

Inhaltsverzeichnis

1	Physikalische Größen	1
2	Kinematik	2
3	Dynamik	3
4	Energie	4
5	Rotation	6
6	Elastizität	7
7	Hydrostatik und Hydrodynamik	8
8	Reale Flüssigkeiten	9
9	Schwingungen und Wellen	10
10	Akustik	12
11	Sensor Ohr	13
12	Temperatur und Wärme	14
13	Transportmechanismen	15
14	Entropie und Kinetik der Gase	16
15	Elektrostatik	17
16	Magnetismus	18
17	Licht und geometrische Optik	19
18	Optische Instrumente und Auge	21

1 Physikalische Größen

Einheitenbezeichnung 1 Die zusammengesetzte Einheit $\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$ nennt man auch

- ✓ Newton [N]
- ✗ Pascal [Pa]
- ✗ Volt [V]
- ✗ Watt [W]
- ✗ Joule [J]

Lungenvolumen Das durchschnittliche Lungenvolumen beträgt in etwa

- 0,5 Hektoliter
- 500 Kubikzentimeter
- 50 Deziliter
- 0,005 Kubikmeter
- 5 Liter

Temperatureinheiten 38° Celsius entspricht in etwa

- 38 Kelvin
- 100° Fahrenheit
- 311 Kelvin
- keines von diesen
- 400° Romer

Abgeleitete Größen Welche der folgenden Größen sind aus den SI-Basiseinheiten abgeleitet?

- Sekunde
- Leistung
- Druck
- Ampere
- Fläche

Meter Wie ist die SI Basiseinheit Meter definiert?

- über das Urmeter in Paris
- über die Wellenlänge eines Rubinlasers
- über die Doppelbindungslänge des Kohlenstoffatoms
- über die Vakuumlichtgeschwindigkeit
- Das Meter ist keine SI Basiseinheit

2 Kinematik

Freier Fall 1 Ein Fallschirmspringer springt aus dem Flugzeug und geht in den freien Fall über. Schafft der Springer innerhalb von 3 Sekunden auf $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ zu beschleunigen?

Der Einfachheit halber nehmen Sie an, es gäbe keinen Luftwiderstand.

- Ja, der Springer kommt auf das Vielfache
- Nein, der Springer erreicht nur knapp 30 km/h

Nein, der Springer bleibt knapp drunter

Ja, der Springer kommt knapp drüber

$$v = a \cdot t = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3 \text{ s} = 29,43 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 105,95 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Erdbeschleunigung Welchen Wert hat die Erdbeschleunigung?

$9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$0,981 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$

$981 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$98,1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$

$0,981 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$

Zentripetalbeschleunigung Die Zentripetalbeschleunigung beim Fahren einer Kurve im Auto ist proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit.

Fährt man die Krue mit dreifacher Geschwindigkeit

verachtzehnfach sich die Zentripetalbeschleunigung

verneunfacht sich die Zentripetalbeschleunigung

bleibt die Zentripetalbeschleunigung gleich

verdoppelt sich die Zentripetalbeschleunigung

verdreifacht sich die Zentripetalbeschleunigung

Wert + Richtung Hat eine physikalische Größe nicht nur einen Betrag, sondern auch eine Richtung, nennt man es

ein Feld

eine Matrix

ein Skalar

einen Vektor

eine Einheit

3 Dynamik

Normalkraft Was versteht man unter „Normalkraft“?

Normalkraft erzeugt Zug- oder Druckspannung

Ist das Gegenstück zur Querkraft

Ist die Kraft, die in die momentane Bewegungsrichtung wirkt

Die universale Kraft, die immer wirkt

- ✓ Die Kraft, die senkrecht zur Auflagefläche wirkt

Gewicht Welche Aussagen sind korrekt?

- ✓ Masse ist ungleich Gewicht
- ✗ Das Gewicht eines Objektes ist immer gleich, egal wo es sich befindet
- ✓ Die Masse eines Objektes ist immer gleich, egal wo es sich befindet
- ✗ Masse ist gleich Gewicht
- ✗ Masse ist gleich Gewicht, aber nur auf der Erde

Vestibularorgan Welche physikalische Eigenschaft macht sich unser Gleichgewichtsorgan zunutze, um uns einen Sinn für Beschleunigung zu geben?

- ✗ Masse
- ✗ Superposition
- ✗ Kräftegleichgewicht
- ✓ Trägheit
- ✗ Dichte

Einheit Kraft Welche Einheit hat die Kraft?

- ✗ Kilogram
- ✗ Kilogramm * Meter / Sekunde
- ✗ Joule
- ✓ keines von diesen
- ✗ Meter²

Newtonsche Axiome Welche der folgenden Aussagen sind Newtonsche Axiome?

- ✓ Kraft ist gleich Masse mal Beschleunigung
- ✓ Der Gesamtimpuls in einem mechanisch abgeschlossenen System ist konstant
- ✓ Kraft gleich Gegenkraft
- ✗ Energie in einem abgeschlossenen System ist konstant
- ✗ Kraft größer gleich Gegenkraft

4 Energie

Bergsteigen Zwei Personen wollen einen Felsen erklimmen. Person A klettert schnell und ist nach einer Stunde am Gipfel und wartet dort. Person B geht es langsam an und trifft Person A nach zwei Stunden klettern am Gipfel. Beide Personen klettern durchgehend und mit konstanter Geschwindigkeit, bis sie den Gipfel erreicht haben.

- ✓ Nach zwei Stunden haben beide die gleiche Leistung erbracht
- ✓ Am Gipfel haben beide Personen die gleiche potenzielle Energie
- ✗ Nach einer Stunde haben beide die gleiche Leistung erbracht
- ✗ Zu jedem Zeitpunkt haben beide Personen die gleiche potenzielle Energie

Druck-Volumen Diagramm Herz Wieviele Zustände (Eckpunkte) hat der Arbeitszyklus des Herzens?

- ✗ 0
- ✗ 1
- ✗ 2
- ✗ 3
- ✓ 4
- ✗ 5
- ✗ 6

Federauslenkung Wie geht die Auslenkung (z.B. Strecken) einer Feder in deren gespeicherte elastische Energie ein? (Innerhalb des Hookschen Bereichs)

- ✗ anti-proportional
- ✗ ist unabhängig
- ✗ kubisch
- ✗ linear
- ✓ quadratisch

$E_{\text{pot}} = \frac{1}{2}Ds^2$ mit der Federkonstante D und der Auslenkung s .

Newtonmeter Welche (skalare) Größe hat die Einheit "Newtonmeter"[Nm]?

- ✗ Kraft
- ✗ Energie
- ✗ Gewicht
- ✗ Compliance
- ✓ Arbeit

„Arbeit ist Kraft mal Weg.“

Skalarprodukt Das Ergebnis eines Skalarprodukts ist immer:

- ✓ Eine reelle Zahl
- ✗ Ein Vektor

- ✗ Ein Winkel
- ✗ Null
- ✗ Eine komplexe Zahl

Obwohl das mathematisch gesehen nicht ganz stimmt. Jede reelle Zahl ist auch ein Vektor, weil der Körper der reellen Zahlen auch ein Vektorraum ist. Dazu ist jede reelle Zahl auch eine komplexe Zahl (mit dem imaginären Anteil von 0) und auch jede komplexe Zahl ist immer ein Vektor, weil auch der Körper der komplexen Zahlen ein Vektorraum ist. Naja, Physiker halt.

5 Rotation

Kreisel Ein Kreisel dreht sich auf einem Tisch im Uhrzeigersinn. In welche Richtung zeigt der Winkelgeschwindigkeitsvektor?

- ✗ Senkrecht zur Tischfläche, zur Decke
- ✓ Senkrecht zur Tischfläche, zum Boden
- ✗ Senkrecht zur Tischfläche, abwechselnd zur Decke und zum Boden
- ✗ Parallel zur Tischfläche, immer in eine vordefinierte Richtung
- ✗ Parallel zur Tischfläche, mitrotierend

Gewicht am ausgestrecktem Arm Am ausgestrecktem Arm wird ein Objekt auf konstanter Höhe gehalten. Das Objekt übt eine Gewichtskraft von ca. 250 N aus. Welche Aussagen sind wahr? (Gewicht des Arms hier zu vernachlässigen)

- ✓ Das Objekt erzeugt ein Drehmoment am Ellenbogen.
- ✗ Der Deltamuskel muss eine Kraft von ungefähr 250 N aufbringen.
- ✓ Das Drehmoment zwischen Schulter und Objekt verringert sich, wenn das Objekt näher an die Schulter gebracht wird.
- ✓ Der Deltamuskel muss eine Kraft um ein vielfaches größer als 250 N aufbringen
- ✗ Skelett und Deltamuskel bilden einen Hebel der Klasse 1
- ✗ Die Summe aller Drehmomente ist ungleich Null.

Rotationsenergie Mehrere Objekte gleicher Masse, gleichem Außenradius und gleicher Winkelgeschwindigkeit rotieren um ihre zentrale Achse. Welches Objekt besitzt die geringste Rotationsenergie?

- ✗ ein solider Zylinder
- ✗ gleiche Energie für alle Objekte
- ✓ eine solide Kugel
- ✗ ein dünner Ring
- ✗ eine dünne Hohlkugel

Ultrazentrifuge Blut soll untersucht werden und wird dafür in einer Ultrazentrifuge auf dessen Bestandteile aufgetrennt. In welcher Reihenfolge liegen Plasma (Dichte: $\approx 1030 \frac{\text{g}}{\text{l}}$), Erythrozyten ($\approx 1100 \frac{\text{g}}{\text{l}}$) und Lymphozyten ($\approx 1070 \frac{\text{g}}{\text{l}}$) nach der Auftrennung vor?

(Von oben nach unten)

- Plasma, Rest (Erythrozyten und Lymphozyten gemischt)
- Plasma, Erythrozyten, Lymphozyten
- Lymphozyten, Plasma, Erythrozyten
- Plasma, Lymphozyten, Erythrozyten
- Erythrozyten, Lymphozyten, Plasma

Einfach nach Dichte vom kleinsten zum größten sortieren.

Dichte Was hat die höchste Dichte?

- 1,0 kg Plutonium
- 2,0 kg Gold
- 1 l Blei
- 1,0 kg Platin
- 0,5 kg Iridium

Masse ist egal.

6 Elastizität

Knochen unter Druck Man betrachte Knochen.

- Menschliche Knochen schwimmen auf Wasser.
- Kompakte Knochen sind nicht gegen Zugbelastung widerstandsfähig.
- Das Schermodul von Knochen ist um eine vielfache höher, als das Kompressionsmodul.
- Knochen alter Lebewesen lassen sich einfacher dehnen.
- Verdopplung des Durchmessers des Knochen verdoppelt auch die höchstmögliche Torsionsbelastung.
- Knochen verhalten sich für alle einwirkenden Drücke nach dem Hookschen Gesetz.

Youngsches Elastizitätsmodul Das [Youngsches Elastizitätsmodul](#) betrachtet den Zusammenhang welcher der folgenden Größen?

- Kompressionsmodul
- Dehnung
- mechanische Spannung
- Druck

- elektische Spannung

Compliance Wenn, beim Atmen, die Compliance maximal ist, bedeutet dies, dass:

- keine weitere Volumenverringerng der Lunge mehr möglich ist.
- Die Lunge nah der funktionellen Residualkapazität ist.
- sich die Lunge, bei gegebener Druckveränderung, größtmöglich ausweitet.
- die höchste mögliche Arbeit benötigt wird.
- keine weitere Volumenerhöhung der Lunge mehr möglich ist.

Einbeiniger Elefant Ein Elefant (4 Tonnen) übt, wenn er normal steht, mit jedem seiner Beine einen Druck von $\approx 35 \text{ kPa}$ auf den Boden aus. Wie hoch ist der Druck, wenn der Elefant auf nur einem Bein balanciert? (multiple choice)

- 1,4 bar
- 35 m bar
- 140 kPa
- 3,5 bar
- 140 m bar
- 35 kPa

$$4 \cdot 35 \text{ kPa} = 140 \text{ kPa} = 1,4 \text{ bar}$$

7 Hydrostatik und Hydrodynamik

Aufweitung Rohr Ein Rohr, durch das Wasser laminar fließt, weitet sich in Flussrichtung auf, bis sich der Durchmesser verdoppelt hat.

Was trifft zu?

- Die Reynoldszahl verringert sich
- Die Fließgeschwindigkeit bleibt konstant.
- Der Massestrom ist an beiden Enden gleich.
- Der Strom bleibt sicher laminar.

Bernoulli-Gleichung Die Bernoulli-Gleichung beinhaltet:

- Schweredruck
- relativer Druck
- Thermodruck
- statischer Druck
- Staudruck

- ✗ dynamischer Druck

Fragen Hydrodynamik Welche der Aussagen sind korrekt?

- ✓ In Kapillaren herrscht die geringste Fließgeschwindigkeit im Blutkreislauf.
- ✗ Bei Erhöhung des Drucks, wächst der Volumenstrom in turbulenten und laminaren Strömungen im gleichen Maße.
- ✗ Die Kontinuitätsgleichung beschreibt den Massefluss in einem offenen Gefäßsystem.
- ✓ Im Vergleich zu den Kapillaren und Venen, schwankt der Druck in den Arterien periodisch stark.

Gesetz von Laplace Welche Aussagen sind korrekt?

- ✓ In der Physiologie dient das Gesetz zur Beschreibung von Druckverhältnissen in Hohlorganen.
- ✗ Hält man die anderen Parameter der Gleichung konstant, so ist die Wandspannung für zylindrische Gefäße gleich der für sphärische Gefäße.
- ✗ Das Gesetz von Laplace beschreibt Zusammenhang zwischen Druck, Oberflächenspannung und Fließgeschwindigkeit einer Flüssigkeit.
- ✗ Wandspannungen sind innerhalb eines Mediums konstant.
- ✓ je größer der Radius des Gefäßes, desto höher ist die Wandspannung.

Normalkraft auf Bandscheibe Eine junge, gesunde Bandscheibe (Fläche $\approx 0,008 \text{ m}^2$) wird beladen. Die Druckbelastung erfolgt ausschließlich als Normalkraft.

Gegen wieviel Beladung kann die Bandscheibe standhalten (kurzfristig)?

- ✗ 100 kg
- ✓ 8000 kg
- ✗ 800 kg
- ✗ 500 kg
- ✗ 1000 kg

8 Reale Flüssigkeiten

Adhäsion Adhäsion ist:

- ✗ die mikroskopische Eigenbewegung von Molekülen
- ✗ zu hohe Konzentration von Na^+ in einer Zelle
- ✓ attraktive Kraft zwischen Molekülen
- ✗ ein Maß für die Zähigkeit einer Flüssigkeit
- ✗ der Transport von Molekülen durch Membranen

Diffusion Um den Diffusionsprozess zu beschleunigen, muss welche der folgenden Größe erhöht werden?

- Teilchendichte
- osmotischer Druck
- Temperatur
- Volumen des Lösungsmittel
- Zähigkeit (Lösungsmittel)

Nicht-Newtonsche Flüssigkeiten Was zeichnet Nicht-Newtonsche Flüssigkeiten aus? (Im Vergleich zu einer Newtonschen Flüssigkeit.)

- Oberflächenspannung ist Temperaturabhängig.
- Besitzt keine Oberflächenspannung.
- Besitzt eine nicht-konstante Viskosität.
- Ist extrem viskos.
- Ist signifikant komprimierbar

Oberflächenspannung Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?

- Eine Flüssigkeit mit hoher Oberflächenspannung bildet große Tropfen (eigentlich auch , Fehler vom Aufgabensteller)
- Die Oberflächenspannung ist unkorreliert zur Stärke der Kohäsion
- Die Oberflächenspannung wird durch das Hagen-Poiseuille Gesetz beschrieben
- Oberflächenspannung tritt auf, weil sich die Kohäsionskräfte innerhalb einer Flüssigkeit aufheben.
- Die Oberflächenspannung versucht die Oberfläche der Flüssigkeit konstant zu halten.

Volumenstrom Welche Veränderung erhöht den Volumenstrom durch ein Rohr am stärksten?

- Flüssigkeit mit halber Viskosität verwenden
- Druckdifferenz zwischen Rohrenden verdoppeln
- Temperatur der Flüssigkeit vervierfachen
- Rohrlänge verdoppeln
- Rohrradius um 50 % erhöhen

9 Schwingungen und Wellen

Eigenfrequenz Beim Benutzen von elektrischen Zahnbürsten wird der Mensch einer Schwingung mit ca. 70 Hz ausgesetzt. Welches Körperteil wird dabei zum Mitschwingen angeregt? (Resonanzfrequenz)

- Schädel

- X Wirbelsäule
- X Oberschenkelknochen
- Augapfel
- X Becken

Pendel Zwei Pendel gleicher Bauweise schwingen mit der gleichen maximalen Auslenkung. Das eine hat gegenüber dem anderen aber eine konstante Verzögerung. In welcher Größe unterscheiden sich die Pendel voneinander?

- X Amplitude
- Phase
- X Frequenz
- X Periodendauer
- X Trägheit

Reflexion und Transmission von Wellen Man betrachte die Reflexion und Transmission von Wellen an Oberflächen (z.B. Schall von Luft (dünn) in Stein (dick) oder umgekehrt). Welche der Folgenden Aussagen sind korrekt?

- Beim Übergang von einem dünnen in ein dickes Medium, propagiert die reflektierte Welle invertiert.
- X Beim Übergang von einem dünnen in ein dickes Medium, propagiert die transmittierte Welle invertiert.
- X Beim Übergang von einem dicken in ein dünnes Medium, propagiert die reflektierte Welle invertiert.
- X Beim Übergang von einem dicken in ein dünnes Medium, propagiert die transmittierte Welle invertiert.
- X die transmittierte Welle behält die Amplitude der einlaufenden Welle, während die reflektierte Welle eine geringere Amplitude hat.

Wellencharakteristika Welche Aussagen sind korrekt?

- X Wellen breiten sich immer mit Schallgeschwindigkeit aus
- X Wellen breiten sich immer mit Lichtgeschwindigkeit aus
- Elektromagnetische Wellen können sich im Vakuum ausbreiten
- Wellen transportieren Energie
- X Wellen transportieren Materie

Wellenüberlagerung Zwei gleichartige Wellen treffen an einem Punkt im Raum aufeinander. An diesem Raumpunkt ist die Amplitude gleich:

- Amplitude der ersten Welle plus Amplitude der zweiten Welle
- X Amplitude der ersten Welle minus Amplitude der zweiten Welle
- X Die größere der beiden Amplituden
- X Amplitude der ersten Welle geteilt durch Amplitude der zweiten Welle

- ✗ Amplitude der ersten Welle mal Amplitude der zweiten Welle
- ✗ Der Mittelwert der beiden Amplituden

10 Akustik

Absorption in Medien Die Intensität von Strahlung (oder Schall) in Medien nimmt mit Eindringtiefe ...

- ✗ ... quadratisch ab
- ✗ ... adiabatisch ab
- ✓ ... exponential ab
- ✗ ... linear ab
- ✗ ... kubisch ab

Akustische Impedanz Woraus setzt sich die akustische Impedanz zusammen?

- ✗ Oberfläche
- ✗ Masse
- ✓ Dichte
- ✓ Ausbreitungsgeschwindigkeit
- ✗ Amplitude

Echolot Ein komplexes Objekt wird mit Ultraschall "bestrahlt". Der Schall durchläuft erst ein bestimmtes Volumen and Luft, bevor es auf das Objekt trifft. Der reflektierte Schall wird gemessen. Welche Größen müssen gemessen werden bzw. bekannt sein, um speziell Tiefeninformationen über das Objekt erhalten zu können?

- ✗ Die ungefähre Ausbreitungsgeschwindigkeit des Ultraschalls in Luft
- ✗ Die Amplitude des reflektieren Schalls
- ✗ Die Amplitude des ausgesendeten Schalls
- ✓ Die Zeitpunkte an denen der reflektierte Schall gemessen wird
- ✓ Die ungefähre Ausbreitungsgeschwindigkeit des Ultraschalls im Objekt

Intensität Welche Einheit hat die Intensität?

- ✗ $\frac{J}{W^2}$
- ✗ $\frac{J}{m^3}$
- ✗ $\frac{J}{m^2}$
- ✗ $\frac{W}{m^3}$
- ✗ $\frac{J}{s}$
- ✓ $\frac{W}{m^2}$

Schallsignal Man will ein Kabel verlegen, durch das simple Schallsignale möglichst schnell von A nach B transportiert werden. Welches Material sollte als Medium für die Schallübertragung gewählt werden?

- ✓ Aluminium
- ✗ Eisen
- ✗ Wasser
- ✗ Luft
- ✗ Gummi

11 Sensor Ohr

Dezibel Wie hoch ist der relative Schallintensitätspegel, wenn sich die Schallintensität verzwanzigfacht?

- ✗ 0 dB
- ✗ 0,2 dB
- ✗ 22 dB
- ✗ 7 dB
- ✓ 13 dB
- ✗ 10 dB
- ✗ 20 dB

Klänge Welche Frequenzenanteile kann theoretisch ein Klang mit 500 Hz Grundton besitzen? (Ideal gesehen)

- ✓ 5000 Hz
- ✗ 750 Hz
- ✗ 250 Hz
- ✗ 5505 Hz
- ✓ 2000 Hz
- ✗ 50 Hz
- ✓ 1 kHz

Resonatoren Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?

- ✓ Obertöne sind Vielfache der Grundwellenlänge.
- ✓ In einem Resonator bilden sich stehende Wellen aus.
- ✓ Der Grundton in einem offenen Resonator ist die Hälfte der Wellenlänge.
- ✗ In einem Resonator bilden sich Wanderwellen aus.
- ✗ Der Grundton in einem gedeckten Resonator ist das Ganze der Wellenlänge.

Transmissionsgrad des Ohres Wieviel Prozent der in den Gehörgang einfallenden Schallintensität wird tatsächlich vom Trommelfell und Ohrknöchelchen übertragen?

- 2 %
- 50 %
- 7 %
- 20 %
- 18 %

Überlagerung ähnlicher Schwingungen Wie nennt man das physikalische Phänomen, dass auftritt, wenn sich zwei Schwingungen gleicher Amplitude und fast gleicher Frequenz überlagern?

- Fourier-Synthese
- gedeckte Resonanz
- Stehende Welle
- Pitch
- Schwebung
- Modenkopplung

12 Temperatur und Wärme

absoluter Nullpunkt Bei welcher Temperatur geht der Gasdruck in einem Behälter gegen Null. (Behälterform und Gasart ist irrelevant)

- 273,15 °F
- 0 K
- 273,15 °C
- 273,15 K
- 0 °C

Gefriertrocken Welchen Phasenübergang macht man sich bei der Gefriertrocknung zunutze? (erster Schritt)

- Schmelzen
- Sublimation
- Resublimation
- Verdampfung
- Kondensieren

Hauptsätze Welche Schlussfolgerungen lassen sich aus den Hauptsätzen der Thermodynamik ableiten?

- ✓ In einem abgeschlossenen System bleibt Gesamtenergie konstant
- ✗ Unter bestimmten Umständen kann Energie in kleinen Maßstäben erzeugt werden
- ✓ Eine Energieform kann in eine andere umgewandelt werden
- ✓ Zwei Systeme sind im thermodynamischen Gleichgewicht, wenn sie die gleiche Temperatur besitzen
- ✗ Bei jedem thermodynamischen Prozess wird auch immer ein Teil der mitwirkenden Energie vernichtet

spez. Wärmekapazität Welche Einheit hat die spez. Wärmekapazität?

- ✗ $\frac{\text{JK}}{\text{kg}}$
- ✓ $\frac{\text{J}}{\text{kg K}}$
- ✗ $\frac{\text{JK}}{\text{kg}}$
- ✗ J kg K
- ✗ $\frac{\text{J}}{\text{K}}$

Wärme Was versteht man unter „Wärme“? (im physikalischen Sinne)

- ✗ Der Energietransfer innerhalb eines Systems aufgrund von Temperaturunterschieden
- ✗ Der Energietransfer innerhalb eines Systems aufgrund von adiabatischen Zustandsänderungen
- ✗ Die Summe aller „Inneren Energien“ eines Systems
- ✓ Der Energietransfer zwischen zwei Systemen aufgrund von Temperaturunterschieden
- ✗ Die gefühlte Temperatur eines Systems

13 Transportmechanismen

Konvektion Konvektion ...

- ✓ ... wird durch Transport von Teilchen mit Impuls bewerkstelligt
- ✓ ... ist ein Mechanismen für den Transport von thermischer Energie
- ✗ ... tritt in allen Aggregatzuständen auf
- ✓ ... wird vom Körper zum Energietransport benutzt
- ✗ ... tritt im Vakuum auf

Leistung Schwarzer Strahler Ein Schwarzer Strahler gibt zuviel Leistung ab. Welche der folgenden Maßnahmen reduziert die abgestrahlte Leistung am stärksten?

- ✗ Die Temperatur des Schwarzen Strahlers verdoppeln
- ✗ Die Oberfläche des Schwarzen Strahlers halbieren

- ✓ Die Temperatur des Schwarzen Strahlers halbieren
- ✗ Die Oberfläche des Schwarzen Strahlers verdoppeln
- ✗ Die Emissivität des Schwarzen Strahlers halbieren

Wikipedia sagt dazu:

Ein Schwarzer Körper (auch: Schwarzer Strahler, planckscher Strahler, idealer schwarzer Körper) ist eine idealisierte thermische Strahlungsquelle. Die Idealisierung besteht darin, dass solch ein Körper alle auftretende elektromagnetische Strahlung jeglicher Wellenlänge vollständig absorbiert, während reale Körper immer einen Teil davon zurückwerfen. Gleichzeitig sendet er als Wärmestrahlung eine elektromagnetische Strahlung aus, deren Intensität und spektrale Verteilung unabhängig von der weiteren Beschaffenheit des Körpers und seiner Oberfläche sind und **nur von seiner Temperatur abhängen**.

14 Entropie und Kinetik der Gase

Entropie Entropie ...

- ✓ ... ist in einem abgeschlossenen System nur bei 0 Kelvin konstant
- ✓ ... ist ein Maß für die Unordnung in einem System.
- ✗ ... ist in Flüssigkeiten höher als in Gasen (für gleichen Stoff)
- ✗ ... hat die Einheit „Joule pro Kubikmeter“

Mittlere freie Weglänge Was ist die [mittlere freie Weglänge](#)?

- ✗ Strecke, die ein Gasteilchen im Mittel zurücklegt, bevor es mit der Wand zusammenstößt.
- ✗ Der mittlere Durchmesser eines gasgefüllten Volumengefäßes. (Wand zu Wand)
- ✗ Die mittlere Distanz zwischen zwei Gasteilchen.
- ✗ Die mittlere Distanz, die ein Teilchen zurücklegt, bis es sich chemisch bindet. (Mit Wand oder anderen Gasteilchen)
- ✓ Strecke, die ein Gasteilchen im Mittel zurücklegt, bevor es mit einem anderen Teilchen zusammenstößt.

Molare Masse Woraus setzt sich die [molare Masse \$M\$](#) zusammen?

- ✓ Masse * Volumen / molares Volumen
- ✓ Masse / Stoffmenge
- ✗ Masse / molares Volumen
- ✗ Masse / Avogadrozahl
- ✗ Masse * Avogadrozahl / Teilchenzahl
- ✓ Masse * Avogadrozahl / molares Volumen

Sättigungsdampfdruck Der [Sättigungsdampfdruck](#) ...

- ✓ ... beschreibt den maximalen Dampfdruck bei gegebener Temperatur.
- ✗ ... wächst quadratisch mit der Temperatur.
- ✓ ... ist ein Maß für den Anteil der Moleküle mit genug Energie um gasförmig zu werden.
- ✗ ... ist unabhängig von der Gasart
- ✓ ... ist abhängig von Temperatur und Druck.

15 Elektrostatik

Dipolmoment Bei welcher Veränderung erhöht sich das Dipolmoment eines elektrischen Dipols? (Betrag)

- ✓ Erhöhung der Ladung/Ladungen (Vorzeichen beibehalten)
- ✗ Vorzeichen von positiven und negativen Ladungen wechseln
- ✗ Schwerere Elemente wählen (Masse)
- ✓ Entfernung zwischen gegenpoligen Ladungen erhöhen
- ✗ Vorzeichen der positiven oder der negativen Ladungen wechseln

Siehe auch [WP: Elektrisches Dipolmoment](#), wo geschrieben steht:

Befindet sich zu einer negativen Ladung $-q$ im Abstand \vec{l} eine positive Ladung q , und sind diese Ladungen untereinander starr verbunden, so besitzt diese Struktur ein Dipolmoment der Größe:

$$\vec{p} = q \cdot \vec{l}$$

Je größer die Ladung q , desto höher auch das Dipolmoment. Auch wenn die Ladungen weiter auseinander-rücken (von der negativen zur positiven Ladung gerichteter Abstand l), wird das Dipolmoment größer.

Elektrische Feldlinien Elektrische Feldlinien ...

- ✗ ... können im Kreis laufen, ohne an einer Ladung zu beginnen oder zu enden
- ✓ ... liegen dichter beieinander, wenn die Ladung größer ist
- ✗ ... beginnen immer auf negativer Ladung
- ✓ ... kreuzen nicht
- ✗ ... beginnen auf positiver oder negativer Ladung

kleinste Ladung Was ist die kleinste mögliche Ladung, die natürlich auftreten kann? (Beliebiges Vorzeichen)

- ✓ Ladung eines Protons
- ✓ Ladung eines Elektrons
- ✓ $1,6e-19$ Coulomb
- ✗ 1 Coulomb

- ✗ Ladung eines Neutrons

Ladungsausrichtung Wie nennt sich das Phänomen der Ladungsausrichtung in Isolatoren?

- ✗ Induktion
- ✗ Permeabilität
- ✗ Permittivität
- ✗ Coulomb-Rotation
- ✓ Polarisierung

Stromstärke durch Leiter Eine Stromstärke von 1 Ampere innerhalb einer Sekunde durch einen Leiter entspricht:

- ✓ Der Ladung von einer Trillion Elektronen
- ✗ Einer Spannung von 1 Volt
- ✓ Einer Ladung von 1 Coulomb
- ✗ Einer Kapazität von 1 Farad
- ✗ Einer Kapazität von 1 Tesla

16 Magnetismus

Antiteilchen Für jedes der bekannten „normalen“ Elementarteilchen unseres Universums (z.B. Elektron oder Proton) gibt es ein zugehöriges sogenannte Antiteilchen. Teilchen und Antiteilchen gleichen sich in vielen Belangen, wie z. B. Masse. Bei der elektrischen Ladung besitzen sie jedoch entgegengesetzte Vorzeichen.

Man betrachte jetzt drei Teilchenarten, welche durch ein homogenes Magnetfeld fliegen und von diesem abgelenkt werden. Die Teilchen haben die gleiche Startgeschwindigkeit und -richtung. Zu betrachten sind Elektronen, Protonen und Positronen (Antiteilchen der Elektronen).

Wie stark werden die Positronen abgelenkt und in welche Richtung?

- ✗ Ablenkung so stark wie bei Protonen in Richtung der Elektronen
- ✗ Ablenkung so stark wie bei Protonen in Richtung der Protonen
- ✗ Ablenkung so stark wie bei Elektronen in Richtung der Elektronen
- ✓ Ablenkung so stark wie bei Elektronen in Richtung der Protonen
- ✗ Positronen werden nicht abgelenkt

Das Positron hat die gleiche Masse wie ein Elektron, also ist die Ablenkung *so stark wie bei Elektronen*, und weil es die gleiche Ladung wie ein Proton (bzw. die umgekehrte Ladung eines Elektrons) hat, wird *in Richtung des Protons* abgelenkt (die Ablenkung erfolgt durch das Magnetfeld; das Positron wird zum Minuspol abgelenkt und damit in die gleiche Richtung wie das Proton).

Korkenzieherregel Die Korkenzieherregel ist eine Merkgregel zur Bestimmung der Richtung des von einem stromdurchflossenen Leiter erzeugten Magnetfelds. Welche der folgenden Aussagen treffen auf die Korkenzieherregel zu? (Als Ladungsträger werden Elektronen betrachtet)

- ✗ Der Daumen der linken Hand zeigt entgegen der Flussrichtung der Ladungsträger
- ✓ Die Finger der Hand zeigen in Richtung des entstehenden Magnetfeldes.
- ✓ Der Daumen der linken Hand zeigt in Flussrichtung der Ladungsträger
- ✗ Die Finger der Hand zeigen in Richtung des entstehenden elektrischen Feldes.

Siehe auch [WP: Korkenzieherregel](#). Dort wird allerdings die Rechte-Faust-Regel beschrieben, bei der der Daumen die *technische* Stromrichtung angibt. In dieser Aufgabe wird natürlich die *tatsächliche* Stromrichtung angenommen.

Lorenzkraft Man betrachte die Drei-Finger-Regel (auch IBF-Regel) für Elektronen als Ladungsträger (also linke Hand), um die Wirkungsrichtung der Lorenzkraft auf Elektronen im Magnetfeld zu bestimmen.

- ✓ Der Zeigefinger zeigt in Richtung der Magnetfeldlinien
- ✗ Der Mittelfinger zeigt in Richtung der Magnetfeldlinien
- ✗ Der Zeigefinger zeigt in Richtung der Resultierenden Kraft
- ✓ Der Daumen zeigt in die Flugrichtung des Elektrons
- ✓ Der Mittelfinger zeigt in Richtung der Resultierenden Kraft

Siehe auch [WP: Drei-Finger-Regel](#) beim Abschnitt *Elektrotechnik*.

17 Licht und geometrische Optik

elektromagnetische Wellen Welche Aussagen über elektromagnetische Wellen sind wahr?

- ✗ Elektromagnetische Wellen sind longitudinal
- ✓ Elektromagnetische Wellen sind transversal
- ✓ Elektromagnetische Wellen breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit aus
- ✗ Elektromagnetische Wellen brauchen ein Medium zur Ausbreitung
- ✓ Elektromagnetische Wellen unterliegen dem Superpositionsprinzip

Elektromagnetisches Spektrum Welche der folgenden Strahlungsarten sind Teil des elektromagnetischen Spektrums?

- ✓ Röntgenstrahlung
- ✓ Gammastrahlung
- ✓ Mikrowellen
- ✓ sichtbares Licht
- ✓ Ultraviolett
- ✓ Radiowellen

LC-Schwingkreis Die Eigenfrequenz eines LC-Schwingkreises ist abhängig von welchen Bauteilen? (ideal gesehen)

- ✗ Spannungsquelle
- ✓ Kondensator
- ✗ Transistor
- ✓ Spule
- ✗ Widerstand

Siehe auch [WP: Schwingkreis](#). Wichtige Gleichung dazu: Thomsonsche Schwingungsgleichung

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \text{bzw.} \quad T = \frac{1}{f_0} = 2\pi\sqrt{LC}$$

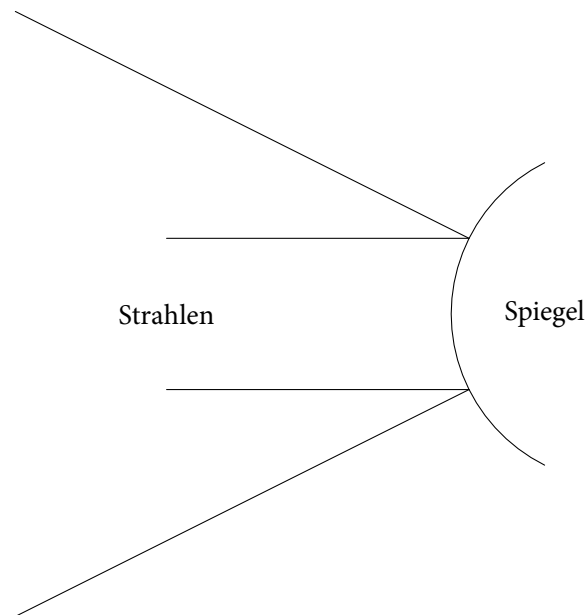
mit

- der Resonanzfrequenz f_0 bzw. der Periodendauer T ,
- der Induktivität L , Einheit Henry: $1 \text{ H} = 1 \frac{\text{kg m}^2}{\text{A}^2 \text{ s}^2} = 1 \frac{\text{Vs}}{\text{A}} = 1 \frac{\Omega}{\text{s}}$,
- der Kapazität C , Einheit Farad: $1 \text{ F} = 1 \frac{\text{C}}{\text{V}} = 1 \frac{\text{As}}{\text{V}} = 1 \frac{\text{A}^2 \text{ s}^4}{\text{kg m}^2}$

Konvexspiegel Parallele Lichtstrahlen treffen auf einen konvexen Spiegel. Wo schneiden sie sich nach der Reflexion?

- ✗ Asymptotisch (im „Unendlichen“)
- ✗ Auf der optischen Achse, vor dem Kreismittelpunkt
- ✗ Im Fokus
- ✓ Gar nicht
- ✗ Im Kreismittelpunkt

Veranschaulichung:



Spiegelhöhe Wie hoch muss ein Spiegel mindestens sein, damit man sich darin vollständig sehen kann?

- Körpergröße * 2
- Körpergröße / 2
- egal, es kommt auf die Distanz zum Spiegel an
- nicht egal, aber abhängig von der Distanz zum Spiegel
- Körpergröße

18 Optische Instrumente und Auge

Dunkelsicht Nachts sind schwach leuchtende Sterne im „Augenwinkel“ (peripheres Sehen) zu erkennen. Guckt man jedoch direkt hin, ist der Stern nicht länger sichtbar. Warum ist das so?

- Aufgrund von Aberration im Auge
- Stäbchen und Zapfen sind grundsätzlich abseits der Fovea centralis sensibler
- Im peripheren Sichtbereich befinden sich mehr Zapfen
- Stäbchen und Zapfen in der Fovea centralis werden stärker über den Tag hinweg stärker belastet und verlieren Sensitivität (müssen im Schlaf regenerieren)
- Im peripheren Sichtbereich befinden sich mehr Stäbchen

Siehe auch [WP: Stäbchen \(Auge\)](#). Dort steht:

Stäbchenzellen sind Neuronen, die als spezialisierte Sinneszellen dem skotopischen Sehen bei geringer Helligkeit, Nachtsehen oder Dämmerungssehen dienen. Mit diesen sehr empfindlichen Lichtsinneszellen können auch schwache Lichtreize aus der Außenwelt in ein für das Gehirn verwertbares Signal umgewandelt werden. Die Auswertung allein der Signale von Rezeptorzellen mit Stäbchen ermöglicht ein Hell-Dunkel-Sehen; da die Rezeptoren dieses einen Typs alle auf Licht desselben bestimmten Wellenlängenbereichs reagieren, spricht man hier auch von monochromatischem Sehen. Viele Tiere besitzen zusätzlich die analog aufgebauten, weniger empfindlichen Zapfen, von denen es verschiedene Typen gibt, die für eine Farbwahrnehmung, das sogenannte Photopische Sehen, notwendig sind.

Spektrale Empfindlichkeit Gegenüber welcher Art von Licht ist das menschliche Auge am empfindlichsten?

- Orange
- Violett
- Grün
- Rot
- Blau
- Gelb

Medienübergang Was ändert sich, wenn Licht von einem Medium in ein optisch dichteres Medium übergeht?

- Energie
- Ausbreitungsgeschwindigkeit
- Wellenlänge
- Helligkeit
- Frequenz

Bei Harten steht dazu:

Beim Übergang von einem **optisch dünnen** Medium (kleine Brechzahl) in ein **optisch dichteres** Medium (größere Brechzahl) wird ein Lichtstrahl *zum Lot hin* gebrochen, im umgekehrten Fall *vom Lot weg*. Dies beruht darauf, dass die Lichtwelle im optisch dichteren Medium eine niedrigere Geschwindigkeit hat. Dadurch ändert sich nicht ihre Frequenz, wohl aber ihre Wellenlänge, was wiederum zu einer Änderung der Ausbreitungsrichtung führt. Wird beim Übergang von einem dichteren Medium in ein dünneres Medium der Ausfallswinkel größer als 90° , so wird alles einfallende Licht an der Grenzfläche reflektiert (**Totalreflexion**).

Grenzwinkel der Totalreflexion α_{grenz} :

$$\alpha_{\text{grenz}} = \frac{n_2}{n_1}$$

Totalreflexion Was muss gegeben sein, um das optische Phänomen der Totalreflexion zu beobachten?

- Brechungsindizes der beiden Medien muss ähnlich sein
- Übergang von optisch dicht nach optisch dünn
- Übergang nur von Flüssigkeit in Gas

- ✓ Einfallswinkel muss größer als kritischer Winkel sein

Siehe dazu Optische Instrumente: Medienübergang.

sphärische Aberration Bei welchem optischen Instrument tritt im Normalfall sphärische Aberration auf?

- ✓ Fokuslinse
- ✗ Glasfaser
- ✗ Fokusspiegel
- ✗ Prisma
- ✗ Spalt

Siehe dazu [WP: Aberration \(Optik\)](#).