

Teil A

Name:

A.1. Lesen Sie das Kapitel *Grundwissen zu Wärmetransport* auf <https://www.leifiphysik.de/warmelehre/warmetransport>

Fragen:

- (a) Welche drei Arten von Wärmetransport gibt es und wie sind diese charakterisiert?
- (b) Finden Sie für jede Transportart zwei Beispiele aus Alltag oder Wissenschaft/Technologie.
- (c) Die *Wärmeleitfähigkeit* λ eines Materials wird folgendermassen definiert:

$$P = -\lambda A \frac{\Delta T}{\Delta x},$$

wobei $P = \Delta Q / \Delta t$ der *Wärmestrom*, A die Querschnittsfläche, $\Delta T / \Delta x$ der Temperaturgradient ($\Delta T = \theta_2 - \theta_1$ die Temperaturdifferenz und Δx die Materialdicke). Die Grösse $J = P / A$ wird *Wärmeflussdichte* genannt und hat die Einheit W/m^2 .

Leiten Sie die Einheit von λ her.

(d) In welchem Gefäss bleibt Tee länger heiss: Becher aus Aluminium oder aus Eisen? (Benutzen Sie dazu Daten in der FoTa)

(e) In der Baubranche wird folgende Schreibweise verwendet:

$$P = UA \Delta T.$$

Auch hier ist P der Wärmestrom, A die Querschnittsfläche und ΔT die Temperaturdifferenz innen-aussen. U ist der *Wärmedurchgangskoeffizient*. Was ist die Einheit von U ?

(f) Um wie viele Prozent kann der Wärmeverlust durch Fenster reduziert werden, wenn Einfachverglasung durch Doppelverglasung ersetzt wird? (FoTa)

(g) Eine 80 m^2 Wohnung hat eine Aussenwand von 100 m^2 (verputzte Backsteinmauer). Wie viel an jährlichen Heizkosten kann gespart werden, wenn die Innentemperatur von 24 auf 20°C gesenkt wird? (Anzahl Heiztage/Jahr: 224, Kosten pro kWh Heizwärme: 20 Rappen)

A.2. Wie würden Sie ihrer Mutter, ihrem Opa oder einem gleichaltrigen Freund, der nicht das MNG besucht, folgendes erklären:

- (a) Was ist Temperatur? (mikroskopisch betrachtet)
- (b) Wieso verdunstet Wasser bei Zimmertemperatur?

(Bitte wenden!)

Teil B

B.1. Das Volumen einer Aluminiumhohlkugel nimmt bei Erwärmung um 0.55 % zu. Wie gross ist die Temperaturänderung? (4 pt)

B.2. Der Schmelzofen in einer Giesserei kann pro Stunde 250 kg Aluminium (bei 20 °C) schmelzen. Berechnen Sie die Heizleistung des Ofens. (4 pt)

B.3. Ein heisser Kochtopf aus Stahl (870 g) wird mit 2.5 kg kaltem Wasser gefüllt. Die Wassertemperatur steigt dadurch von 17.2 °C auf 19.6 °C. Wie gross war die Ausgangstemperatur des Topfs? (4 pt)

B.4. Ihr Schlafzimmer habe 68 % relative Luftfeuchtigkeit bei 26 °C. Bestimmen Sie den Taupunkt. (Zwischen ... und ..., ohne Interpolation). (4 pt)