

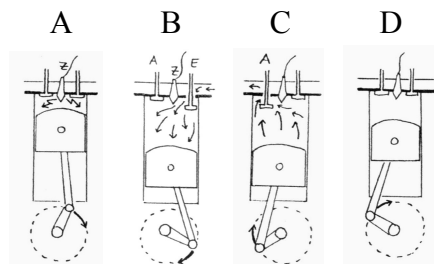
2. Schulaufgabe aus der Physik * Klasse 8ef * 27.05.2011

- Skizziere den Aufbau eines Flüssigkeitsthermometers und erkläre in Stichpunkten seine Funktionsweise.
Nenne zwei Flüssigkeiten, die gut geeignet sind.
Warum ist Wasser nicht geeignet?
- Maria pumpt einen großen Wasserball aus Gummi zuhause mit der Luftpumpe auf.
Die Temperatur der 35 Liter Luft im Ball beträgt dann 22°C und der Druck im Ball hat einen Wert von 1100 hPa.
Am See liegt dieser Ball dann lange Zeit in der prallen Sonne. Dabei nimmt das Volumen des Balls um 2,0% zu und die Lufttemperatur im Ball steigt auf 58°C .
Um wie viel Prozent nimmt dabei der Druck im Ball zu?
- Die so genannte spezifische Wärmekapazität von Wasser beträgt $4,19 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$.
 - Was besagt dieser Wert?
 - Wie lange dauert es mindestens, um mit einem Tauchsieder (Aufschrift 230V, 1000W) einen Liter Leitungswasser von 16°C auf 80°C zu erwärmen?
- Peter will 200g Eis der Temperatur 0°C vollständig zum Schmelzen bringen, indem er das Eis in 500g Wasser wirft. Peter vermutet, dass dies gelingt, wenn das Wasser eine Temperatur von 25°C hat. Prüfe mit einer geeigneten Rechnung, ob Peters Vermutung stimmt.

Daten: $c_w = 4,19 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$; Schmelzwärme von Eis: $334 \frac{\text{J}}{\text{g}}$

- Das Bild zeigt die vier Takte eines Ottomotors. Leider ist die Reihenfolge etwas durcheinander geraten.

- Ordne die Takte in richtiger Reihenfolge und benenne den jeweiligen Takt.
- Nenne zwei Bauteile des Ottomotors, die beim Dieselmotor nicht vorkommen.
Welches Bauteil besitzt umgekehrt nur der Dieselmotor?



Aufgabe	1	2	3a	b	4	5a	b	Summe
Punkte	5	5	2	5	5	4	3	29

Gutes Gelingen! G.R.

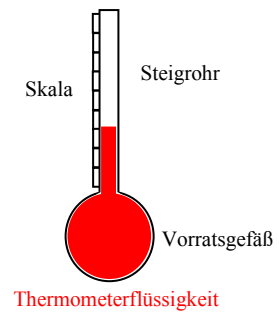
2. Schulaufgabe aus der Physik * Klasse 8ef * 27.05.2011

1. Die Flüssigkeit dehnt sich beim Erwärmen aus und steigt damit im Steigrohr.

Zu jeder Steighöhe gehört eine bestimmte Temperatur, die man an der Skala ablesen kann.

Geeignete Flüssigkeiten: Alkohol, Quecksilber

Wasser ist wegen seiner Anomalie nicht geeignet.



2. $V_1 = 35 \text{ dm}^3$; $T_1 = (22 + 273) \text{ K} = 295 \text{ K}$; $p_1 = 1100 \text{ hPa}$; $V_1 = 35 \text{ dm}^3$;

$$V_2 = 1,02 \cdot V_1 = 35,7 \text{ dm}^3 ; T_2 = (58 + 273) \text{ K} = 331 \text{ K} ; p_2 = ? ;$$

$$\frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} = \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} \Rightarrow p_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot V_2} = \frac{1100 \text{ hPa} \cdot 35 \text{ dm}^3 \cdot 331 \text{ K}}{295 \text{ K} \cdot 1,02 \cdot 35 \text{ dm}^3} = 1210 \text{ hPa}$$

$$\frac{1210 \text{ hPa} - 1100 \text{ hPa}}{1100 \text{ hPa}} = 0,10 = 10\% \quad \text{Der Druck nimmt im Ball um 10\% zu.}$$

3. a) $c_{\text{Wasser}} = 4,19 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$ besagt, dass man zum Erwärmen von $1,0 \text{ g}$ Wasser um $1,0^\circ\text{C}$ die Energie von $4,19 \text{ J}$ benötigt.

b) Leistung $P = \frac{Q}{t}$ und $Q = c_w \cdot m_w \cdot \Delta\vartheta \Rightarrow$

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{c_w \cdot m_w \cdot \Delta\vartheta}{P} = \frac{4,19 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1000 \text{ g} \cdot (80 - 16)^\circ\text{C}}{1000 \frac{\text{J}}{\text{s}}} = 4,19 \cdot 64 \text{ s} = 268,16 \text{ s} \approx 4,5 \text{ min}$$

4. Zum Schmelzen von 200 g Eis der Temperatur 0°C benötigt man $200 \text{ g} \cdot 334 \frac{\text{J}}{\text{g}} = 66,8 \text{ kJ}$ an Energie. Diese Energie muss vom Wasser geliefert werden, das sich dabei abkühlt.

Da sich das Wasser nur bis auf 0°C abkühlen kann, liefert das 25°C warme Wasser maximal

$$Q = \Delta E_i = c_w \cdot m_w \cdot \Delta\vartheta = 4,19 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 500 \text{ g} \cdot 25^\circ\text{C} = 52,4 \text{ kJ an Energie.}$$

Wegen $52,4 \text{ kJ} < 66,8 \text{ kJ}$ reichen die 25°C Wassertemperatur des halben Liters Wassers nicht, um das gesamte Eis zu schmelzen.

Peters Vermutung war also falsch.

5. a) Richtige Reihenfolge:

B Ansaugtakt, D Verdichtungstakt, A Arbeitstakt, C Auspufftakt

- b) Der Ottomotor besitzt im Gegensatz zum Dieselmotor eine Zündkerze und einen Vergaser. Der Dieselmotor hat im Gegensatz zum Ottomotor eine Einspritzpumpe.