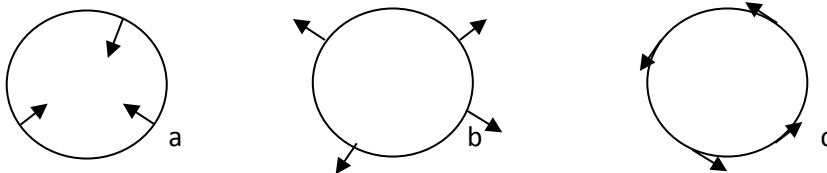


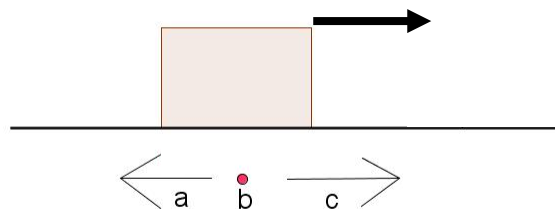
Für UE₁

1. **[Pflicht]** Rechnen Sie die Geschwindigkeitsangabe $v = 18 \text{ km/h}$ in m/s um!
2. **[Pflicht]** Der Erdumfang beträgt 40 Millionen Meter. Ein Flugzeug umrundet die Erde in 40 Stunden (reine Flugzeit). Wie schnell fliegt es (in km/h und in m/s)?
3. **[Pflicht]** Ein Auto beschleunigt (gleichmäßig) in 4 Sekunden von 0 auf 100 km/h . Berechnen Sie die Beschleunigung!
4. Wie lautet das Grundgesetz der Mechanik?
5. **[Pflicht]** Die Schwerebeschleunigung auf dem Mars beträgt 38% der Erdbeschleunigung. Welches Gewicht hat eine Masse von 1 kg auf dem Mars?
6. **[Pflicht]** Welche Geschwindigkeit hat ein fallender Körper nach 20 Sekunden, wenn man den Luftwiderstand vernachlässigt? Welche Geschwindigkeit hätte er auf dem Mars?
7. In jedem Vergnügungspark kann man in eine „Zentrifuge“ steigen, die sich dann eine Weile dreht. Welche Zeichnung gibt Kräfte, die auf die in einer solchen Zentrifuge befindlichen Personen wirken, korrekt wieder?



Begründen Sie Ihre Antwort!

8. Betrachten Sie folgende Skizze. Eine Kiste wird (in die Richtung des dicken Pfeils) unter Einwirkung einer konstanten Kraft am Boden entlang gezogen, so dass sie sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegt. Welche Kraft wirkt insgesamt auf sie? (a, b, c)



Begründen Sie Ihre Antwort!

9. Zwei Kräfte wirken normal aufeinander und haben jeweils einen Betrag von 24.75 N . In welche Richtung wirkt die resultierende Kraft und welchen Betrag hat sie?
10. Berechnen Sie, mit welcher Beschleunigung die Erde reagiert, wenn ein Mensch mit einer Masse von 70 kg irgendwo herunterspringt (ohne sich zuvor in die Höhe abzustößen)!
11. Was fällt schneller: eine Daunenfeder oder ein Stein? Begründen Sie!

12. **[Pflicht]** Was führt in jedem Fall zur Verdreifachung der Beschleunigung a eines Körpers?
- Die Verdreifachung seiner Geschwindigkeit v
 - Die Verdreifachung seines Impulses p
 - Die Verdreifachung seiner Masse m
 - Die Verdreifachung der auf ihn einwirkenden Kraft F
 - Keins davon

Für UE₂

13. Wie lauten die Einheiten der Arbeit und der Leistung? Erläutern Sie den Unterschied!
14. **[Pflicht]** Welche Arbeit (Energie) muss aufgewendet werden, um einen Menschen mit einer Masse von 70 kg auf einen 1000 m hohen Berg zu transportieren? Drücken Sie sie in kWh aus!
15. **[Pflicht]** Welche Masse müssen Sie 1 m hoch heben, um eine Arbeit von 1 kWh zu verrichten?
16. Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Einheiten Nm, J und Ws?
17. **[Pflicht]** Finden Sie heraus, wie viel der Haushalt, in dem Sie leben, für 1 kWh elektrischer Energie bezahlt!
18. **[Pflicht]** (Basierend auf der vorigen Aufgabe): Wie viel kostet es dem Haushalt, in dem Sie leben, einen Heizstrahler, auf dem eine Leistung von 1500 W vermerkt ist, eine Stunde lang in Betrieb zu nehmen?
19. Welche Leistung ist nötig, um eine Masse von 1 Tonne in einer Stunde 1 Meter hoch zu heben? Drücken Sie sie in Watt aus!
20. Eine weitere Einheit der Energie ist die Kalorie (1 cal = 4,1868 J, daher 1 kcal = 4186,8 J). Die bei der Umsetzung von Nahrung gewonnene Energie wird in der Regel in kcal oder kJ angegeben. Die entsprechenden Werte sind auf Lebensmittelverpackungen angegeben und können Nährwerttabellen entnommen werden (z.B. <http://www.naehwerttabelle.de/main/tabelle.htm>). Der menschliche Körper benötigt als „Grundumsatz“ eine bestimmte, von Geschlecht, Gewicht, Körpergröße und Alter abhängige Energiemenge pro Tag. Mit den in <http://www.gesumag.de/kalorien-grundumsatz-pro-tag-60/> angegebenen Formeln können Sie einen Richtwert für sich berechnen. Welche Masse müssten Sie 1 m hoch heben, um eine Arbeit zu verrichten, die Ihrem täglichen Grundumsatz entspricht?
21. **[Pflicht]** Florian hat in seinem Zimmer, im 2. Stock, ein Physiklabor eingerichtet. Wenn er die Höhe h eines Gegenstandes angeben will, so bezieht er sie auf den Fußboden seines Labors. Welche potentielle Energie besitzt ein Gegenstand von 1 kg Masse, wenn er
- auf dem Tisch (1 m über dem Fußboden) liegt?
 - sich in der Wohnung darunter (3.5 m unterhalb von Florians Fußboden) befindet?
 - nach einem Fall aus dem Fenster (das Fensterbrett ist 1.2 m oberhalb von Florians Fußboden) auf dem Gehsteig (8 m unterhalb des Fußbodens) aufkommt?
- Wie groß ist im dritten Fall seine Gesamtenergie (kinetische + potentielle Energie)?
22. Rechnen Sie einen elastischen Stoß durch (Impuls- und Energieerhaltung!), bei dem ein Körper der Masse m auf einen ruhenden Körper der Masse $3m$ stößt!

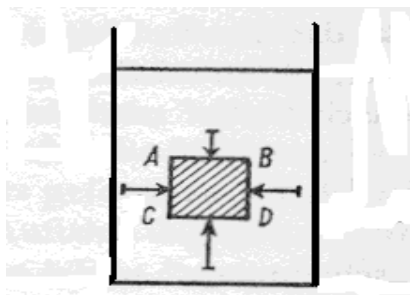
Für UE₃

23. **[Pflicht]** Wie lange braucht ein um die Erde in 3000 km Höhe kreisender Satellit für einen Umlauf? Wie schnell ist er?

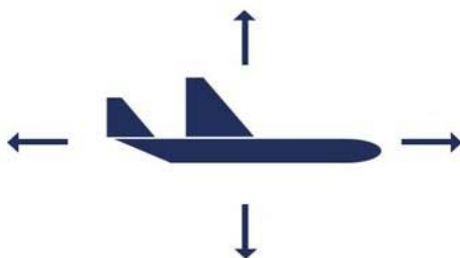
24. **[Pflicht]** Von Mond eines Planeten weiß man, dass er diesen in einer Entfernung von 671 000 km umkreist und für einen Umlauf 3.55 Tage benötigt. Welche Masse hat der Planet? Um welchen Planeten des Sonnensystems und um welchen Mond handelt es sich?
25. **[Pflicht]** In welcher Entfernung von der Erde muss ein Satellit kreisen, damit man ihn immer an der gleichen Stelle am Himmel sieht (ein so genannter „geostationärer Satellit“)?
26. In die Formel $L = m \omega r^2$ für den Drehimpuls geht die Winkelgeschwindigkeit ω ein. Dabei muss der Winkel im Bogenmaß angegeben werden. In ihm entspricht $360^\circ = 2\pi$. Welchen Werten im Bogenmaß entsprechen die Winkel 45° und 120° ? Welchem Winkel im Gradmaß entspricht $\pi/3$?
27. **[Pflicht]** Erklären Sie folgendes Phänomen: Führt eine Eiskunstläuferin eine Pirouette durch, und zieht hierbei die Arme an den Körper, so dreht sie sich schneller als zuvor.
28. **[Pflicht]** Wie verhält sich der Drehimpuls(vektor) beim Schaukeln? Warum ist er nicht erhalten?

Für UE₄

29. **[Pflicht]** Der Mond hat eine Masse von $7.35 \cdot 10^{25}$ kg und einen Durchmesser von 3476 km. Berechnen Sie seine Dichte!
30. **[Pflicht]** Welchem Druck (in Pa und Bar) ist ein Taucher in 20m Tiefe ausgesetzt?
31. **[Pflicht]** Wer übt mehr Druck aus? Eine 60kg schwere Frau auf Stöckeln (3mm^2) oder ein 3 Tonnen schwerer Elefant ($0,5\text{m}^2$)?
32. Erklären Sie in eigenen Worten, wie der hydrostatische Auftrieb funktioniert! Was besagt das Archimedische Prinzip?
33. Wie kommen in einer Flüssigkeit die Phänomene sinken, schwimmen und schweben zustande?
34. **[Pflicht]** Eine Holzkugel mit einer Dichte von 700 kg/m^3 wird ins Wasser geworfen. Welcher Volumsanteil der Kugel ist unter Wasser, welcher Anteil ragt aus dem Wasser heraus?
35. Beschreiben Sie die eingezeichneten Kräfte:



36. Beschreiben Sie die eingezeichneten Kräfte:



Für UE₅

37. **[Pflicht]** Was bedeuten die Einheiten °C und K (Kelvin) und wie hängen sie zusammen?
38. Beschreiben Sie mit eigenen Worten die Begriffe Wärmemenge, Wärmeleitung, Wärmeströmung und Wärmestrahlung!
39. Erklären Sie den Begriff „spezifische Wärmekapazität“ in eigenen Worten!
40. **[Pflicht]** Um 1 kg Wasser um 1 K zu erwärmen benötigt man 4187 J. Auf welche Geschwindigkeit könnte man mit dieser Energie 1kg Wasser beschleunigen?
41. **[Pflicht]** Heizöl hat eine Verbrennungswärme (Heizwert) von etwa $40 \cdot 10^6$ J/kg. Wie lange kommt man mit 10 kg Heizöl aus, um den gleichen Effekt zu erzielen wie ein 4000-Watt-Heizlüfter?

Für UE₆

42. **[Pflicht]** Was ist 1 mol eines Stoffes? Welche Masse hat 1 mol N₂? Welche Masse hat 1 mol O₂? Welche Masse hat 1 mol Luft?
43. Beschreiben und interpretieren Sie die folgende Formel:

$$\bar{E}_{kin} = \frac{3}{2} * k * T$$

Drücken Sie mit ihrer Hilfe die mittlere Geschwindigkeit der Gasmoleküle als Funktion der Temperatur aus. Was beschreibt die so erhaltene Formel?

44. **[Pflicht]** Schätzen Sie grob die thermische Energie ab, die in einem Kubikmeter Luft bei 20°C steckt!
45. **[Pflicht]** Schätzen Sie grob ab, mit welcher Geschwindigkeit sich die Moleküle der Luft bei 20°C bewegen!
46. Schreiben Sie die allgemeine Gasgleichung an! Was bedeuten die in ihr auftretenden Symbole?
47. Geben Sie eine Begründung dafür, dass der Term $-p\Delta V$ im ersten Hauptsatz der Wärmelehre die mechanische Energiezufuhr (d.h. die am System geleistete Arbeit) beschreibt!
48. Versuchen Sie zu erklären, warum auf Bergen Schnee liegt, obwohl warme Luft aufsteigt!



49. **[Pflicht]** Wie kommt der Föhnwind zustande? Warum ist er trocken und warm?

Für UE₇

50. Was versteht man unter dem thermischen Wirkungsgrad?
51. **[Pflicht]** Ein Verbrennungsmotor hat eine Verbrennungstemperatur von 2800 K und eine Abgas-Endtemperatur von 1150 K. Berechnen Sie den Wirkungsgrad!
52. **[Pflicht]** Erklären Sie die Funktionsweise einer Wärmepumpe!
53. **[Pflicht]** Erklären Sie das Prinzip einer Wärmekraftmaschine!
54. Nennen Sie 5 Beispiele für Wärmekraftmaschinen!