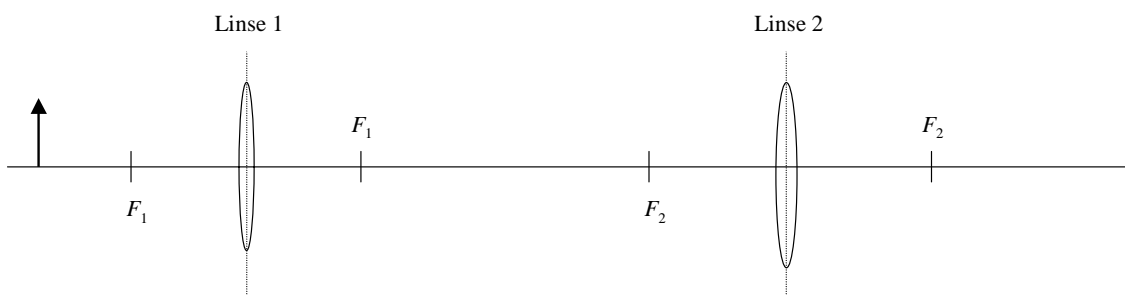


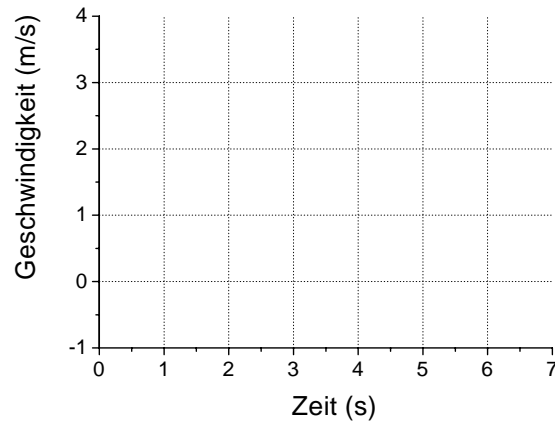
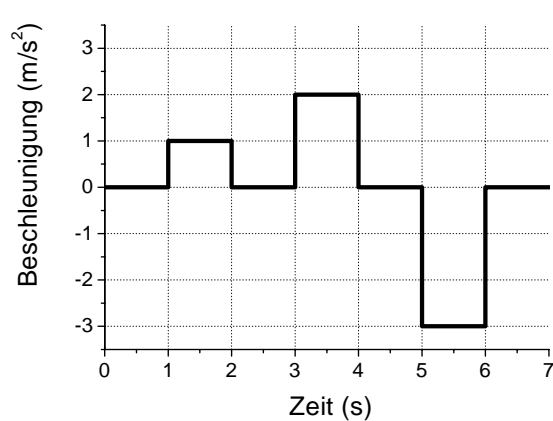
3. Ein Aquarium mit den Ausmaßen $60\text{ cm} \times 50\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ wird mit Wasser der Temperatur $T = 21^\circ\text{ C}$ befüllt. Damit sich ein für Pflanzen und Fische akzeptables Klima im Aquarium entwickeln kann, benötigt man Wasser der Temperatur $T = 24^\circ\text{ C}$. Um diese Temperatur zu erreichen, wird eine Heizung in das Aquarium gehängt, die mit einer Spannung von $U = 24\text{ V}$ betrieben wird. Die Messung des Stroms der Heizung liefert $I = 5\text{ A}$. Wie lange muss man anfänglich warten, bis die gewünschte Temperatur erreicht ist, wenn die gesamte elektrische Energie in Wärme umgewandelt wird und Wärmeverluste an die Umgebung vernachlässigt werden?
(Die spezifische Wärmekapazität von Wasser beträgt $c = 4,17\text{ J}/(\text{gK})$. Die Dichte des Wassers ist $\rho = 1\text{ kg/l}$. Der Wasserwert des Aquariums wird nicht berücksichtigt.)

4. Konstruieren Sie das Bild des Gegenstandes (Pfeil), das von den beiden Sammellinsen erzeugt wird.



5. Die räumliche Auflösung, mit der ein Sonograph (Ultraschallabbildungsgerät) Gewebestrukturen abbilden kann, ist durch die Schallwellenlänge gegeben. Bei welcher Frequenz muß der Sonograph mindestens arbeiten, um eine Auflösung von 1 mm zu erreichen?
(Schallgeschwindigkeit in Wasser: $c = 1500 \text{ m/s}$).

6. Das Diagramm zeigt den zeitlichen Verlauf der Beschleunigung, die ein Körper erfährt, der zum Zeitpunkt $t = 0$ in Ruhe ist. Skizzieren Sie das resultierende Geschwindigkeits-Zeit Diagramm.



7. Ein Bergwanderer ($m = 75 \text{ kg}$) bewältigt auf seiner Wanderung einen Aufstieg von 850 Höhenmetern in 2 Stunden. Welche physikalische Arbeit hat er verrichtet? Welche mittlere Leistung musste er aufbringen? (Erdbeschleunigung $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

8. 8 Liter frisches Spenderblut der Temperatur $T = 37^\circ \text{ C}$ sollen auf eine Temperatur von $T = 7^\circ \text{ C}$ abgekühlt werden. Hierfür wird das Blut, das in Plastikbeutel verschweißt wird, in eine mit Eis gefüllte Kühlbox gelegt. Wieviel Gramm Eis der Temperatur $T = 0^\circ \text{ C}$ müssen sich in der Kühlbox befinden, damit das Blut nach dem Schmelzvorgang des Eises und nach Abwarten des Temperatureausgleichs die gewünschte Temperatur hat. Zur Vereinfachung wird angenommen, dass die spezifische Wärme und die Dichte von Wasser und Blut gleich sind. (Die spezifische Wärmekapazität von Wasser beträgt $c = 4,17 \text{ J/(gK)}$; die Schmelzwärme von Eis $\Lambda_s = 333 \text{ J/g}$. Die Dichte des Wassers ist $\rho = 1 \text{ kg/l}$. Der Wasserwert der Kühlbox und der Plastikbeutel sei vernachlässigbar.)

9. Sie lassen einen Vollzylinder mit dem Trägheitsmoment $\Theta = \frac{1}{2}mr^2$ eine schiefe Ebene der Höhe $h = 2$ m herunterrollen. Die Bewegung erfolgt ohne Schlupf und unter Vernachlässigung der Luftreibung. Wie groß ist die Translationsgeschwindigkeit am Ende der Wegstrecke? (Erdbeschleunigung $g = 9,81$ m/s²)

10. Zur Korrektur einer Kurzsichtigkeit soll die Brennweite eines menschlichen Auges korrigiert werden. Nehmen Sie an, dass Sie das Auge mit der Augenlinse und die Brille mit der Korrekturlinse wie ein System aus zwei dicht hintereinandergesetzten dünnen Linsen behandeln können. Berechnen Sie unter dieser Annahme die Brechkraft, die erforderlich ist, um die Brennweite des Auges von 17 mm ohne Brille auf 18 mm mit Brille zu verlängern.

11. Ein Spieler gewinnt am Spielautomat 4mal 30ct, 8mal 20ct und 2mal 50 ct, er verliert allerdings 10 mal 10ct und 14mal 20ct. Hat es sich für den Spieler gelohnt an diesem Automaten zu spielen? Begründen Sie Ihre Antwort mit Hilfe des Mittelwertes. Untersuchen Sie die Streuung der Gewinne bzw. Verluste, indem Sie die Standardabweichung berechnen. (Der Lösungsweg muss jeweils erkennbar sein.)

12. Ordnen Sie den unten aufgeführten physikalischen Größen die richtigen Einheiten zu:

a) kinetische Energie Einheit:

b) Oberflächenspannung Einheit:

c) Druck Einheit:

d) dynamische Viskosität Einheit:

13. Für einen Farbsehtest wird ein optisches Gitter mit der Gitterkonstanten $g = 5 \mu\text{m}$ eingesetzt. Das Licht fällt senkrecht ein. Unter welchem Winkel α zum Lot sieht man die 7. Beugungsordnung von Licht der Wellenlänge $\lambda = 520 \text{ nm}$?

14. Aus einer Objektivlinse mit einer Brechkraft von 300 Dioptrien und einer Okularlinse mit einer Brennweite $f_{ok} = 50 \text{ mm}$ wird ein Mikroskop mit einer Tubuslänge von $t = 15 \text{ cm}$ aufgebaut. Wie groß ist die Vergrößerung dieses Mikroskops? (deutliche Sehweite $s_0 = 25 \text{ cm}$)

15. In einer künstlichen Niere wird das Blut mittels einer Pumpe transportiert. Bei konstantem Volumenstrom möchte man den benötigten Pumpendruck um 30% absenken. Um welchen Faktor muss man den Durchmesser der Leitungen vergrößern? (Der Strömungswiderstand aller anderen Komponenten sei vernachlässigbar)
16. Bei einem Wasserfall stürzt das Wasser 130 m in die Tiefe. Wie groß ist die maximale Temperaturerhöhung des Wassers nach dem Aufprall, wenn 60% der Energie in Wärme umgewandelt wird? (Die spezifische Wärmekapazität von Wasser beträgt $c = 4170 \text{ J}/(\text{kgK}) = 4170 \text{ m}^2/(\text{s}^2\text{K})$. Verwenden Sie für die Erdbeschleunigung $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.)

17. (a) Ein Windkraftwerk generiert eine elektrische Leistung von 50 kW, die in eine Hochspannungsleitung (Spannung $U = 100 \text{ kV}$) eingespeist wird. Welche Leistung wird bereits in der Leitung abgegeben, wenn der Leitungswiderstand 1Ω beträgt?
- (b) Welche Leistung würde in der gleichen Leitung abgegeben werden, wenn eine Spannung von nur $U = 230 \text{ V}$ verwendet werden würde?

18. Ein Patient trägt bei einer Röntgen-Untersuchung eine Bleischürze von 0,2 mm Dicke. Welcher Bruchteil der Intensität dringt durch, wenn der Absorptionskoeffizient für die benutzte Strahlung $k = 753 \text{ cm}^{-1}$ beträgt?

19. Auf eine Spule ist ein isolierter Kupferdraht mit der Querschnittsfläche $0,18 \text{ mm}^2$ gewickelt. Um seine Länge zu bestimmen, ohne ihn abwickeln zu müssen, wird die Spule an einer Gleichspannungsquelle angeschlossen und der resultierende Strom gemessen. Wie lang ist der abgewickelte Draht, wenn bei einer Spannung von $U = 8 \text{ V}$ ein Strom von $I = 0,5 \text{ A}$ fließt? (Spezifischer Widerstand von Cu: $\rho_{Cu} = 0,017 \cdot 10^{-6} \text{ } \Omega\text{m}$)

20. Die Hörschwelle eines schwerhörigen Patienten ist um 40 dB heraufgesetzt. Den wievielfachen Schalldruck benötigt dieser Patient (verglichen mit einem normalhörenden Menschen), um einen Ton wahrzunehmen?