

<p style="text-align: center;">50</p> <p>Ich drehe mich beim Eiskunstlauf mit einer Frequenz von 5 Hertz – was bedeutet das?</p> <p>Wie viele Umdrehungen pro Minute sind das? Wie lange dauert eine Umdrehung?</p> <p>Mit wie viel Hertz schlägt das Herz normalerweise und bei Belastungen?</p>	<p style="text-align: center;">49</p> <p>Wie groß ist die Zentrifugalkraft und Zentrifugalbeschleunigung bei einem Radfahrer mit 100 kg, der mit einem Kurvenradius von 10 m und einer Geschwindigkeit von 18 km/h in die Kurve fährt?</p> <p>Wie schief muss er fahren (Skizze)?</p>
<p style="text-align: center;">52</p> <p>Was ist eine erzwungene Schwingung?</p> <p>Wann tritt Resonanz auf?</p> <p>Was kann bei einer Resonanzkatastrophe passieren?</p>	<p style="text-align: center;">43</p> <p>Was bedeuten: Elongation, Amplitude, Schwingungsdauer und Frequenz?</p> <p>Welcher Zusammenhang besteht zwischen Schwingungsdauer und Frequenz?</p> <p>Wie lautet die Bewegungsgleichung einer harmonischen Schwingung?</p>
<p style="text-align: center;">54</p> <p>Was ist eine stehende Welle ? Wo kommt sie vor? (Akustik/Optik)</p> <p>Was passiert bei Halbierung und Viertelung einer schwingenden Saite mit der Tonhöhe?</p>	<p style="text-align: center;">45</p> <p>Wie lang ist die Schwingungsdauer eines Fadenpendels, wenn der Faden statt $\frac{1}{4}$ m 1 m lang ist?</p> <p>Hängt die Schwingungsdauer von der Masse des Pendels ab?</p> <p>Schwingt ein Pendel am Mond schneller oder langsamer und warum?</p>
<p style="text-align: center;">56</p> <p>Definieren Sie alle 3 Begriffe der Gleichung $c = \lambda \cdot f$.</p> <p>Berechnen Sie die Wellenlänge einer 50 Hz-Schwingung einer Schallwelle in Luft!</p> <p>Wie weit ist ein Gewitter entfernt, wenn 18 sec nach dem Blitz der Donner kommt?</p>	<p style="text-align: center;">47</p> <p>Wie groß ist die Schallgeschwindigkeit und die Lichtgeschwindigkeit?</p> <p>Kann man schneller als der Schall unterwegs sein? – womit?</p> <p>Kann man schneller als das Licht unterwegs sein? – warum nicht?</p>

49

Wie groß ist die Zentrifugalkraft ($m \cdot v^2/r$) und Zentrifugalbeschleunigung (v^2/r) bei einem Radfahrer mit 100 kg, der mit einem Kurvenradius von 10 m und einer Geschwindigkeit von 18 km/h in die Kurve fährt?

Wie schief muss er fahren (Skizze)?

$$18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$$

$$a_2 = \frac{v^2}{r} = \frac{25}{10} = 2,5$$

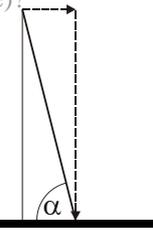
Schwerkraft $F = mg$

$$100 \cdot 10 = 1000 \text{ N}$$

$$\text{Zentripetalkraft } F_Z = \frac{mv^2}{r}$$

$$100 \cdot 25 / 10 = 250 \text{ N}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}} = \frac{4}{1} = 4 \quad \Rightarrow \alpha \approx 76^\circ$$



50

Ich drehe mich beim Eiskunstlauf mit einer Frequenz von 5 Hertz – was bedeutet das?

Wie viele Umdrehungen pro Minute sind das?

Wie lange dauert eine Umdrehung?

Mit wie viel Hertz schlägt das Herz normalerweise und bei Belastung?

51

Was bedeuten: Elongation, Amplitude, Schwingungsdauer und Frequenz?

Elongation y = momentane Auslenkung von der Ruhelage.

Amplitude r = maximale Auslenkung aus d.

Gleichgewichtslage.

Schwingungsdauer T = die Zeit, die ein Körper für eine Hin- u. Herbewegung benötigt.

Frequenz f = Schwingungen pro Sekunde

Welcher Zusammenhang besteht zwischen Schwingungsdauer und Frequenz?

$$f = 1/T$$

Wie lautet die Bewegungsgleichung einer harmonischen Schwingung?

$$s = A \cdot \sin \omega t$$

52

Was ist eine erzwungene Schwingung?

Durch andauernden äußeren Anstoß wird eine Schwingung mit der Erregerfrequenz erzwungen.

Wann tritt Resonanz auf?

Ist die Erregerfrequenz gleich der Eigenfrequenz des mitschwingenden Systems, tritt Resonanz auf.

Was kann bei einer Resonanzkatastrophe passieren? Bauwerke wie z.B. Brücken, Türme usw. können zum Einsturz gebracht werden, wenn sie mit der Eigenfrequenz zur Schwingung gebracht werden.

53

Wie lang ist die Schwingungsdauer $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}$ eines

Fadenpendels, wenn der Faden statt $\frac{1}{4}$ m 1 m lang ist?

fürs 1m-Pendel gilt: $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{1}{9,81}} \approx 2 \text{ sec.}$

Das ist doppelt so lang als für das $\frac{1}{4}$ m – Pendel (1 s)

Hängt die Schwingungsdauer von der Masse des Pendels ab? **nein**

Schwingt ein Pendel schneller oder langsamer am Mond und warum?

Es schwingt langsamer, weil die Schwerkraft geringer ist

54

Was ist eine stehende Welle?

Eine stehende Welle resultiert wenn eine Welle reflektiert wird und sich mit der ursprünglichen Welle in Bäuchen und Knoten überlagert.

Wo kommt sie vor? (Akustik/Optik)

Akustik: Flöte, Geige,...

Optik: Laser, Radiowelle in der Antenne,...

Was passiert bei Halbierung und Viertelung einer schwingenden Saite mit der Tonhöhe?

Bei jeder Halbierung doppelte Frequenz bzw. Tonhöhe (das heißt um eine Oktave höher).

55

Wie groß ist die Schallgeschwindigkeit und die Lichtgeschwindigkeit?

Kann man schneller als der Schall unterwegs sein? – womit?

Kann man schneller als das Licht unterwegs sein? – warum nicht?

56

Definieren Sie alle 3 Begriffe der Gleichung: $c = \lambda \cdot f$

Berechnen Sie die Wellenlänge einer 50 Hz-Schwingung einer Schallwelle in Luft!

$$333 : 50 = 6,66 \text{ m}$$

Wie weit ist ein Gewitter entfernt, wenn 18 sec nach dem Blitz der Donner kommt?

<p style="text-align: center;">58</p> <p>Was geschieht bei schneller Annäherung/Entfernung einer Schallquelle/Lichtquelle? Wie heißt dieser Effekt? Bei welcher Geschwindigkeit erfolgt Frequenzverdopplung/-halbierung bei Senderentfernung and -annäherung?</p> $f_{1,2} = \frac{f}{1 \mp \frac{v}{c}}$	<p style="text-align: center;">57</p> <p>Welche Beispiele gibt es für Transversalwellen? Was ist eine Längs (= Longitudinal-)welle? Beispiel? Wie verhält sich die Teilchenschwingung zur Fortpflanzungsrichtung in beiden Fällen?</p>
<p style="text-align: center;">60</p> <p>Was ist Brechung zum Lot? Wann tritt sie auf? Was ist Brechung vom Lot? Wann tritt sie auf? Welches Gesetz gilt hier?</p>	<p style="text-align: center;">59</p> <p>Was passiert bei der Überlagerung (Addition) von zwei Wellen mit gleicher Frequenz – bei gleicher Phase – bzw. bei gegengleicher Phase? Was bedeutet das für Schallwellen und Lichtwellen? (Anwendungen)</p>
<p style="text-align: center;">62</p> <p>Wie wirken sich Tonhöhe, Klangfarbe und Lautstärke auf die Form der Sinuswelle aus? Welcher Buchstabe steht für welche Eigenschaft in der Formel: $y=A*\sin(2\pi f \cdot t)$?</p>	<p style="text-align: center;">61</p> <p>Wie viel dB/Phon beträgt Hörschwelle, Motorradlärm, Schmerzgrenze? Um wie viel Phon steigt die Lautstärke, wenn 2 oder 10 oder 100 statt 1 Person Lärm machen? – wenn auf 1m statt auf 2m Entfernung?</p>
<p style="text-align: center;">64</p> <p>Wie kann man die Fata Morgana oder Luftspiegelung erklären? Wie weit kann ein Fisch Licht sehen, wenn er nach oben blickt? Welches Gesetz wirkt hier?</p>	<p style="text-align: center;">63</p> <p>Was ist Beugung? Wann tritt sie auf? Welches Prinzip kann Beugung am besten erklären? Wie genau? Wie kann man mit dem Doppelspalt unterscheiden, ob Teilchen oder Wellen da sind?</p>

<p style="text-align: center;">57</p> <p>Welche Beispiele gibt es für Transversalwellen? Radio-, Wasser-, Licht-, Erdbebenwellen, Saitenschwingung</p> <p>Was ist eine Längs (=Longitudinal-)welle? Beispiel? L. ist eine Welle bei der die Teilchen in der Fortpflanzungsrichtung schwingen z.B. Schall, Erdbeben</p> <p>Wie verhält sich die Teilchenschwingung zur Fortpflanzungsrichtung in beiden Fällen?</p> <p>Bei der transversalen Welle schwingen die Massenteilchen senkrecht zur Ausbreitungsrichtung, bei der longitudinalen Welle schwingen sie in Ausbreitungsrichtung.</p>	<p style="text-align: center;">58</p> <p>Was geschieht bei schneller Annäherung/Entfernung einer Schallquelle/Lichtquelle?</p> <p>Annäherung: erhöhte Frequenz Entfernung: erniedrigte Frequenz Wie heißt dieser Effekt? Dopplereffekt</p> <p>Bei welcher Geschwindigkeit erfolgt Frequenzverdopplung/-halbierung? $f_{1,2} = \frac{f}{1 \mp \frac{v}{c}}$</p> <p>Verdopplung bei (-)Sender-Annäherung mit ≈ 167 m/s Halbierung bei (+)Sender-Entfernung mit ≈ 333 m/s.</p>
<p style="text-align: center;">59</p> <p>Was passiert bei der Überlagerung (Interferenz) von zwei Wellen mit gleicher Frequenz – bei gleicher Phase und bei gegengleicher Phase?</p> <p>gleiche Phase: Verstärkung gegengleiche Phase: Abschwächung</p> <p>Was bedeutet das für Schallwellen und Lichtwellen? (Anwendungen)</p> <p>Schallwellen schwächen sich bei großen Konzerten in der Nähe der Bühne ab, in der Ferne verstärken sie sich. Antischall wird elektronisch erzeugt, um Lärm abzuschwächen.</p> <p>Lichtwellen könne sich auslöschen (beim Laser- Hologramm), beim optischen Gitter (zur Wellenlängebestimmung) und verstärken (beim Laser)</p>	<p style="text-align: center;">60</p> <p>Was ist Brechung zum Lot? Wann tritt sie auf? Was ist Brechung vom Lot? Wann tritt sie auf?</p> <p>Beim Übergang von einem optisch dünneren (LUFT) zum dichteren (GLAS,Wasser) Medium wird das Licht zum Lot gebrochen, und zwar immer stärker, je schräger es ankommt. Beim Übergang von einem optisch dichteren zum dünneren Medium wird das Licht vom Lot gebrochen (bis zum Grenzwinkel, dann nur mehr TOTAL-Reflexion).</p> <p>Welches Gesetz gilt hier?</p> <p>Das Snellius'sche Brechungsgesetz: $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2}$ (c_1 und c_2 sind Geschwindigkeiten)</p>
<p style="text-align: center;">61</p> <p>Wie viel dB/Phon beträgt Hörschwelle, Motorradlärm, Schmerzgrenze?</p> <p>Um wie viel Phon steigt die Lautstärke, wenn 2 oder 10 oder 100 statt 1 Person Lärm machen?</p> <p>wenn auf 1m statt auf 2m Entfernung? um 6 Phon</p>	<p style="text-align: center;">62</p> <p>Wie wirken sich Tonhöhe, Klangfarbe und Lautstärke auf die Form der Sinuswelle aus?</p> <p>Die Tonhöhe hängt von der Frequenz f ab. Die Lautstärke hängt von der Amplitude A ab (je größer die Amplitude ist, umso lauter). Ein Klang ist die Überlagerung mehrerer Sinustöne nämlich eines Grundtons und einiger Obertöne.</p> <p>Welcher Buchstabe steht für welche Eigenschaft in der Formel: $y = A \cdot \sin(2\pi f \cdot t)$?</p> <p>A ist Amplitude, f ist die Frequenz, t die Zeit, y die Elongation (=Auslenkung)</p>
<p style="text-align: center;">63</p> <p>Was ist Beugung? Wann tritt sie auf?</p> <p>Beugung ist die Abweichung von der geradlinigen Ausbreitung von Wellen.</p> <p>Wellen können „um ein Hindernis herumgehen“ wenn die Spaltbreite/das Hindernis in der Größenordnung der Wellenlänge ist (bei Licht in Mikrometergröße)</p> <p>Welches Prinzip kann Beugung am besten erklären? Das Huygens – Prinzip: Jeder Punkt einer Welle kann als Ausgangspunkt einer elementaren Kugelwelle betrachtet werden. Die Überlagerung aller dieser Kugelwellen ergibt die neue Wellenfront. Wie kann man mit dem Doppelspalt unterscheiden, ob Teilchen oder Wellen da sind? Teilchen machen Haufen unter den Spaltöffnungen, Wellen machen mehr „Überlagerungs“-haufen</p>	<p style="text-align: center;">64</p> <p>Wie kann man die Fata Morgana oder Luftspiegelung erklären? Welches Gesetz wirkt hier?</p> <p>Verschieden warme Luftschichten haben eine unterschiedliche Dichte und daher auch eine unterschiedliche Brechzahl (n). Licht wird daher beim Übergang zwischen den verschiedenen Luftschichten gebrochen bzw. jenseits des Grenzwinkels reflektiert (Totalreflexion). Nachdem sich die Brechzahl in diesem Fall nicht sprunghaft sondern allmählich ändert, knickt der Lichtstrahl nicht, sondern krümmt sich stetig.</p> <p>Wie weit kann ein Fisch Licht sehen, wenn er nach oben blickt? Welches Gesetz wirkt hier?</p> <p>Ein Fisch kann in einer kreisförmigen Fläche deren Punkte sich innerhalb des Grenzwinkels befinden „nach draußen“ sehen – wegen Totalreflexion nicht weiter.</p>

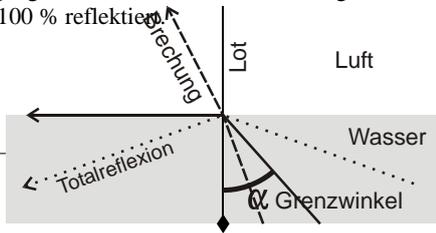
<p style="text-align: center;">66</p> <p>Was ist ein Lichtjahr? Wie viel km sind das?</p> <p>Wie weit ist der nächste Stern außer der Sonne, das Zentrum der Milchstraße, das Ende der Welt entfernt?</p> <p>Was ist der Urknall, wie lang ist das her?</p>	<p style="text-align: center;">65</p> <p>Wann tritt Totalreflexion auf?</p> <p>Bei welchem Winkel?</p> <p>Wofür kann man das ausnutzen?</p>
<p style="text-align: center;">68</p> <p>Wie lautet das Gravitationsgesetz?</p> <p>Wann ist die Gravitationskraft viermal so groß? (Masse1, Masse2, Abstand)?</p>	<p style="text-align: center;">67</p> <p>Was unterscheidet das heliozentrische System vom geozentrischen?</p> <p>Wie lauten die 3 Keplergesetze?</p>
<p style="text-align: center;">70</p> <p>Beschreiben Sie das Sonnensystem: Geben Sie die Abstände und Größen von Sonne – Erde – Mond an (ev. mit Modell Wien-vergleich)</p> <p>Welche 8 Planeten hat unser Sonnensystem?</p>	<p style="text-align: center;">69</p> <p>Mit welcher Geschwindigkeit muss man Satelliten auf die Umlaufbahn der Erde (außerhalb der Erde) schicken?</p> <p>Wie weit sind geostationäre Satelliten vom Erdmittelpunkt entfernt?</p> <p>Welche Aufgaben haben diese Satelliten?</p> <p>Sind GPS–Satelliten geostationär?</p>
<p style="text-align: center;">72</p> <p>Wann ist die Erde der Sonne näher? Woran merkt man das? Welches Keplergesetz gilt hier?</p> <p>Wie kann man den Widerspruch mit den Jahreszeiten erklären?</p>	<p style="text-align: center;">71</p> <p>Wie kann man aus dem Licht der Sterne Informationen über die Entfernung und die Oberflächentemperatur bekommen?</p> <p>Was ist die dunkle Materie und die dunkle Energie?- Wo kommen Sie vor?</p>

65

Wann tritt Totalreflexion auf?
Welches Winkelgesetz gilt hier?

Beim Übergang von einem optisch dichteren zum dünneren Medium wird das Licht **vom** Lot weg gebrochen, und zwar immer stärker, je schräger es ankommt. Schließlich wird ein Zustand erreicht, wo das Licht streifend, d.h. parallel zur Oberfläche austritt. Wenn dieser Grenzwinkel überschritten wird, ist der Übergang ins dünnere Medium nicht möglich; das Licht wird zu 100 % reflektiert.

Damit kann man **Lichtleiterkabel** bauen. Oder für **Prismenfeldstecher** verwenden



66

Was ist ein Lichtjahr?

.....
Wie viel km sind das?
9,46 Billionen (10^6) Kilometer

Wie weit ist der nächste Stern außer der Sonne, das Zentrum der Milchstraße, das Ende der Welt entfernt?
4 Lj, 30000 Lj., 45 Milliarden Lj.

Was ist der Urknall, wie lang ist das her?
13,8 Milliarden Jahre seit Beginn der Ausdehnung

67

Was unterscheidet das **heliocentrische** System vom geozentrischen?

Wie lauten die 3 Keplergesetze?

68

Wie lautet das **Gravitationsgesetz**?

Wann ist die Gravitationskraft viermal so groß?
(Masse1, Masse2, Abstand)?

69

Mit welcher Geschwindigkeit muss man Satelliten auf die Umlaufbahn der Erde (außerhalb der Erde) schicken?
7,9 km/s und 11,2 km/s

Wie weit sind geostationäre Satelliten vom Äquator entfernt?
6 facher Erdradius (35 000 km)

Welche Aufgaben haben diese Satelliten?
TV-Satelliten

Sind GPS-Satelliten geostationär?
Nein, in 20 000 km Höhe

70

Beschreiben Sie das **Sonnensystem**:
Geben Sie die Abstände und Größen von Sonne – Erde – Mond an
(ev. mit Modell Wien-vergleich)

Welche 8 Planeten hat unser Sonnensystem?

71

Wie kann man aus dem Licht der Sterne Informationen bekommen über die Entfernung und die Oberflächentemperatur?
die Rotverschiebung der Spektrallinien kann Hinweis auf Entfernung geben
die Farbtemperatur ergibt die Oberflächentemperatur

Was ist die dunkle Materie und die dunkle Energie? -
Wo kommen Sie vor?

Die dunkle Materie soll das schnellere Rotieren der Sterne am Rand der Galaxie erklären.
Die dunkle Energie soll das schnelle Auseinanderdriften im Weltall erklären

72

Wann ist die Erde der **Sonne** näher?

Woran merkt man das?

Welches Keplergesetz gilt hier?

Wie kann man den Widerspruch mit den Jahreszeiten erklären?

<p style="text-align: center;">74</p> <p>Welche Bilder (3 Eigenschaften) entstehen wo bei der Sammellinse, wenn der Gegenstand weit entfernt ist? Welche Anwendungen gibt es dafür?</p> <p>Welche Bilder (3 Eigenschaften) entstehen bei der Sammellinse, wenn der Gegenstand zwischen einfacher und doppelter Brennweite ist? Welche Anwendungen gibt es dafür?</p>	<p style="text-align: center;">73</p> <p>Welche 3 Arten von Spiegel gibt es und welche Bilder entstehen bei weiter Entfernung, bei mittlerer und naher Entfernung der Objekte?</p> <p>Welche Spiegel werden wofür verwendet?</p>
<p style="text-align: center;">76</p> <p>Welchen Lichtstrom hat eine 100 W-Glühfadenlampe?</p> <p>Welche Beleuchtungsstärke ergibt das im Abstand von 1 Meter bei Bestrahlung einer Fläche von 2 m² ?</p> <p>Welche Beleuchtungsstärke ergibt das in 3 Meter Abstand?</p> <p>Welche Farbe hat eine 2800 Kelvin-Lampe?</p>	<p style="text-align: center;">75</p> <p>Welche Bilder (3 Eigenschaften) entstehen bei der Sammellinse, wenn der Gegenstand innerhalb der einfachen Brennweite ist? Welche Anwendungen gibt es dafür?</p> <p>Welche Bilder (3 Eigenschaften) entstehen bei der Zerstreuungslinse? Welche Anwendungen gibt es dafür?</p>
<p style="text-align: center;">78</p> <p>Wie funktioniert ein Fernrohr? (welche Linsen muss man wie koppeln?)</p> <p>Was muss man machen, damit aufrechte Bilder entstehen?</p>	<p style="text-align: center;">77</p> <p>Welche 3 Augenfehler entstehen durch welche Augenformen und wie kann man sie kompensieren?</p> <p>Was bedeutet, dass man eine Brille mit -3 Dioptrien hat?</p>
<p style="text-align: center;">80</p> <p>Wie lautet die Linsengleichung?</p> <p>Welche Entfernung von der Linse hat das Bild, wenn die Brennweite 10 cm ist und der Gegenstand 15 cm von der Linse entfernt ist. Ist das Bild reell?</p>	<p style="text-align: center;">79</p> <p>Wie funktioniert ein Mikroskop? (welche Linsen muss man wie koppeln?)</p> <p>Welche Vergrößerung kann man damit maximal machen und warum? Welche anderen Mikroskope gibt es?</p>

<p style="text-align: center;">73</p> <p>Welche 3 Arten von Spiegel gibt es und welche Bilder entstehen bei weiter Entfernung, bei mittlerer und naher Entfernung der Objekte?</p> <p>Welche Spiegel werden wofür verwendet?</p>	<p style="text-align: center;">74</p> <p>Welche Bilder (3 Eigenschaften) entstehen wo bei der Sammellinse, wenn der Gegenstand weit entfernt ist? Welche Anwendungen gibt es dafür?</p> <p>Welche Bilder (3 Eigenschaften) entstehen bei der Sammellinse, wenn der Gegenstand zwischen einfacher und doppelter Brennweite ist? Welche Anwendungen gibt es dafür?</p>
<p style="text-align: center;">75</p> <p>Welche Bilder (3 Eigenschaften) entstehen bei der Sammellinse, wenn der Gegenstand innerhalb der einfachen Brennweite ist? Welche Anwendungen gibt es dafür?</p> <p>Welche Bilder (3 Eigenschaften) entstehen bei der Zerstreuungslinse? Welche Anwendungen gibt es dafür?</p>	<p style="text-align: center;">76</p> <p>Welchen Lichtstrom hat eine 100 W- Glühfadenlampe? ca. 1000 Lumen</p> <p>Welche Beleuchtungsstärke ergibt das im Abstand von 1 Meter bei Bestrahlung einer Fläche von 2 m² ? 1000 lm / 2 m² = 500 Lux</p> <p>Welche Beleuchtungsstärke ergibt das in 3 Meter Abstand? 500 Lux / 3² = 56 Lux</p> <p>Welche Farbe hat eine 2800 Kelvin-Lampe? Warmweiß (rötlich-weiß)</p>
<p style="text-align: center;">77</p> <p>Welche 3 Augenfehler entstehen durch welche Augenformen und wie kann man sie kompensieren?</p> <p>Was bedeutet, dass man eine Brille mit -3 Dioptrien hat?</p>	<p style="text-align: center;">78</p> <p>Wie funktioniert ein Fernrohr? (welche Linsen muss man wie koppeln?)</p> <p>Was muss man machen, damit aufrechte Bilder entstehen?</p>
<p style="text-align: center;">79</p> <p>Wie funktioniert ein Mikroskop? (welche Linsen muss man wie koppeln?)</p> <p>Welche Vergrößerung kann man damit maximal machen und warum?</p> <p>Welche anderen Mikroskope gibt es?</p>	<p style="text-align: center;">80</p> <p>Wie lautet die Linsengleichung?</p> <p>Welche Entfernung von der Linse hat das Bild, wenn die Brennweite 10 cm ist und der Gegenstand 15 cm von der Linse entfernt ist. Ist das Bild reell?</p>

<p style="text-align: center;">82</p> <p style="text-align: center;">Welche Grundfarben werden beim Fernsehen verwendet?</p> <p style="text-align: center;">Welche Art der Farbmischung ist das und wie unterscheidet sich das von der Farbmischung beim Malen?</p>	<p style="text-align: center;">81</p> <p style="text-align: center;">Wie kann man weißes Licht in die Spektralfarben zerlegen?</p> <p style="text-align: center;">Welche Farbe wird am stärksten abgelenkt und hat welche Wellenlänge?</p> <p style="text-align: center;">Was sind Spektrallinien und was haben sie mit der Rotverschiebung des Lichtes von Sternen zu tun?</p>
<p style="text-align: center;">84</p> <p style="text-align: center;">Welche Arten von gefährlicher Strahlung gibt es (α, β, γ, X) und wie kann man sich davor schützen?</p> <p style="text-align: center;">Mit wie viel mSv darf ein Mensch pro Jahr belastet werden (normal, Beruf)?</p> <p style="text-align: center;">Ein Stoff mit kurzer Halbwertszeit – strahlt <u>mehr/weniger</u> als ein Stoff mit langer Halbwertszeit und ist <u>früher/später</u> ungefährlich?</p> <p style="text-align: center;">Ein Stoff mit 30 Tagen Halbwertszeit hat am Anfang die Aktivität 1000 nCi. Wann hat er nur mehr 1 nCi?</p>	<p style="text-align: center;">83</p> <p style="text-align: center;">Ordnen Sie der Reihe nach ihrer Wellenlänge:</p> <p style="text-align: center;">Schallwellen, Lichtwellen, Radiowellen, Röntgenstrahlen, Mikrowelle, Fernsehwellen, Ultraviolett, Gammastrahlen, Infrarot</p> <p style="text-align: center;">Warum sind Wellen mit kürzerer Wellenlänge gefährlicher? (Einstein)</p>
<p style="text-align: center;">86</p> <p style="text-align: center;">Was ist die Nanotechnologie? Woher hat sie den Namen?</p> <p style="text-align: center;">Welche Produkte gibt es schon?</p> <p style="text-align: center;">Warum gibt es hier auch Umweltprobleme?</p> <p style="text-align: center;">Was hat das mit dem Feinstoffproblem zu tun?</p>	<p style="text-align: center;">85</p> <p style="text-align: center;">Wie funktioniert die Atombombe?</p> <p style="text-align: center;">Aus welchen Teilen besteht die Wasserstoffbombe?</p> <p style="text-align: center;">Wie funktioniert ein Atomkraftwerk? (Skizze)</p> <p style="text-align: center;">Warum ist es heute bzw. morgen gefährlich?</p>
<p style="text-align: center;">88</p> <p style="text-align: center;">Welche Einheit haben Stromstärke, Spannung, Leistung? Wie hängen die drei Größen zusammen?</p> <p style="text-align: center;">Wie viel Strom verbraucht ein Bügeleisen mit 800 Watt Leistung?</p> <p style="text-align: center;">Wie viel Energie verbrauche ich nach einer halben Stunde Bügeln?</p> <p style="text-align: center;">Wie viel kostet das? (1kWh = 20 Cent)</p> <p style="text-align: center;">Welchen Widerstand hat das Bügeleisen?</p>	<p style="text-align: center;">87</p> <p style="text-align: center;">Wie kann man mit einer Spule und einem Magneten Strom erzeugen? (Induktion)</p> <p style="text-align: center;">Wo wird dieses Prinzip angewendet?</p> <p style="text-align: center;">Wie nennt man den umgekehrten Vorgang: Strom in einer Spule erzeugt ein –feld und dieses tritt in Interaktion mit dem umgebenden Magnetfeld und</p>

<p style="text-align: center;">81</p> <p>Wie kann man weißes Licht in die Spektralfarben zerlegen?</p> <p>Das weiße Licht ist aus sehr vielen farbigen Strahlen zusammengesetzt, die infolge ihrer verschiedenen Brechbarkeit durch ein Prisma verschieden weit abgelenkt werden. (Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett)</p> <p>Welche Farbe wird am stärksten abgelenkt und hat welche Wellenlänge?</p> <p style="text-align: center;">Violett $\lambda = 400 \text{ nm}$</p> <p>Was sind Spektrallinien und was haben sie mit der Rotverschiebung des Lichtes von Sternen zu tun? Sie sind Farblinien der Metalle, werden bei Bewegung verschoben, bei Entfernung des Sterns in Richtung Rot</p>	<p style="text-align: center;">82</p> <p>Welche Grundfarben werden beim Fernsehen verwendet?</p> <p style="text-align: center;">Rot, Grün, Blau</p> <p>Welche Art der Farbmischung ist das und wie unterscheidet sich das von der Farbmischung beim Malen?</p> <p>Additive Farbmischung: Durch Mischung der drei Grundfarben (Rot, Blau, Grün) werden alle Farben dargestellt.</p> <p>Subtraktive Farbmischung: Dem einfallenden (weißen) Licht werden durch Absorption Farbanteile entzogen. Grundfarben: Rot, Gelb, Blau</p>																											
<p style="text-align: center;">83</p> <p>Ordnen Sie der Reihe nach ihrer Wellenlänge: Schallwellen, Lichtwellen, Radiowellen, Röntgenstrahlen, Mikrowelle, Fernsehwellen, Ultraviolett, Gammastrahlen, Infrarot</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Schallwellen</td> <td style="width: 30%;">33m – 0,01 m</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>Radiowellen</td> <td>ca. 1m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fernsehwellen</td> <td>dm-Bereich</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mikrowelle</td> <td>cm-mm-Bereich</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Infrarot</td> <td>mm - μm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lichtwelle ($\frac{1}{2} \mu\text{m}$)</td> <td>sichtb. Ber.: 400 – 750nm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ultraviolett</td> <td>10–100 nm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Röntgenstrahlen</td> <td>0,01- 10 nm (Atomgröße)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gammastrahlen</td> <td><0,005 nm</td> <td></td> </tr> </table> <p>Wellen kürzerer Wellenlänge sind gefährlicher weil sie mehr Energie haben (Einstein $E=hc/\lambda$)</p>	Schallwellen	33m – 0,01 m		Radiowellen	ca. 1m		Fernsehwellen	dm-Bereich		Mikrowelle	cm-mm-Bereich		Infrarot	mm - μm		Lichtwelle ($\frac{1}{2} \mu\text{m}$)	sichtb. Ber.: 400 – 750nm		Ultraviolett	10–100 nm		Röntgenstrahlen	0,01- 10 nm (Atomgröße)		Gammastrahlen	<0,005 nm		<p style="text-align: center;">84</p> <p>Welche Arten von gefährlicher Strahlung gibt es (α, β, γ, X) und wie kann man sich davor schützen?</p> <p>α= Heliumkerne, β=Elektronen, γ=Strahlung Blatt Papier, Metall, Blei+Beton Abstand-Abschirmung-Halbwertszeit Abwarten-Staub Abhalten</p> <p>Mit wie viel mSv darf ein Mensch pro Jahr belastet werden (normal, Beruf)? 1 mSv 50 mSv</p> <p>Ein Stoff mit kurzer Halbwertszeit – strahlt <u>mehr/weniger</u> als ein Stoff mit langer Halbwertszeit und ist <u>früher/später</u> ungefährlich?</p> <p>Ein Stoff mit 30 Tagen Halbwertszeit hat am Anfang die Aktivität 1000 nCi. Wann hat er nur mehr 10 nCi? 1% nach 7 Halbwertszeiten = nach 210 Tagen</p>
Schallwellen	33m – 0,01 m																											
Radiowellen	ca. 1m																											
Fernsehwellen	dm-Bereich																											
Mikrowelle	cm-mm-Bereich																											
Infrarot	mm - μm																											
Lichtwelle ($\frac{1}{2} \mu\text{m}$)	sichtb. Ber.: 400 – 750nm																											
Ultraviolett	10–100 nm																											
Röntgenstrahlen	0,01- 10 nm (Atomgröße)																											
Gammastrahlen	<0,005 nm																											
<p style="text-align: center;">85</p> <p>Wie funktioniert die Atombombe??</p> <p>Aus welchen Teilen besteht die Wasserstoffbombe??</p> <p>Wie funktioniert ein Atomkraftwerk? (Skizze)?</p> <p>Warum ist es heute bzw. morgen gefährlich??</p>	<p style="text-align: center;">86</p> <p>Was ist die Nanotechnologie? Woher hat sie den Namen?</p> <p>Welche Produkte gibt es schon?</p> <p>Warum gibt es hier auch Umweltprobleme? Was hat das mit dem Feinstoffproblem zu tun?</p>																											
<p style="text-align: center;">87</p> <p>Wie kann man mit einer Spule und einem Magneten Strom erzeugen? (Induktion) Wo wird dieses Prinzip angewendet?</p> <p>Ein <u>bewegtes</u> Magnetfeld erzeugt in einer Spule Strom. → Generator, Dynamo</p> <p>Wie nennt man den umgekehrten Vorgang: Strom in einer Spule erzeugt ein -feld und dieses tritt in Interaktion mit dem umgebenden Magnetfeld und Umkehrvorgang : Motor</p> <p>Strom in einer Spule erzeugt ein <u>Magnetfeld</u>, und dieses tritt in Interaktion (abstoßen, anziehen) mit dem umgebenden Magnetfeld und <u>kann in Bewegung umgewandelt werden</u>.</p>	<p style="text-align: center;">88</p> <p>Welche Einheit haben Stromstärke, Spannung, Leistung? Wie hängen die drei Größen zusammen??</p> <p>Wie viel Strom verbraucht ein Bügeleisen mit 800 Watt Leistung??</p> <p>Wie viel Energie verbrauche ich nach einer halben Stunde Bügeln??</p> <p>Wie viel kostet das? (1kWh = 20 Cent)?</p> <p>Welchen Widerstand hat das Bügeleisen??</p>																											

<p style="text-align: center;">90</p> <p style="text-align: center;">Wie funktioniert die (Zitronen)batterie?</p> <p>Was ist ein Stromkreis, woraus muss er bestehen?</p>	<p style="text-align: center;">89</p> <p>Wie kann man mit Reibung Ladungen erzeugen? Welche Experimente gibt es dazu?</p> <p>Von welchen Größen hängt die Kraft zwischen 2 Ladungen ab? (Coulomb'sches Gesetz)</p> <p>Wie ist die Einheit der Ladung? Wie hängt sie mit der Stromstärke zusammen?</p>
<p style="text-align: center;">92</p>	<p style="text-align: center;">91</p> <p>Wie lautet das Ohm'sche Gesetz?</p> <p>Welche Einheit hat der Widerstand?</p> <p>Wie addieren sich die Widerstände bei Serien- und Parallelschaltung?</p> <p style="text-align: center;">Praktische Beispiele dazu!</p>
<p style="text-align: center;">94</p> <p>Wie funktioniert der Transformator? Wie lautet die Transformatorgleichung für Strom, Spannung und Leistung?</p> <p>Welche Werte bekommt man im Sekundärkreis, wenn im Primärkreis 200 kV mit 0,01 A fließen und ein Windungsverhältnis von 1000:1 besteht?</p>	<p style="text-align: center;">93</p> <p>Wie erzeugt man viel el. Strom?</p> <p>Wie transportiert man ihn?</p> <p>Warum 230 kV-Leitungen?</p> <p>Wieso 3 Phasen- und ein Nullleiter?</p>
<p style="text-align: center;">96</p> <p>Welche Vorteile hat der Wechselstrom? Warum lässt sich Gleichstrom nicht transformieren?</p> <p>Wie kann man Wechselstrom gleichrichten? Warum brummt der Netzstrom?</p>	<p style="text-align: center;">95</p> <p>Wie funktioniert der FI-Schutzschalter? Wozu dient die Schutzerde im Schukostecker?</p> <p>Wie gefährlich (und warum) ist der el. Strom? ab welcher Voltzahl?</p>

89

Wie kann man mit Reibung Ladungen erzeugen?

Durch Reibung zweier Körper treten an den Berührungsstellen Elektronen von einem Körper auf den anderen über. Ein Körper lädt sich positiv auf, der andere negativ.

Welche Experimente gibt es dazu?

Bernstein mit Seidentuch reiben
Luftballon, Glasstab, Kamm, Kunstfaserpullover

Von welchen Größen hängt die Kraft zwischen 2 Ladungen ab? (Coulomb'sches Gesetz)

Direkt proportional von den Ladungen, indirekt quadratisch proportional vom Abstand

Wie ist die Einheit der Ladung? Coulomb C

Wie hängt sie mit der Stromstärke zusammen? $C=A \cdot s$

90

Wie funktioniert die Zitronenbatterie?

Zwei verschiedene Metallstreifen werden in die Zitrone gesteckt und mit Leiter (ev. über Verbraucher) miteinander verbunden. Durch die Säure in der Zitrone beginnen die Ionen von einem Metall stärker als vom anderen Metall zu fließen, dadurch entsteht eine Spannungsdifferenz, die maximal 1,5 Volt beträgt

Was ist ein Stromkreis, woraus muss er bestehen?

Negativer und positiver Pol (z.B. Batterie)

Verbraucher

Leiter

eventuell Schalter

91

Wie lautet das Ohm'sche Gesetz?

Welche Einheit hat der Widerstand?

Wie addieren sich die Widerstände bei Serien- und Parallelschaltung?

Praktische Beispiele?

$$R = U/I \quad U = R \cdot I \quad I = U/R$$

Einheit: Ohm Ω



Serienschaltung: $R_{\text{Gesamt}} = R_1 + R_2 + \dots$

Parallelschaltung: $\frac{1}{R_G} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$

Serienschaltung: Lichtkette

Parallelschaltung: Verbraucher im Haushalt

93

Wie erzeugt man viel el. Strom?

Durch Induktion (mechanisches Bewegen eines Leiters in einem Magnetfeld).

Wie transportiert man ihn?

Durch „Leiter“ (elektrisch leitfähige Materialien). Zum Transport über größere Entfernungen wird der Strom auf eine höhere Spannung transformiert (weniger Verlust).

Warum 230 kV-Leitungen?

Die Spannung soll einerseits nicht zu gering sein, da sonst dickere Kabeln erforderlich wären, andererseits nicht zu hoch da das Isolieren dann schwieriger ist.

Wieso 3 Phasen- und ein Nullleiter?

Bei drei Wechselströmen, die in der Phase um 120° gegeneinander verschoben sind, ergibt die Summe ihrer Ströme bzw. ihrer Spannungen in jedem Zeitpunkt Null. Man braucht zu ihrer Fortleitung statt 6 Leitern nur 4 bei Sternschaltung

94

Wie funktioniert der Transformator?

Auf einem gemeinsamen Eisenkern befinden sich 2 Spulen mit unterschiedlicher Windungszahl. Das magnetische Wechselfeld der 1. Spule wird über den Eisenkern auf die 2. Spule übertragen und induziert dort den transformierten Strom und Spannung.

Wie lautet die Transformatorgleichung für Strom, Spannung und Leistung?

Die Spannungen verhalten sich wie die Windungszahlen und verkehrt proportional wie die Ströme

$(N_1 : N_2 = U_1 : U_2 = I_2 : I_1)$,

Welche Werte bekommt man im Sekundärkreis, wenn im Primärkreis 200 kV mit 0,01 A fließen und ein Windungsverhältnis von 1000:1 besteht?

200V und 10 A

95

Wie funktioniert der FI-Schutzschalter?

Der FI-Schutzschalter besitzt einen Eisenkern über den die beiden Leiter des geschützten Stromkreises als Primärwicklung geführt werden. Fließen in den beiden Leitern unterschiedliche Mengen an Strom, wird in der Sekundärspule Strom induziert und zum Auslöser geleitet: Der Stromkreis wird unterbrochen.

Wozu dient die Schutzerde im Schukostecker?

Die Erde ist mit dem (metallischen) Gehäuse oder mit anderen Metallteilen verbunden; Sollte aufgrund eines Defekts Strom auf diese Teile überfließen, kann dieser über die Erdung abfließen und den FI-Schutzschalter auslösen.

Wie gefährlich (und warum) ist der el. Strom? ab welcher Voltzahl?

Führt zu Herzverkrampfung (ab 15mA) bzw. Herzkammerflimmern (ab 50mA)
ab 50 Volt gefährlich – vor allem Wechselstrom (für das Herz)!

96

Welche Vorteile hat der Wechselstrom?

Er ist transformierbar auf hohe Spannungen und niedere Ströme

Warum lässt sich Gleichstrom nicht transformieren?

Weil das Magnetfeld nicht so wie beim Wechselstrom ständig neu aufgebaut wird.

Wie kann man Wechselstrom gleichrichten?

Mit einem Gleichrichter aus Dioden

Warum brummt der Netzstrom?

Weil er mit der Frequenz von 50 Hertz arbeitet

98

- Wie funktioniert das **Fernsehen**?
- von der Kamera zur Antenne und zum Fernseher
 - Bildentstehung in der Elektronenröhre
 - Farben
 - Zeilen, Teletext, Gesamtfrequenz

97

Wie kann man **elektromagnetische Schwingungen** erzeugen?
Welche Frequenz ergibt sich wenn man eine Kondensator mit $C=10\mu\text{F}$ und eine Spule mit 1mH verwendet?

$$(f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}})$$

100

- Wie funktioniert das **Handy**:
- Welche Frequenz wird verwendet?
 - Warum kann das schädlich sein?
 - Wie funktioniert das Mikrofon?
 - Welche 3 Multiplexverfahren werden verwendet und wie funktionieren sie?

99

Wie funktioniert ein **LASER**?

Wo wird er verwendet?

Wie gefährlich kann er sein?

<p style="text-align: center;">97</p> <p>Wie kann man elektromagnetische Schwingungen erzeugen? mit Spule und Kondensator im Schwingkreis</p> <p>Welche Frequenz ergibt sich wenn man einen Kondensator mit $C=10\mu\text{F}$ und eine Spule mit 1mH verwendet?</p> $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{10^{-3} \cdot 10 \cdot 10^{-6}}} = 1600 = 1,6\text{kHz}$	<p style="text-align: center;">98</p> <p>Wie funktioniert das Fernsehen?</p> <p>– von der Kamera zur Antenne und zum Fernseher Kamera mit Elektronenstrahlabtastung → Sender mit Trägerwelle → Empfänger demoduliert → Fernsehapparat mit Elektronenstrahl oder LCD</p> <p>–Bildentstehung in der Elektronenröhre Elektronenstrahl wird mit Magneten abgelenkt, so dass er das Bild zeilenweise abtastet, 25*2 Halbbilder je Sekunde – Farben</p> <p>Grundfarben Rot-Grün-Blau werden in Pixelform am Bildschirm mit Elektronenstrahl aus drei Farbkanonen und Lochmaske erreicht, ergibt farbiges Bild. – Zeilen, Teletext, Gesamtfrequenz 625 Zeilen, Teletext beim Zeilensprung, 6 MHz Gesamtbandbreite des Fernsehbildes</p>
<p style="text-align: center;">99</p> <p>Wie funktioniert ein LASER? <i>Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation</i> (Lichtverstärkung durch Induzierte Emission). Angeregtes Licht im Kristall wird zwischen zwei Spiegeln zu einer stehenden Welle, dadurch wird kohärentes, phasengleiches Licht erzeugt, das parallel austritt und bis zum Mond reicht</p> <p>Wo wird er verwendet? Medizin (Augenlinse), CD, DVD, Kassa beim Supermarkt, Laserdrucker, ...</p> <p>Wie gefährlich kann er sein? Man kann viel Energie auf einen Punkt bringen - zum Schneiden und Schweißen benutzt.</p>	<p style="text-align: center;">100</p> <p>Wie funktioniert das Handy?</p> <ul style="list-style-type: none"> • welche Frequenz wird verwendet? • Warum kann das schädlich sein? • Wie funktioniert das Mikrofon? Membran vibriert, überträgt das auf die Spule im Magnetfeld, erzeugt Wechselspannung mit Tonfrequenz Welche 3 Multiplexverfahren werden verwendet und wie funktionieren sie?