhole vielleicht einige Themen (Kurzfassung aufschreiben?!?), die vielleicht schon etwas weiter in Erinnerung sind. In der zweiten Hälfte von Mai möchte ich eine Art Überprüfung geben, bei der ich Definitionen, Größen, Einheiten und Begriffe abfrage. Hier geht es dann also um das Wissen. Mit diesem zweiten Auftrag kannst du schon deine Notizen aufpolieren.

Auftrag 3. Exoplaneten sind Planeten, die um andere Sterne drehen. Exoplaneten sind schwer wahrzunehmen, weil sie weit weg sind. Die maximale Geschwindigkeit im Weltall ist die Geschwindigkeit von Licht. Nun ist das Licht aber sehr schnell: In einer Sekunde 300.000 Kilometer! Das ist also siebenundeinhalbmal in einer Sekunde um die Welt. Die Sonne steht auf 150 Million Kilometer von uns, und darum braucht das Licht $150.000.000 : 300.000 = 500$ Sekunden, um uns zu erreichen. Wie viele Minuten sind das? Der erstnächste Stern heißt Alpha Centauri und steht auf 4,2 Lichtjahren von uns, was bedeutet, dass das Licht von Alpha Centauri 4,2 Jahre braucht, um uns zu erreichen. Ein Lichtjahr ist die Distanz, die das Licht in einem Jahr zurücklegt. Berechne bitte, wie viele Kilometer ein Lichtjahr sind. Wenn du weißt, dass die Milchstraße, also unsere Galaxie, einen Durchmesser von etwas mehr als 100.000 Lichtjahre hat, aber auch etwa 200 Milliarde Sterne enthält, wie wahrscheinlich ist es dann, dass wir mal andere Sonnensysteme, also Exoplaneten, bewohnen können? (Hinweis: Jetzt ist die maximale Geschwindigkeit, die wir erreichen können, weniger als 100 Kilometer pro Sekunde.)



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 soviele 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 $1W = 1J/s$.