

Aufgabe 1

Eine Kugel mit Masse 5 kg wird auf eine senkrecht stehende Spiralfeder mit Federkonstante $D=5000$ N/m gelegt. Wie weit muss man die Kugel nun nach unten drücken (die Feder stauchen), damit beim Loslassen die Kugel bei ihrem senkrechten Flug eine maximale Höhe von 5 m erreicht? (es herrsche die normale Erdbeschleunigung, die Luftreibung sei vernachlässigt).

- A: 1.2 m
- B: 0.01 m
- C: 0.11 m
- D: 0.31 m**
- E: 0.007 m

Aufgabe 2

Unter der Dusche lässt sich gut singen, weil gekachelte Wände Schall sehr gut reflektieren, und das Badezimmer damit einen Resonanzkörper bildet. Wenn der Abstand zweier Wände 2.5 m ist, wie ist dann die niedrigste Frequenz, bei der Resonanz auftritt (sich eine stehende Welle dazwischen ausbilden kann)? Die Schallgeschwindigkeit in Luft beträgt 340 m/s.

- A: $f = 2$ Hz
- B: $f = 666$ Hz
- C: $f = 68$ Hz**
- D: $f = 1122$ Hz
- E: $f = 5000$ Hz

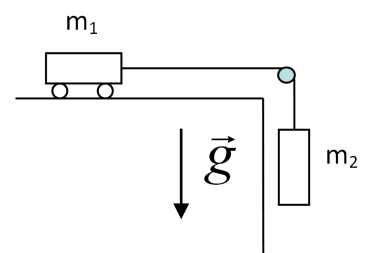
Aufgabe 3

Wir betrachten einen 10 m hohen Wasserfall. Die im freien Fall gewonnene potentielle Energie wird hier beim Aufprall des Wassers in Wärmeenergie umgewandelt. Wie stark erwärmt sich das Wasser dabei? (die Wärmekapazität des Wasser beträgt $c=4200$ J/kg K).

- A: 2 K
- B: 20 K
- C: 0.02 K**
- D: 0.42 K
- E: 0.15 K

Aufgabe 4

Wie skizziert ist ein Wagen mit Masse $m_1=10$ kg per Seil über eine Rolle mit einer hängenden Masse mit $m_2=20$ kg verbunden. Wie groß ist die resultierende Beschleunigung beider Massen? (es herrsche die normale Erdbeschleunigung).



- A: 6.5 m/s²**
- B: 9.8 m/s²

- C: 4.9 m/s^2
- D: 3.3 m/s^2
- E: 19.6 m/s^2

Aufgabe 5

Ein Kind mit einer Masse von 20 kg sitze auf einer Wippe mit einem Abstand von 2 m zum Drehpunkt. Ein Erwachsener hält die Wippe in der Waagerechten, indem er das andere Ende der Wippe (mit Abstand von 2.5 m zum Drehpunkt) nach unten drückt. Welches Drehmoment übt er auf die Wippe aus?

- A: 49 Nm
- B: 20 Nm
- C: 77 Nm
- D: 490 Nm
- E: 392 Nm

Aufgabe 6

Ein Zug mit Neigetechnik fährt mit 150 km/h durch eine Kurve. Bei der Neigetechnik wird ein Waggon so um seine Längsachse gekippt, dass im Waggon die scheinbare Schwerkraft (Gewichtskraft plus Zentrifugalkraft) immer senkrecht zur Bodenfläche steht. Bei welchem Kurvenradius müsste der Waggon um 45 Grad gekippt werden?

- A: 1070 m
- B: 20 m
- C: 177 m
- D: 523 m
- E: 3200 m

Aufgabe 7

Wenn ein Elektron (Masse $9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$) mit einer Geschwindigkeit von 50 000 m/s in einem Magnetfeld eine Kreisbahn mit einem Radius von 10 cm beschreiben soll, welche Stärke muss dann das Magnetfeld haben?

- A: $5.6 \mu\text{T}$
- B: 2 T
- C: 0.5 mT
- D: $0.5 \mu\text{T}$
- E: $2.8 \mu\text{T}$

Aufgabe 8

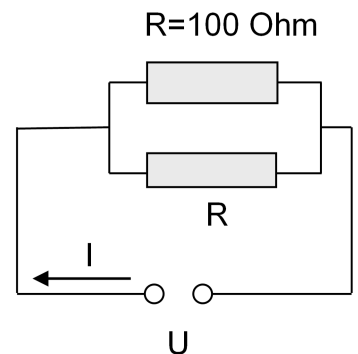
Ein entladener Kondensator mit einer Kapazität von $C = 10 \mu\text{F}$ werde 1 Minute lang mit einem Strom von $I = 0.001 \text{ A}$ geladen. Welche Spannung erreicht er dabei?

- A: 60 V
- B: 100 V
- C: 10000 V
- D: 6000 V**
- E: 1270 V

Aufgabe 9

Wie groß muss in dem skizzierten Schaltkreis der unbekannte Widerstand parallel zu dem 100 Ohm Widerstand sein, damit bei einer angelegten Spannung von 10 V ein Gesamtstrom von 0.5 A fließt?

- A: 80 Ohm
- B: 100 Ohm
- C: 0.5 Ohm
- D: 20 Ohm
- E: 25 Ohm**

**Aufgabe 10**

Ein Klotz aus Kupfer (Dichte 9 g/cm^3) hängt an einem Kraftmesser; dieser zeigt eine Kraft von 900 N an. Jetzt lässt man den Klotz ganz in Öl mit einer Dichte von 0.8 g/cm^3 eintauchen; was zeigt der Kraftmesser nun an?

- A: 0.17 N
- B: 80 N
- C: 500 N
- D: 980 N
- E: 820 N**

Aufgabe 11

Ein kleiner Satellit mit einer Masse von 100 kg werde von einem Mikrometeoriten mit einer Masse von 2 g und einer Geschwindigkeit von 30 000 m/s getroffen, welcher im Satelliten stecken bleibt. Wie groß ist die Geschwindigkeitsänderung des Satelliten?

- A: 100 m/s
- B: 300 m/s
- C: 0.3 m/s
- D: 0.6 m/s**
- E: 2 m/s

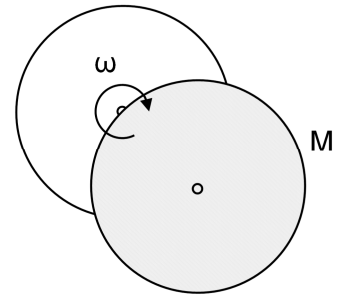
Aufgabe 12

Wenn ein Klotz eine Rampe herabrutscht, so wird die auf ihn wirkende Hangabtriebskraft um die Reibungskraft verkleinert. Wenn es sich um Coulomb-Reibung handelt (also $F_R = \mu F_{\perp}$), wie groß ist dann die Beschleunigung des Klotzes? Die Rampe habe eine Neigungswinkel von 30 Grad, der Reibungskoeffizient sei $\mu = 0.2$, es herrsche die normale Erdbeschleunigung.

- A: 4.9 m/s^2
- B: 3.2 m/s^2
- C: 1.9 m/s^2
- D: 0.9 m/s^2
- E: 0.49 m/s^2

Aufgabe 13

Auf einem masselosen Rad mit einem Durchmesser von 1 m sei am Rand eine massive Scheibe mit Durchmesser $d = 1 \text{ m}$ und Masse $M = 10 \text{ kg}$ fest angebracht. Wenn sich das Rad mit einer (Kreis-) Frequenz von $\omega = 10 \text{ Hz}$ dreht, wie groß ist dann die kinetische Energie der Rotation? (man denke an den Steiner'schen Satz; das Trägheitsmoment einer massiven Scheibe um ihr Zentrum ist $J = M r^2/2$)



- A: 50 J
- B: 500 J
- C: 1500 J
- D: 94 J
- E: 188 J

Aufgabe 14

Ein langer Schlauch wird an einem Berghang verlegt; das offene obere Ende liege 300 m höher als das untere Ende. Am unteren Ende wird ein Druckmesser angebracht; solange der Schlauch leer ist (d.h. nur Luft enthält) zeigt dieser einen Druck von $1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ an, also den normalen Luftdruck. Nun wird der Schlauch komplett mit Wasser gefüllt (wobei das obere Ende offen bleibt); was zeigt der Druckmesser nun an? Die Dichte von Wasser ist 1 g/cm^3 .

- A: $829 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- B: $2.4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- C: $44.4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- D: $30.4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- E: $229 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Aufgabe 15

In einem Raum befindet sich eine offene leere Flasche. Wie ändert sich die Anzahl der Luftmoleküle in der Flasche, wenn die Temperatur im Raum von 20 Grad Celsius auf 10 Grad Celsius sinkt? (der Luftdruck bleibe konstant).

- A: nimmt um 3.5 % zu
- B: nimmt um Faktor 2 zu
- C: nimmt um Faktor 2 ab
- D: nimmt um 3.5 % ab
- E: bleibt gleich

Aufgabe 16

Ein sehr dünnwandiges Teflonrohr mit einem Durchmesser von 1m werde senkrecht etwas in Wasser eingetaucht. Wie groß ist hier die Gegenkraft des Wassers aufgrund seiner Oberflächenspannung? (es bilden sich zwei Grenzflächen innerhalb und außerhalb des Rohrs aus, für welche die Oberflächenspannung gleich der einer Wasser-Luft-Grenzfläche ist, also $\sigma = 0.073 \text{ N/m}$)

- A: 1.3 N
- B: 0.073 N
- C: 0.46 N
- D: 0.003 N
- E: 0.05 N

Aufgabe 17

Ein beleuchteter Gegenstand befindet sich im Abstand von 1 m zu einem Schirm. Welche Brennweite muss eine Sammellinse haben, mit der sich ein vierfach vergrößertes Bild des Gegenstands (also mit $B/G=4$) auf dem Schirm erzeugen lässt, wenn man sie an die richtige Stelle zwischen Gegenstand und Schirm hält?

- A: $f = 0.8 \text{ m}$
- B: $f = 1 \text{ m}$
- C: $f = 0.32 \text{ m}$
- D: $f = 0.4 \text{ m}$
- E: $f = 0.16 \text{ m}$

Aufgabe 18

An eine Spannungsquelle sei ein Widerstand angeschlossen, wodurch sich dieser erwärmt und eine bestimmte Heizleistung abgibt. Wie ändert sich die gesamte Heizleistung, wenn man nun zwei dieser Widerstände hintereinander (Reihenschaltung) an die Spannungsquelle anschließt (die von beiden Widerständen erzeugte Leistung ist gemeint; die Spannung bleibe gleich).

- A: Wird viermal größer
- B: Verdoppelt sich
- C: Halbiert sich
- D: Wird viermal kleiner
- E: Bleibt gleich

Aufgabe 19

Ein Lichtstrahl trete mit einem Winkel von 45 Grad zum Lot der Oberfläche von Luft in Glas ein. Das Glas habe einen Brechungsindex von $n=1.5$. Welchen Winkel zum Lot hat der Lichtstrahl im Glas?

- A: 17 Grad
- B: 45 Grad
- C: 28 Grad
- D: 54 Grad
- E: 21 Grad

Aufgabe 20

Im Rahmen einer Filmaufnahme fährt ein Auto mit 120 km/h über eine senkrecht abfallende Klippe mit einer Höhe von 20 m über dem Wasserspiegel. In welchem Abstand zur Klippe taucht es ins Wasser ein?

- A: 27 m
- B: 17 m
- C: 67 m
- D: 134 m
- E: 268 m

