

Aufgabe 1 – Schweredruck [5.0 Pkt]

Im Jahre 1953 tauchte der Schweizer Tiefseeforscher Jacques Piccard mit seinem Unterseeboot 3150 m tief in Salzwasser der Dichte $\rho = 1.03 \text{ kg/dm}^3$. Der Ortsfaktor betrug $g = 9.81 \text{ N/kg}$.

- a) Wie gross war der Schweredruck p in 3150 m Tiefe? [2 Pkt]
b) Mit welcher Kraft F drückte das Salzwasser auf die kreisförmige Ausstiegsluke mit einem Durchmesser von 80 cm? [3 Pkt]

(Der äussere Luftdruck und der Kabinendruck im Innern U-Bootes sind gleich gross und können daher bei der Berechnung vernachlässigt werden.)

$$\text{a) } p = \rho \cdot g \cdot h = \frac{1030 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ N} \cdot 3150 \text{ m}}{\text{m}^3 \cdot \text{kg}} =$$
$$\underline{\underline{31'828'545 \text{ Pa} \approx 3.183 \cdot 10^7 \text{ Pa} \approx 318 \text{ bar}}} \quad [2 \text{ Pkt.}]$$

$$\text{b) } A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{(0.8 \text{ m})^2 \cdot \pi}{4} \approx \underline{\underline{0.5027 \text{ m}^2}} \quad [1.5 \text{ Pkt.}]$$

$$F = p \cdot A = 31'828'545 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 0.5027 \text{ m}^2 = \underline{\underline{15'998'777 \text{ N} \approx 1.60 \cdot 10^7 \text{ N}}} \quad [1.5 \text{ Pkt.}]$$

Aufgabe 2 – Wärmemenge [4.0 Pkt]

Bei einer intensiven Bergtour verlieren Sie 1.2kg Flüssigkeit in Form von Schweiß. Für die Berechnungen nehmen Sie an, der Schweiß bestünde aus reinem Wasser. [1.5Pkt]

- a) Berechnen Sie die Ihrem Körper durch die Verdampfung der Flüssigkeit entzogene Wärmemenge in Joule.

(Die Verdampfungswärme von Wasser sei $q_v = 2.25 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$).

$$Q_V = q_v \cdot m = 2.25 \cdot 10^6 \text{ J/kg} \cdot 1.2 \text{ kg} = 2.7 \cdot 10^6 \text{ J}$$

2 Pkt

- b) Wie viele Kilokalorien (kcal) würde ein hypothetischer Energieriegel enthalten, der dieselbe Menge an Energie wie die in i. entzogene Wärmemenge enthält.
(Nehmen Sie an, es gelte $1 \text{ kcal} \approx 4.19 \text{ J}$)

Sollten Sie Teilaufgabe a) nicht lösen können, rechnen Sie weiter mit einer Wärmemenge von $2.25 \cdot 10^6 \text{ J}$

Alternative: Der Riegel muss $2.7 \cdot 10^6 \text{ J}$ an Energie enthalten.

Ansatz 1 Pkt

D.h.

$$2.7 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \frac{1 \text{ kcal}}{4.19 \text{ J}} \approx \underline{\underline{644'391 \text{ kcal}}}$$

Wert 1.0 Pkt

Alternative: Der Riegel muss $2.25 \cdot 10^6 \text{ J}$ an Energie enthalten.

D.h.

$$2.25 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \frac{1 \text{ kcal}}{4.19 \text{ J}} \approx \underline{\underline{536'992.84 \text{ kcal}}}$$

Wert 1.0 Pkt

Aufgabe 3 – Physikalische Aussagen [5.0 Pkt]

Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen jeweils richtig oder falsch sind und kreuzen Sie zu jeder Aufgabe das entsprechende Feld an. (gemäss Beispiel)

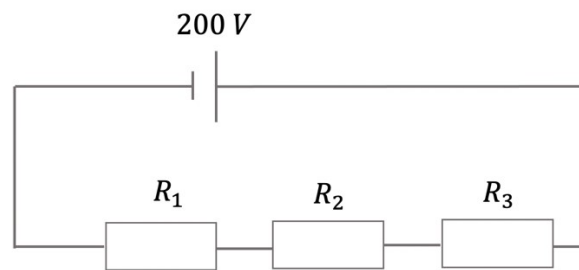
(Pro falsch oder nicht gesetztes Kreuz -1.0 Punkte, minimale Punktzahl 0.0 Punkte.)

Richtig	Falsch	Behauptung
	X	Rotkäppchen trägt eine blaue Mütze
X		Einen Koffer 300 m horizontal zu tragen, ist physikalisch gesehen kein verrichten von Arbeit.
X		$\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ ist eine Einheit für dieselbe Grösse wie Joule. (Analog kann man auch den Ausdruck $\frac{W}{s}$ verwenden, je nach gewünschtem Schwierigkeitsgrad, dann wäre die richtige, anzukreuzende Antwort allerdings «Falsch»))
	X	Innerhalb einer Parallelschaltung entspricht die Summe aller Teilspannungen über den Teilwiderständen der Gesamtspannung.
X		Der Wirkungsgrad beschreibt das Verhältnis zwischen zugeführter und nutzbarer Energie.
	X	In der Physik gibt es 8 verschiedene SI-Basisgrössen.

Aufgabe 4 – Elektrizitätslehre [5.0 Pkt]

Bekannt sind die Spannung U und die Widerstände R_1 bis R_3 :

$$U = 200 \text{ V} \quad R_1 = 20 \, \Omega \quad R_2 = 30 \, \Omega \quad R_3 = 50 \, \Omega$$



- Bestimmen Sie den Ersatzwiderstand R_{tot} über der gesamten Schaltung.
- Bestimmen Sie den elektrischen Strom I . (Erhalten Sie für R_{tot} keine Lösung, rechnen sie mit dem Wert $R_{\text{tot}} = 600 \, \Omega$ weiter)
- Bestimmen Sie die Leistung bei R_3 .

Lösung:

a) $R = 100 \, \Omega$ [1Pkt]

b) $I = \frac{U}{R_{\text{tot}}} = 2 \text{ A}$ [2Pkt]

Ersatz: $I = \frac{200}{600} = \frac{1}{3} \text{ A}$

selbe Punkte (da folgerichtig) [2Pkt]

c) $U_3 = R_3 \cdot I = 100 \text{ V}$
 $P_3 = U_3 \cdot I = 200 \text{ W}$

[1.5Pkt]

[1.5Pkt]

Ersatz: $U_3 \approx 16.67 \text{ V}$
 $P_3 \approx 5.56 \text{ W}$

selbe Punkte (da folgerichtig) [2Pkt]