Temperatur und Thermometer

Physik Gymnasium Klasse 5 (NRW) | Bearbeitungszeit: ca. 90 Minuten

Bearbeite die folgenden Aufgaben zur Temperaturmessung und zu Thermometern. Nutze die Fachbegriffe korrekt und gib Temperaturen immer mit der Einheit °C oder K an. Beginne mit den leichteren Aufgaben und steigere dich zu den schwierigeren. Viel Erfolg!

1 Temperatur ist ein Maß für die _____ der Teilchen eines Körpers. Sie wird in _____ oder _____ gemessen. Wasser gefriert bei _____ °C und kocht bei _____ °C.

2 Welche Aussage über Temperatur und Wärme ist richtig?

- ☐ Temperatur und Wärme sind dasselbe.
- ☐ Temperatur gibt an, wie warm oder kalt ein Körper ist. Wärme ist Energie, die von einem wärmeren auf einen kälteren Körper übertragen wird.
- ☐ Wärme ist ein Maß für die Teilchenbewegung, Temperatur ist die Energieübertragung.
- ☐ Ein großer Topf mit kochendem Wasser hat immer mehr Wärme als eine kleine Tasse mit kochendem Wasser, weil die Temperatur gleich ist.

3 Erkläre in 3–4 Sätzen, wie ein Flüssigkeitsthermometer funktioniert. Beschreibe besonders, warum sich die Flüssigkeit ausdehnt, wenn die Temperatur steigt.

4 Ordne die Thermometertypen ihren Eigenschaften zu.

1. Flüssigkeitsthermometer	____	A) Enthält eine Flüssigkeit in einem Glasrohr; die Ausdehnung zeigt die Temperatur; zuverlässig und preiswert
2. Digitales Thermometer	____	B) Misst Wärmestrahlung berührungslos; schnelle Messung; z. B. Stirnthermometer
3. Infrarotthermometer	____	C) Nutzt einen Sensor und zeigt die Temperatur auf einem Display; batteriebetrieben; präzise

5 Die Umrechnung zwischen Celsius und Kelvin erfolgt nach der Formel: T (in K) = T (in °C) + _____. Der Gefrierpunkt von Wasser liegt bei _____ K, der Siedepunkt bei _____ K. Die Raumtemperatur von etwa 20 °C entspricht etwa _____ K.

6 Rechne die folgenden Temperaturen von Celsius in Kelvin um. Nutze die Formel: T (K) = T (°C) + 273,15. Runde auf ganze Zahlen.

a) 0 °C in K = _____

b) 25 °C in K = _____

c) 100 °C in K = _____

d) -40 °C in K = _____

7 Du misst die Temperatur von Wasser beim Abkühlen. Die Messwerte sind: 0 min: 80 °C | 5 min: 68 °C | 10 min: 58 °C | 15 min: 50 °C | 20 min: 44 °C. Beschreibe, was du beobachtest, und erkläre, warum die Temperatur sinkt.

8 Entscheide, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind. Begründe deine Antwort in 1–2 Sätzen.

	richtig	falsch
Kälte fließt von einem kalten Körper zu einem warmen Körper.	☐	☐
Bei Wärmeleitung wird Energie durch direkten Kontakt von einem Körper auf einen anderen übertragen.	☐	☐
Ein Thermometer misst die Wärmemenge, nicht die Temperatur.	☐	☐
Wärmestrahlung funktioniert auch im Vakuum, da keine Materie zum Wärmetransport nötig ist.	☐	☐

9 Beschreibe drei alltägliche Situationen, in denen Temperaturmessung wichtig ist, und erkläre jeweils, welcher Thermometertyp am besten geeignet wäre und warum.

⭐⭐ Bonus für Schnelle

10 ⭐ Knobel-Aufgabe: Ein Thermometer zeigt 25 °C an. Ein anderes Thermometer zeigt 298 K an. Welches Thermometer zeigt eine höhere Temperatur? Begründe deine Antwort mit einer Rechnung.

11 ⭐ Transfer-Aufgabe: Erkläre, warum Quecksilberthermometer in modernen Schulen durch Alkoholthermometer ersetzt wurden. Nenne mindestens zwei Gründe und beziehe dich dabei auf Sicherheit und Umwelt.

Lösungen

Temperatur und Thermometer · Physik · Klasse 5

Für dich als Lehrkraft: leichtere Fassung in einer Minute

QR scannen oder lehreule.de/anpassen/temperatur-und-thermometer-klasse-5 öffnen: kostenloses Konto, dann schreibt Lehreule die leichtere Fassung mit Hilfen — oder Zusatzaufgaben für Schnelle, eine Word-Datei, einen QR-Code für die Klasse.

Aufgabe 1: mittlere Bewegungsenergie, Grad Celsius (°C), Kelvin (K), 0, 100

Aufgabe 2: Temperatur gibt an, wie warm oder kalt ein Körper ist. Wärme ist Energie, die von einem wärmeren auf einen kälteren Körper übertragen wird.

Aufgabe 3: Ein Flüssigkeitsthermometer funktioniert nach dem Prinzip der Volumenausdehnung. Die Flüssigkeit (meist Alkohol) ist in einem dünnen Glasrohr enthalten. Wenn die Temperatur steigt, bewegen sich die Teilchen der Flüssigkeit schneller und stoßen häufiger aneinander. Dies führt dazu, dass die Flüssigkeit sich ausdehnt und im Rohr nach oben steigt. An der Skala neben dem Rohr kann man dann die Temperatur ablesen. Wenn die Temperatur sinkt, zieht sich die Flüssigkeit wieder zusammen und sinkt im Rohr ab. Die Skala ist so geeicht, dass der Gefrierpunkt von Wasser (0 °C) und der Siedepunkt von Wasser (100 °C) markiert sind.

Aufgabe 4: 1 → A, 2 → C, 3 → B

Aufgabe 5: 273,15, 273,15, 373,15, 293

Aufgabe 6: a) 273 K, b) 298 K, c) 373 K, d) 233 K

Aufgabe 7: Die Beobachtung zeigt, dass die Temperatur des Wassers mit der Zeit sinkt. Nach 20 Minuten ist die Temperatur von 80 °C auf 44 °C gefallen. Die Temperatur sinkt nicht gleichmäßig: In den ersten 5 Minuten um 12 °C, dann um 10 °C, danach langsamer. Das Wasser kühlt ab, weil Wärme vom warmen Wasser an die kältere Umgebung (Luft und Behälter) übertragen wird. Dies geschieht durch Wärmeleitung (über den Behälter), Wärmeströmung (Konvektion der Luft) und Wärmestrahlung. Mit der Zeit nähert sich die Wassertemperatur der Raumtemperatur an, bis ein thermisches Gleichgewicht erreicht ist. Die Abkühlung verlangsamt sich, weil der Temperaturunterschied zwischen Wasser und Umgebung kleiner wird.

Aufgabe 8: Kälte fließt von einem kalten Körper zu einem warmen Körper. → **falsch**
Bei Wärmeleitung wird Energie durch direkten Kontakt von einem Körper auf einen anderen übertragen. → **richtig**
Ein Thermometer misst die Wärmemenge, nicht die Temperatur. → **falsch**
Wärmestrahlung funktioniert auch im Vakuum, da keine Materie zum Wärmetransport nötig ist. → **richtig**

Aufgabe 9: 1. Fiebermessung beim Arzt: Ein digitales Thermometer oder Infrarotthermometer ist ideal, da es schnell und präzise misst. Das Infrarotthermometer hat den Vorteil, dass es berührungslos funktioniert und besonders bei Kindern praktisch ist. 2. Kochen und Backen: Ein Einstechthermometer (Flüssigkeitsthermometer oder digital) ist notwendig, um die Kerntemperatur von Fleisch oder die Temperatur von Öl zu prüfen. Dies ist wichtig für die Lebensmittelsicherheit und das Gelingen des Gerichts. 3. Wetterbericht: Eine Wetterstation mit einem digitalen Thermometer misst kontinuierlich die Außentemperatur. Das Thermometer muss robust, genau und witterungsbeständig sein. Ein Flüssigkeitsthermometer wäre auch möglich, ist aber weniger praktisch für automatische Datenerfassung.

Aufgabe 10: Beide Thermometer zeigen die gleiche Temperatur an. Umrechnung: 25 °C + 273,15 = 298,15 K ≈ 298 K. Das zweite Thermometer zeigt also etwa 25 °C an, was identisch mit dem ersten Thermometer ist. Die beiden Messwerte unterscheiden sich nur in der Temperaturskala (Celsius vs. Kelvin), nicht in der tatsächlichen Temperatur.

Aufgabe 11: Quecksilberthermometer werden durch Alkoholthermometer ersetzt, aus mehreren wichtigen Gründen: 1. Sicherheit: Quecksilber ist gefährlich und kann auslaufen, wenn das Thermometer bricht. Besonders in Schulen, wo viele Schüler arbeiten, ist dies ein großes Risiko. Alkohol ist deutlich weniger gefährlich. 2. Umweltschutz: Quecksilber ist ein Schwermetall, das in die Umwelt gelangen kann und sich dort ansammelt (Bioakkumulation). Es schadet Ökosystemen und Lebewesen. Alkohol ist biologisch abbaubar und weniger umweltschädlich. 3. Für die meisten Messungen im Unterricht reicht der Messbereich eines Alkoholthermometers aus. (Für sehr heiße Flüssigkeiten nutzt man Digitalthermometer, weil Alkohol schon bei etwa 78 °C siedet.) Deshalb ist der Umstieg auf Alkoholthermometer eine wichtige Maßnahme für Sicherheit in Schulen und Umweltschutz.