

**Aufgabe 1:**

Eine beidseitig geschlossene Orgelpfeife sei 4 m lang und mit Xenon gefüllt.  
Was ist die Frequenz  $f$  der niedrigsten Schwingungsmode?  
(Schallgeschwindigkeit in Xenon 176 m/s).

- A.  $f = 44$  Hz
- B.  $f = 11$  Hz
- C.  $f = 176$  Hz
- D.  $f = 22$  Hz
- E.  $f = 704$  Hz

**Aufgabe 2:**

Ein Ball wird von einem Turm mit 20 m Höhe fallen gelassen (ist also anfänglich in Ruhe).  
Nach welcher Zeit kommt er auf dem Boden auf?  
(es wirkt die normale Schwerebeschleunigung  $g$ )

- A.  $t = 2$  s
- B.  $t = 4$  s
- C.  $t = 0.2$  s
- D.  $t = 10$  s
- E.  $t = 1$  s

**Aufgabe 3:**

Ein Elektron fliege mit einer Geschwindigkeit von 10000 m/s durch ein Magnetfeld von 0.001 T (1 mT) senkrecht zu seiner Flugrichtung; dadurch erfährt es eine Lorentzkraft. Wie groß ist diese?

- A.  $F = 10$  N
- B.  $F = 1.76 \cdot 10^{12}$  N
- C.  $F = 6.3 \cdot 10^{19}$  N
- D.  $F = 0$  N
- E.  $F = 1.6 \cdot 10^{-18}$  N

**Aufgabe 4:**

Wenn bei einem See oberhalb der Wasseroberfläche ein Luftdruck von  $10^5$  Pa (1 bar) herrscht, wie groß ist dann der Druck in 30 m Tiefe (30 m unterhalb der Oberfläche)?  
Die Dichte von Wasser ist  $1 \text{ g/cm}^3$ .

- A.  $p = 2.94 \cdot 10^5$  Pa
- B.  $p = 3.94 \cdot 10^5$  Pa
- C.  $p = 294$  Pa
- D.  $p = 4.94 \cdot 10^3$  Pa
- E.  $p = 1.94 \cdot 10^2$  Pa

**Aufgabe 5:**

An einer Feder mit Federkonstante  $D=1000 \text{ N/m}$  wird eine Masse von  $1.4 \text{ kg}$  angehängt. Um welche Distanz wird die Feder dadurch gedehnt? (es wirkt die normale Schwerebeschleunigung  $g$ ).

- A.  $x = 0.14 \text{ cm}$
- B.  $x = 1.4 \text{ cm}$
- C.  $x = 2.8 \text{ m}$
- D.  $x = 2.8 \text{ cm}$
- E.  $x = 72.8 \text{ cm}$

**Aufgabe 6:**

Auf der Erdoberfläche wird eine Metallkugel mit einer Geschwindigkeit von  $50 \text{ m/s}$  unter einem Winkel von  $45 \text{ Grad}$  nach oben geschossen; welche Geschwindigkeit hat sie an dem höchsten Punkt der Flugbahn? (mit Geschwindigkeit ist jeweils der Betrag des Geschwindigkeitsvektors gemeint; Reibung ist vernachlässigt).

- A.  $50 \text{ m/s}$
- B.  $0 \text{ m/s}$
- C.  $-50 \text{ m/s}$
- D.  $25 \text{ m/s}$
- E.  $35.4 \text{ m/s}$

**Aufgabe 7:**

Ein Automotor erzeuge bei Vollgas eine Leistung von  $50 \text{ kW}$ . Wenn das Auto  $1500 \text{ kg}$  wiegt, wie lange dauert es dann, bis das Auto einen  $1000 \text{ m}$  hohen Berg hinaufgefahren ist? (Reibungseffekte vernachlässigt, d.h. die gesamte Leistung des Motors wird für die Hubarbeit eingesetzt).

- A.  $t = 30 \text{ s}$
- B.  $t = 300000 \text{ s}$
- C.  $t = 294 \text{ s}$
- D.  $t = 1470 \text{ s}$
- E.  $t = 38.7 \text{ s}$

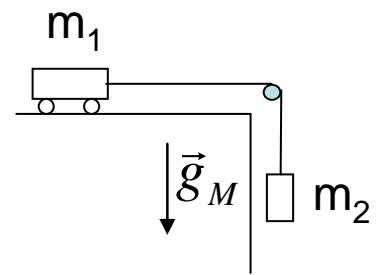
**Aufgabe 8:**

Mit einer Sammellinse mit einer Brennweite von  $f = 0.5 \text{ m}$  werde ein Gegenstand auf einem Schirm hinter der Linse abgebildet. Gegenstand und Schirm haben dabei einen Abstand von  $1 \text{ m}$  zur Linse; das Bild ist genauso groß wie der Gegenstand. Wenn man jetzt den Gegenstand näher an die Linse heranrückt, was geschieht dann mit der Bildweite und der Bildgröße?

- A. Bildweite wird kleiner, Bild wird größer
- B. Bildweite wird größer, Bild wird größer
- C. Bildweite wird größer, Bild wird kleiner
- D. Bildweite bleibt gleich, Bild wird größer
- E. Bildweite wird kleiner, Bild wird kleiner

**Aufgabe 9:**

Auf dem Mond ( $g_M = 1.6 \text{ m/s}^2$ ) sei ein Wagen mit Masse  $m_1 = 10 \text{ kg}$  über eine Umlenkrolle mit einer hängenden Masse  $m_2 = 5 \text{ kg}$  verbunden. Wenn der Wagen losgelassen wird, mit welcher Beschleunigung beschleunigt er?



- A.  $a = 3.2 \text{ m/s}^2$
- B.  $a = 1.6 \text{ m/s}^2$
- C.  $a = 9.81 \text{ m/s}^2$
- D.  $a = 1.06 \text{ m/s}^2$
- E.  $a = 0.53 \text{ m/s}^2$

**Aufgabe 10:**

Wie groß ist die kinetische Energie eines Autos mit einer Masse von  $2000 \text{ kg}$  bei einer Geschwindigkeit von  $100 \text{ km/h}$ ? (Achtung, Einheiten!)

- A.  $E_{\text{kin}} = 10 \text{ MJ}$
- B.  $E_{\text{kin}} = 1.54 \text{ MJ}$
- C.  $E_{\text{kin}} = 20 \text{ MJ}$
- D.  $E_{\text{kin}} = 772 \text{ kJ}$
- E.  $E_{\text{kin}} = 22.5 \text{ kJ}$

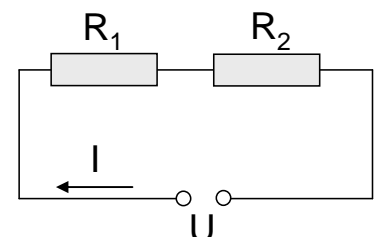
**Aufgabe 11:**

Welche der folgenden Formeln für die z-Komponente des Orts eines Massenpunkts beschreibt korrekt einen freien Fall?

- A.  $z(t) = v_z - gt$
- B.  $z(t) = z_0 + v_z t - \frac{1}{2} gt^2$
- C.  $z(t) = \frac{1}{2} v_z t^2 - \frac{1}{3} gt^3$
- D.  $z(t) = (z_0 + v_z + \frac{1}{2} g)t^2$
- E.  $z(t) = z_0 + v_z t + gt^2$

**Aufgabe 12:**

Welcher Strom  $I$  fließt in der abgebildeten Schaltung?  
(der Widerstand  $R_1$  habe  $100 \Omega$ ,  $R_2$  habe  $400 \Omega$ , es ist eine Spannung von  $U = 300 \text{ V}$  angelegt)



- A.  $I = 1.67 \text{ A}$
- B.  $I = 3.75 \text{ A}$
- C.  $I = 0.6 \text{ A}$
- D.  $I = 3 \text{ A}$
- E.  $I = 0.75 \text{ A}$

**Aufgabe 13:**

Ein Kondensator mit einer Kapazität von 10 mF ( $10^{-2}$  F) sei mit einer Spannung von 1000 V aufgeladen worden. Wie groß ist damit die Kondensatorladung  $Q$  ?

- A.  $Q = 1000 \text{ C}$
- B.  $Q = 10^5 \text{ C}$
- C.  $Q = 10 \text{ C}$
- D.  $Q = 10^{-5} \text{ C}$
- E.  $Q = 1 \text{ C}$

**Aufgabe 14:**

An einem waagerechten Türgriff mit einer Länge von 15 cm wird am Griffende ein Gewicht mit einer Masse von 1.5 kg angehängt (also im Abstand von 15 cm zur Drehachse). Wie groß ist das dadurch auf den Griff wirkende Drehmoment? (es wirkt die normale Schwerebeschleunigung  $g$ ).

- A.  $T = 0.225 \text{ Nm}$
- B.  $T = 15 \text{ Nm}$
- C.  $T = 0.038 \text{ Nm}$
- D.  $T = 100 \text{ Nm}$
- E.  $T = 2.2 \text{ Nm}$

**Aufgabe 15:**

An einen Plattenkondensator im Vakuum mit 5 cm Abstand zwischen den parallelen Platten seien 500 V angelegt. Wie groß ist die resultierende Beschleunigung eines Elektrons, welches sich zwischen den Platten befindet?

- A.  $a = 8.78 \cdot 10^{13} \text{ m/s}^2$
- B.  $a = 1.60 \cdot 10^{-15} \text{ m/s}^2$
- C.  $a = 1.76 \cdot 10^{15} \text{ m/s}^2$
- D.  $a = 1.10 \cdot 10^{34} \text{ m/s}^2$
- E.  $a = 1.33 \cdot 10^6 \text{ m/s}^2$

**Aufgabe 16:**

Eine Schneeball mit einer Masse von 100 g trifft mit einer Geschwindigkeit von 20 m/s auf einen Schlitten mit einer Masse von 10 kg, der reibungsfrei auf einer Eisfläche steht. Wenn der Schneeball an dem Schlitten hängen bleibt, wie schnell bewegen sich dann beide?

- A.  $v = -5 \text{ m/s}$
- B.  $v = -10 \text{ m/s}$
- C.  $v = 0.2 \text{ m/s}$
- D.  $v = 5 \text{ m/s}$
- E.  $v = 0 \text{ m/s}$

**Aufgabe 17:**

Wie schnell muss ein Wagen in einem Looping mit 8 m Durchmesser am höchsten Punkt sein, damit er gerade nicht herunterfällt? (es wirkt die normale Schwerebeschleunigung  $g$ ).

- A.  $v = 8.9 \text{ m/s}$
- B.  $v = 6.3 \text{ m/s}$
- C.  $v = 12.5 \text{ m/s}$
- D.  $v = 4.4 \text{ m/s}$
- E.  $v = 1.3 \text{ m/s}$

**Aufgabe 18:**

Welche Gewichtskraft hat eine Eisenkugel mit einem Volumen von  $100 \text{ cm}^3$  unter Wasser? (die Dichte von Wasser ist  $1 \text{ g/cm}^3$ , die von Eisen  $7.9 \text{ g/cm}^3$ )

- A.  $F = 7.7 \text{ N}$
- B.  $F = 6.8 \text{ N}$
- C.  $F = 0.98 \text{ N}$
- D.  $F = 790 \text{ N}$
- E.  $F = 100 \text{ N}$

**Aufgabe 19:**

1 Liter Wasser hat eine Wärmekapazität von  $C = 4180 \text{ J/K}$ . Wenn 2 Liter Wasser mit einem Tauchsieder mit einer elektrischen Leistung von  $2000 \text{ W}$  erwärmt werden, um wieviel erhöht sich die Temperatur dann pro Sekunde? (die gesamte elektrische Arbeit werde in Wärme umgewandelt)

- A.  $\Delta T = 0.48 \text{ K}$
- B.  $\Delta T = 0.24 \text{ K}$
- C.  $\Delta T = 1.04 \text{ K}$
- D.  $\Delta T = 2.09 \text{ K}$
- E.  $\Delta T = 0.012 \text{ K}$

**Aufgabe 20:**

Ein Kind mit einer Masse von  $20 \text{ kg}$  sitze auf einer Wippe in einer Entfernung von  $2 \text{ m}$  zum Drehpunkt der Wippe. In welcher Entfernung zum Drehpunkt muss sich ein anderes Kind mit  $30 \text{ kg}$  Masse auf die andere Seite der Wippe setzen, damit Gleichgewicht herrscht? (denken Sie an die herrschenden Drehmomente)

- A.  $1 \text{ m}$
- B.  $2 \text{ m}$
- C.  $3 \text{ m}$
- D.  $1.33 \text{ m}$
- E.  $2.66 \text{ m}$

