

2. Die Halbwertszeit $T_{1/2}$ lässt sich mit Hilfe des Zerfallsge setzes folgendermaßen aus der Zerfallskonstante λ berechnen:

() $T_{1/2} = \frac{\lambda}{\dot{e}}$
 $T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$
 () $T_{1/2} = \frac{\varepsilon^2}{\lambda}$

3. Ein Knochen mit einem Kohlenstoffgehalt von $m_C = 0,25 \text{ [kg]}$ besitzt eine β -Zerfallsrate von 500 Zerfällen pro Minute. Wie alt ist der Knochen wenn berücksichtigt wird, dass ein lebender Organismus eine C^{14} Zährlate von 15 Zerfälle pro Minute und Gramm Biosubstanz aufweist? ($T_{1/2}(C^{14}) = 5730 \text{ Jahre}$)

() $t = 1969,07 \text{ Jahre}$
 $t = 16,7 \cdot 10^3 \text{ Jahre}$
 () $t = 1,67 \cdot 10^6 \text{ Jahre}$

1 Fehlerrechnung

1. Seien a und b Messgrößen mit dem maximalen absoluten Fehler Δa und Δb . Die Größe c erhält man durch Subtraktion der Größe b von a ($c = a - b$). Durch Fehlerfortpflanzung ergibt sich der relative Fehler von c zu:

$$\frac{\Delta c}{c} = \frac{\Delta a + \Delta b}{a - b}$$

() $\frac{\Delta c}{c} = \frac{\Delta a - \Delta b}{a - b}$
 $\frac{\Delta c}{c} = \frac{\Delta a - \Delta b}{|a - b|}$
 $\frac{\Delta c}{c} = \frac{\Delta a + \Delta b}{|a - b|}$

2. In einem Fallversuch soll über den Zusammenhang $g = 2 \frac{s}{t^2}$ experimentell die Erdbeschleunigung bestimmt werden. Die Fallstrecke wird auf $s = (1,00 \pm 0,002) \text{ m}$ eingestellt. Fallszeit der Fallzeitreihe werden gemessen: $t_1 = 0,45635$, $t_2 = 0,45038$, $t_3 = 0,45035$.

Das Ergebnis ist:

$g = (9,81 \pm 0,16) \frac{m}{s^2}$
 $g = (9,81 \pm 0,06) \frac{m}{s^2}$
 () $g = (9,81 \pm 0,20) \frac{m}{s^2}$

2 Mechanik

1. Welche der folgenden Einheiten ist keine Basiseinheit des Internationalen Einheitensystems (SI)?

() Kilogramm (kg)
 Candela (Cd)
 Newton (N)

A A

2. Vergleicht man das Gravitationsgesetz mit dem 2. Newtonschen Axiom so folgt

() $\vec{g}(\vec{r}) = \gamma \frac{M_{\text{Erde}}}{r^2} \vec{r}$
 $\vec{g}(\vec{r}) = \gamma \frac{M_{\text{Erde}} \cdot r^2}{r^3} \vec{r}$
 $\vec{g}(\vec{r}) = \gamma \frac{M_{\text{Erde}}}{r^2} \vec{r}$

wobei γ die Gravitationskonstante und \vec{r} der Einheitsvektor in Richtung der Verbindungsachse der Schwerpunkte von M_{Erde} und $M_{\text{Körper}}$ ist.

2

$\lambda = \int_{\text{Gebiet}} \rho \cdot \lambda \cdot \int_{\text{Schwelle}}^{\text{Max}} F(r) dr$

Wertphysik für die

Physik 86 @ Uni Bayreuth
Dipl. Phys. Dipl. Phys.

2. Die Halbwertszeit $T_{1/2}$ lässt sich mit Hilfe des Zerfallsge setzes folgendermaßen aus der Zerfallskonstante λ berechnen:

- () $T_{1/2} = \frac{\lambda}{2}$
 (X) $T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$
 () $T_{1/2} = \frac{\epsilon^2}{\lambda}$

3. Ein Knochen mit einem Kohlenstoffgehalt von $n_C = 0,25[\text{kg}]$ besitzt eine β -Zerfallsrate von \bar{n}_0 Zerfällen pro Minute. Wie alt ist der Knochen wenn berücksichtigt wird, dass ein lebender Organismus eine C^{14} Zährlate von 15 Zerfälle pro Minute und Gramm Biosubstanz aufweist? ($T_{1/2}(C^{14}) = 5730 \text{ Jahre}$)

- () $t = 1969,07 \text{ Jahre}$
 (X) $t = 16,7 \cdot 10^3 \text{ Jahre}$
 () $t = 1,67 \cdot 10^6 \text{ Jahre}$

1 Fehlerrechnung

1. Seien \bar{a} und Δa Messgrößen mit dem maximalen absoluten Fehler Δa und \bar{a} . Die Größe \bar{c} erhält man durch Subtraktion der Größe \bar{b} von \bar{a} ($\bar{c} = \bar{a} - \bar{b}$). Durch Fehlerfortpflanzung ergibt sich der relative Fehler von \bar{c} zu:

$$\begin{aligned} (\) \frac{\Delta c}{c} &= \frac{\Delta a}{\bar{a}} - \frac{\Delta b}{\bar{b}} \\ (\) \frac{\Delta c}{c} &= \frac{\Delta a - \Delta b}{|\bar{a} - \bar{b}|} \\ (\times) \frac{\Delta c}{c} &= \frac{\Delta a + \Delta b}{|\bar{a} - \bar{b}|} \end{aligned}$$

2. In einem Fallversuch soll über den Zusammensetzung $y = 2\frac{z}{z+1}$ partiell die Erdbeschleunigung bestimmt werden. Die Fallstrecke wird auf $s = (1,600 \pm 0,002)\text{m}$ eingestellt. Folgende Fallzeiten werden gemessen: $t_1 = 0,4533\text{s}$, $t_2 = 0,4563\text{s}$, $t_3 = 0,4593\text{s}$. Das Ergebnis ist:

$$\begin{aligned} (\times) y &= (9,81 \pm 0,16)\frac{z}{z+1} \\ (\) y &= (9,81 \pm 0,06)\frac{z}{z+1} \\ (\) y &= (9,81 \pm 0,20)\frac{z}{z+1} \end{aligned}$$

2 Mechanik

1. Welche der folgenden Einheiten ist keine Basisheitheit des Internationalen Einheitensystems (SI)?

- () Kilogramm (kg)
 () Candela (Cd)
 (X) Newton (N)

2. Vergleicht man das Gravitationsgesetz mit dem 2. Newtonischen Axiom so folgt:

$$\begin{aligned} (\) \bar{g}(\vec{r}) &= \gamma \frac{M_{\text{Erde}} \cdot m}{r^2} \vec{r} \\ (\) \bar{g}(\vec{r}) &= \gamma M_{\text{Erde}} \cdot \vec{r} \\ (\times) \bar{g}(\vec{r}) &= \gamma \frac{M_{\text{Erde}} \cdot m}{r^2} \vec{r} \quad \checkmark = \frac{\text{Newton}}{\text{Kilogramm}} \\ &\text{wobei } \gamma \text{ die Gravitationskonstante und } \vec{r} \text{ der Einheitsvektor im} \\ &\text{Richtung der Verbindungsachse der Schwerpunkte von } M_{\text{Erde}} \\ &\text{und Körper ist.} \end{aligned}$$

Ampelk's Gesetz

Überwachungsfeldstärke

$\propto \frac{1}{r^2} \cdot Q$

Resonanzen, Eigenschwingungen

3. Auf einer schiefen Ebene, die mit der Horizontalen einen Winkel $\varphi = 30^\circ$ einschließt, liegt ein Körper der Masse $m = 75\text{kg}$. Wie groß ist die auf ihn wirkende Hangabtriebskraft?

- () $F_H = 637\text{N}$
 () $F_H = 37,5\text{N}$

$$F_H = m \cdot g \cdot \sin \varphi = m \cdot g \cdot \sin 30^\circ = m \cdot g \cdot \frac{1}{2} = 75\text{kg} \cdot 9,81\text{m/s}^2 \cdot \frac{1}{2} = 375\text{N}$$

$$A \cdot N = \frac{kq \cdot r}{r^2}$$

Thermodynamik

1. Der Volumenausdehnungskoeffizient von Wasser besitzt bei 4°C und Normaldruck ($p = 0,1\text{ MPa}$) eine Nullstelle. Dies ist gleichbedeutend mit
- () das spezifische Volumen hat ein Maximum an dieser Stelle
 () die Dichte hat ein Maximum an dieser Stelle
 () $\rho(T, p = \text{const.})$ besitzt einen Sattelpunkt an dieser Stelle

2. Sie wollen mit Hilfe eines elektrischen Wasserkochers 250g Wasser ($c_W = 4,18 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$) von $T_1 = 20^\circ\text{C}$ zum Sieden bringen. Wie lange brauchen Sie hierfür, wenn im Wasserkocher bei 230V Betriebsspannung ein Strom von $7,8\text{A}$ fließt?

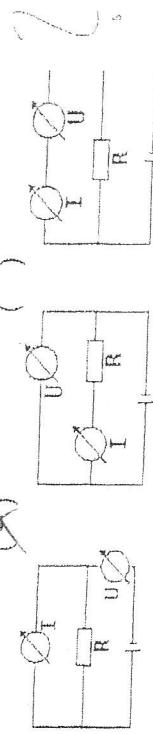
$$Q = C \cdot \Delta T \quad \Rightarrow \quad t = \frac{Q}{U \cdot I} = \frac{Q}{U \cdot 7,8} = \frac{Q}{230 \cdot 7,8} = \frac{Q}{1794} \quad \text{mit } Q = c_W \cdot m \cdot \Delta T = 4,18 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \cdot 250\text{g} \cdot 100\text{K} = 104500\text{J}$$

3. In einem idealen (d.h. Wasserwert = 0 und kein Wärmedurst nach außen) Kalorimeter stehen $0,2\text{kg}$ Wasser mit einer Temperatur von 293K in Wärmekontakt mit $0,06\text{kg}$ Eis mit einer Temperatur von 273K . Die spezifische Schmelzwärme von Eis beträgt $c_s = 333,5\text{kJ/kg}$. Nach einer genügend langen Kontaktzeit befinden sich im Kalorimeter

- () Wasser mit einer Temperatur von 273K
 () Eis und Wasser mit einer gemeinsamen Temperatur von 273K

Elektrodynamik

1. Der Strom I , der durch einen Widerstand R fließt und die Spannung U , die an ihm anliegt sollen bestimmt werden. Nach welchem Schaltplan muss die Messanordnung aufgebaut werden?



3. Auf einer schiefen Ebene, die mit der Horizontalen einen Winkel $\varphi = 30^\circ$ einschließt, liegt ein Körper der Masse $m = 75\text{kg}$. Wie groß ist die auf ihn wirkende Hangabtriebskraft?

- () $F_H = 637\text{N}$
 () $F_H = 37,5\text{N}$
 () $F_H = 0,37\text{kN}$

4. Ein Auto der Masse $m = 1,3\text{t}$ beschleunigt gleichförmig von $v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ auf $v_f = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ in $4,0\text{s}$. Welche Kraft wirkt auf das Fahrzeug?

- () $32,5\text{kN}$
 () $9,0\text{kN}$
 () 11kN

5. Eine Schlittschuhläuferin dreht eine Pirouette mit über den Kopf gestreckten Armen. Wenn Sie letztere senkt und senkt sie zum Körper abgestreckt,

- () erhöht sie ihr Trägheitsmoment
 () verringert sie ihr Trägheitsmoment
 () erhöht sie ihre Winkelgeschwindigkeit

6. Ein EKG wird mit einem Schreiber mit konstantem Papiervorschub von $v = 50\text{mm/s}$ aufgezeichnet. Der mittlere Abstand zweier Ausschläge beträgt $d = 38\text{mm}$. Welchen Herzschlag hat der Proband?

- () $t = 020\text{ms}$
 () $t = 122\text{ms}$
 () $t = 760\text{ms}$

7. Die Sedimentationsgeschwindigkeit eines globalären Teilchens nimmt

- () mit wachsendem Radius des Teilchens linear zu
- () mit wachsendem Radius des Teilchens quadratisch zu
- () mit wachsender Viskosität linear zu

3 Thermodynamik

1. Der Volumenausdehnungskoeffizient von Wasser besitzt bei 4°C und Normaldruck ($p = 0,1\text{ MPa}$) eine Nullstelle. Dies ist gleichbedeutend mit

- () das spezifische Volumen hat ein Maximum an dieser Stelle
 () die Dichte hat ein Maximum an dieser Stelle

2. Sie wollen mit Hilfe eines elektrischen Wasserkochers 250W Wasser ($c_W = 4,18 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$) von $T_1 = 25^\circ\text{C}$ zum Sieden bringen. Wie lange brauchen Sie hierfür, wenn im Wasserkocher bei 230V Betriebsspannung ein Strom von $7,84\text{A}$ fließt?

- () 47s
 () 82s
 () 66s

3. In einem idealen (d.h. Wasserwert = 0 und kein Wärmeverlust nach außen) Kalorimeter stehen $0,25\text{g}$ Wasser mit einer Temperatur von 293K in Wärmekontakt mit $0,65\text{g}$ Eis mit einer Temperatur von 273K . Die spezifische Schmelzwärme von Eis beträgt $c_s = 333,5\text{kJ/kg}$. Nach einer genügend langen Kontaktzeit befinden sich im Kalorimeter

- () Wasser mit einer Temperatur von 273K
 () Wasser mit einer Temperatur $T > 273\text{K}$
 () Eis und Wasser mit einer gemeinsamen Temperatur von 273K

4 Elektrodynamik

1. Der Strom I , der durch einen Widerstand R fließt und die Spannung U , die an ihm anliegt sollen bestimmt werden. Nach welchem Schaltplan muss die Messanordnung aufgebaut werden?

- ()
 ()
 ()
 ()

$$60 : 230 =$$

2. Wie groß ist der Widerstand einer 60 Watt Glühlampe bei $U = 230V$?

$$P = U \cdot I$$

$$R = \frac{U}{I}$$

3,8k Ω

8820 Ω

13,8k Ω

3. Bei steigender Temperatur

nimmt die Leitfähigkeit eines Metalls ab.

nimmt die Leitfähigkeit eines Metalls zu.

bleibt die Leitfähigkeit eines Metalls gleich.

4. Zwei Widerstände von $R = 2\Omega$ bzw. $R = 4k\Omega$ werden parallel geschaltet. Wie groß ist der Gesamtwiderstand?

$R = 8 \cdot 10^3 \Omega$

$R = 1,33m\Omega$

$R = 2\Omega$

$$\Omega = \frac{V}{A}$$

$$V = R \cdot I$$

2. Welche Geschwindigkeit hat eine Schallwelle mit einer Frequenz von $f = 440Hz$ und einer Wellenlänge von $\lambda = 78cm$ in Luft ($p = 1bar, T = 20^\circ C$)?

333 $\frac{m}{s}$

323 $\frac{m}{s}$

343 $\frac{m}{s}$

3. Ein Ultraschallimpuls wird durch Wasser ($c_{Wasser} = 1483\frac{m}{s}$) auf ein Objekt gesendet und von diesem reflektiert. Der Abstand zwischen der Ultraschallsonde und dem Objekt beträgt 8cm. Wie lange dauert es, bis der Impuls nach dessen Aussen-

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

in Reihe:

$$R = R_1 + R_2$$

5. Ein gerader Strom durchflossener Leiter besitzt ein magnetisches Feld, dessen Feldlinien

parallel zum Leiter verlaufen.

konzentrische Kreise um den Leiter bilden.

sich spiralförmig in Stromfließrichtung um den Leiter winden.

6. Vervierfacht man in einem elektromagnetischen Schwingkreis die Kapazität des Kondensators,

wird die Resonanzfrequenz 16-mal so groß.

halbiert sich die Resonanzfrequenz.

vervierfacht sich die Resonanzfrequenz.

Akustik

1. Beim akustischen Dopplereffekt erhöht sich die Frequenz des Schallsignals,

wenn sich die Quelle vom Empfänger weg bewegt

wenn sich der Empfänger von der Quelle weg bewegt

wenn sich der Empfänger auf die Quelle zubewegt

1. Ein Ultraschallimpuls wird durch Wasser auf ein Objekt gesendet und von diesem reflektiert. Der Abstand zwischen der Ultraschallsonde und dem Objekt beträgt 8cm. Wie lange dauert es, bis der Impuls nach dessen Aussen-

0,050ns

108 μs

0,216ms

2. Welche der folgenden Aussagen über das Auflösungsvermögen eines optischen Geräts ist falsch?

Das Auflösungsvermögen ist direkt proportional zur numerischen Apertur $n \cdot \sin(\alpha)$.

Der kleinste Abstand zwischen zwei Punkten, die noch getrennt wahrgenommen werden können, wird kleiner, wenn die Wellenlänge größer wird.

Der kleinste Abstand zwischen zwei Punkten, die noch getrennt wahrgenommen werden können, wird kleiner, wenn der Brechungsexponent des Mediums zwischen Objekt und Objektiv größer wird.

A 5.3

$$V = [V]$$

2. Wie groß ist der Widerstand einer 60 Watt Glühlampe bei $\sigma = \frac{1}{1000} \Omega/V^2$

- () 3,33Ω
 3,89Ω
 () 13,84Ω

3. Bei steigender Temperatur

- nimmt die Leitfähigkeit eines Metalls ab.
 () nimmt die Leitfähigkeit eines Metalls zu.
 () bleibt die Leitfähigkeit eines Metalls gleich.
4. Zwei Widerstände von $R = 2\Omega$ bzw. $R = 4\Omega$ werden parallel geschaltet. Wie groß ist der Gesamtwiderstand?

- () $R = 8 \cdot 10^3 \Omega$
 () $R = 1,33 \Omega$
 $R = 2\Omega$

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_{\text{eq}}}$$

5. Ein gerader Strom durchflossener Leiter besitzt ein magnetisches Feld, dessen Feldlinien

- parallel zum Leiter verlaufen.
 konzentrische Kreise um den Leiter bilden.
 () sich spiralförmig in Stromflussrichtung um den Leiter winden.

6. Vervielfacht man im einem elektromagnetischen Schwingkreis die Kapazität des Kondensators,

- () wird die Resonanzfrequenz 16-fach so groß.
 halbiert sich die Resonanzfrequenz.
 () vervielfacht sich die Resonanzfrequenz.

Aktivistik

1. Beim Schwingen eines Lippstiftes erhält sich die Frequenz des Schwingens

- () ändert sich mit der Quelle, um Empfänger wegbewegt
 () ändert sich mit dem Empfänger, von der Quelle weggestoßen.
 () ändert sich mit dem Empfänger auf die Quelle zu bewegt.

2. Welche Geschwindigkeit hat eine Schallwelle mit einer Frequenz von $f = 440\text{Hz}$ und einer Wellenlänge von $\lambda = 78\text{cm}$ in Luft ($p = 1\text{bar}, T = 20^\circ\text{C}$)?

- () $333 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 () $323 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 () $343 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

3. Ein Ultraschallimpuls wird durch Wasser ($c_{\text{Wasser}} = 1483 \frac{\text{m}}{\text{s}}$) auf ein Objekt gesendet und von diesem reflektiert. Der Abstand zwischen der Ultraschallsonde und dem Objekt beträgt 8cm. Wie lange dauert es, bis der Impuls nach dessen Auftreffen wieder auf die Sonde trifft?

- () 0,050ms
 () 108μs
 () 0,216ms

6 Optik

1. Die Vergrößerung eines Mikroskops mit der Tubuslänge $l_1 = 15\text{cm}$ ist $V_{\text{S}} = 50$. Wie hoch wird die Vergrößerung, wenn man den Tubus auf $l_2 = 18\text{cm}$ verlängert.

- () $V_{\text{S}} = 42$
 () $V_{\text{S}} = 58$
 () $V_{\text{S}} = 60$

2. Welche der folgenden Aussagen über das Auflösungsvermögen eines optischen Geräts ist falsch?

- () Das Auflösungsvermögen ist direkt proportional zur numerischen Apertur $n \cdot \sin(\alpha)$.
 () Der kleinste Abstand zwischen zwei Punkten, die noch getrennt wahrgenommen werden können, wird kleiner, wenn die Wellenlänge größer wird.
 () Der kleinste Abstand zwischen zwei Punkten, die noch getrennt wahrgenommen werden können, wird kleiner, wenn der Brechungswinkel des Lichtstrahls zwischen Objekt und Objektiv größer wird.