

AB 9 Wärmelehre

Generell ist es sehr sinnvoll, wenn ihr Euch die entsprechenden Seiten im Lehrbuch zur Wärmelehre anschaut. Blättert bitte mal drüber und schaut, dass ihr die entsprechenden Dinge vom Aufschrieb dort wiederfindet. Das muss nicht alles auf einmal passieren – aber so Stück für Stück wäre gut.

Hier ein paar Übungsaufgaben, die ihr bitte bearbeitet. Die Lösung gebe ich Euch selbstverständlich als Musterlösung. Ich schau auch, dass wir ggf. kommende Woche uns auch mal „live“ im Internet treffen und ich Euch die Lösungen erkläre. Das hängt aber alles noch etwas von den Serverkapazitäten ab.

Ich werde versuchen, die Informationen immer parallel über die Schulkanäle (Moodle) und auf meiner Homepage aktuell zu halten. Den Zugang zur Homepage habt ihr als QR-Code bereits auf Blatte 7 bekommen. Hier nochmal der Link:

<https://www.pi5.uni-stuttgart.de/de/forschung/physik-und-ihre-didaktik/schule/index.html>

Wer möchte, kann mir gern seine Lösungen zuschicken. Ich bin über die übliche Fanny-Leicht-Adresse bzw. an der Uni unter: r.nawrodt@physik.uni-stuttgart.de erreichbar.

Für die entsprechenden Aufgaben benötigt ihr zum Lösen Materialkonstanten, beispielsweise die Dichte, die Wärmekapazität usw. Ich habe diese Werte diesmal bewusst nicht angegeben. Sucht sie Euch mal zusammen – ist nicht schwer!

Aufgabe 1

Ein zusammengesetzter Körper besteht aus einem Hohlzylinder, dessen Außenradius 4,8 cm, der Innenradius 32 mm und Höhe 75 mm beträgt sowie einer am oberen Ende angesetzten Halbkugel, deren Radius ebenfalls 4,8 cm beträgt.

- Fertige eine Skizze des Körpers an!
- Berechne die Masse des Körpers, wenn er aus Stahl besteht!

Aufgabe 2

In einem Demonstrationsexperiment für die Schule soll gezeigt werden, dass Metallstäbe beim Erwärmen ihre Länge ändern. Die Stäbe haben eine Länge von 1 m und werden von 20°C auf 80°C erwärmt. Welche Längenänderung tritt dabei für Aluminium, Eisen und Kupfer auf?

Aufgabe 3

Ein Pyknometer wird benutzt, um ein genau definiertes Volumen einzugrenzen. Es besteht aus einer kleinen Glasflasche mit einem Stopfen. In diesem Stopfen befindet sich ein kleines Röhrchen, über das Flüssigkeit aus dem Gefäß austreten kann. Das Pyknometer habe ein Volumen von 25 ml und sei vollständig mit Wasser bei 25°C gefüllt. Jetzt wird die Flüssigkeit auf 70°C erwärmt. Aus dem Röhrchen tritt Wasser aus, das abgewischt wird. Im Anschluss kühlt man das Ganze wieder auf 25°C herab. Berechne die Masse des eingeschlossenen Wassers am Ende des Vorgangs.

Aufgabe 4

3,4 Liter Wasser mit 60°C werden mit 1,8 Liter Wasser von 20°C vermischt. Wie groß ist die Endtemperatur?

Aufgabe 5

Ein Glasgefäß hat eine Wärmekapazität von 40 J/K. In diesem Gefäß mischt man 480 ml Wasser von 80°C mit 120 ml Wasser von 35°C. Berechne die Mischungstemperatur, wenn

- Du die Wärmekapazität des Gefäßes vernachlässigst.
- Du die Wärmekapazität des Gefäßes mit einbeziehst.

Aufgabe 6

In einem Gefäß befinden sich 500 ml Wasser mit einer Temperatur von 20°C. Ein 250 g Massestück aus Eisen wird separat auf 80°C aufgewärmt und dann in das Gefäß mit dem Wasser gegeben. Berechne die Temperatur des Wassers nach vollständigem thermischen Ausgleich.

Aufgabe 7

Ein Stück Eisendraht mit einer Länge von 10 cm und einem Durchmesser von 0,4 mm wird von einem Strom von 4 A durchflossen.

- Berechne den Widerstand des Drahts!
- Wie groß ist die Spannung am Drahtstück, wenn die gegebenen 4 A fließen?
- Welche elektrische Leistung wird am Draht umgesetzt?
- Beim Einschalten hat der Draht eine Temperatur von 20°C. Welche Temperatur hat der Draht nach 60 s, wenn alle Wärmetransportmöglichkeiten vernachlässigt werden und wir davon ausgehen, dass die gesamte elektrische Energie zum Aufwärmen des Drahts genutzt wird?

Schweregrad der Aufgaben:

leicht	Aufgaben 1, 2, 4 5a
mittel	Aufgaben 3, 5b, 6
schwer	Aufgabe 7

Ihr solltet problemlos die leichten Aufgaben lösen können und bei den mittelschweren auch eine Idee haben, wie man sie löst. Aufgabe 7 ist als Zusatz gedacht, falls sich jemand mal dran probieren möchte.