

Name: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 360911: Multiple Choice**

Aufgabe	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10
Antwort	C	B	D	B	A	D	A	A	C	C
1.01	Was passiert mit der elektrischen Leistung, wenn die Spannung verdoppelt wird und der Widerstand konstant bleibt?				A Die Leistung bleibt gleich. B Die Leistung verdoppelt sich. C Die Leistung vervierfacht sich. D Die Leistung halbiert sich.					
1.02	Was ist der Hauptunterschied zwischen einer Reihenschaltung und einer Parallelschaltung von Widerständen?				A In einer Reihenschaltung ist der Gesamtwiderstand geringer als in der Parallelschaltung derselben Widerstände. B In einer Parallelschaltung kann insgesamt noch Strom fließen, auch wenn ein Widerstand durchbrennt. In der Reihenschaltung fließt in diesem Fall kein Strom mehr. C In einer Reihenschaltung nimmt die Stromstärke nach jedem Widerstand ab. In der Parallelschaltung ist sie an allen Stellen gleich groß. D In einer Parallelschaltung ist die Stromstärke durch jeden Widerstand gleich. In der Reihenschaltung gilt die Gleichheit für die Spannung.					
1.03	In einer Schaltung liegen zwei baugleiche Glühlampen. Entfernt man eine der Lampen, ...				A ... leuchtet die andere Lampe heller B ... leuchtet die andere Lampe dunkler C ... leuchtet die andere Lampe nicht mehr D ... kann man keine Aussage über das Verhalten der anderen Lampe machen, da zu wenige Informationen vorliegen					
1.04	Durch starkes Ziehen wird ein Draht länger aber auch gleichzeitig dünner. Dadurch ...				A ... bleibt sein elektrischer Widerstand gleich B ... vergrößert sich sein elektrischer Widerstand C ... verringert sich sein elektrischer Widerstand D ... wird sein elektrischer Widerstand in Abhängigkeit vom Material größer oder kleiner					
1.05	Thomas komprimiert Luft in einer Luftpumpe, indem er vorn mit dem Daumen die Düse zuhält und den Kolben in die Pumpe drückt. Dabei ...				A ... nimmt die Temperatur der eingeschlossenen Luft zu B ... nimmt die Temperatur der eingeschlossenen Luft ab C ... bleibt die Temperatur der eingeschlossenen Luft gleich D ... nimmt die Temperatur der eingeschlossenen Luft in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur zu oder ab					
1.06	Welche der folgenden Aussagen beschreibt den Begriff „Wärmeleitung“?				A Das ist ein Vorgang, bei dem die Energie der Sonne an das Material weitergeleitet wird B Bei höherer Temperatur bewegen sich die Teilchen schneller, was zu chemischen Reaktionen mit Energieabgabe an benachbarte Teilchen im Material führt C Bei höherer Temperatur bewegen sich die Teilchen schneller und bewegen sich dadurch im Material allmählich immer weiter fort D Bei höherer Temperatur bewegen sich die Teilchen schneller und übertragen dabei Energie an benachbarte Teilchen					
1.07	Welche der folgenden Aussagen über die spezifische Wärmekapazität ist korrekt?				A Sie ist die Menge an Wärme, die benötigt wird, um die Temperatur eines Kilogramms eines Stoffes um 1 K zu erhöhen. B Sie ist unabhängig von der Art des Stoffes. C Sie ist immer gleich für alle Materialien. D Sie hat keine Einheit					
1.08	Jette und Hedwig tragen zwischen sich an je einem Henkel eine Reisetasche. An einer Weggabelung entscheiden sie sich für entgegengesetzte Richtungen und ziehen die Tasche entsprechend. Die Kräfte, die beide aufwenden, ...				A ... können größer als das Gewicht der Tasche sein B ... sind halb so groß wie das Gewicht der Tasche (Jede trägt das halbe Gewicht) C ... sind deutlich kleiner als das halbe Gewicht der Tasche D ... werden kleiner, je weiter die beiden sich voneinander entfernen					
1.09	Ein Auto parkt auf einer schrägen Auffahrt. Die Kraft, die verhindert, dass sich das Auto abwärts bewegt, ist die ...				A ... Rollreibungskraft B ... Gleitreibungskraft C ... Haftreibungskraft D ... Kraft durch den Luftwiderstand					

1.10	Dominik drückt einen Gummiball um 1 cm zusammen. Dabei verrichtet er Arbeit. Wenn er den Ball um 2 cm zusammendrückt, dann verrichtet er im Vergleich zum ersten Versuch...	<p>A ... doppelt so viel Arbeit</p> <p>B ... weniger als doppelt so viel Arbeit</p> <p>C ... mehr als doppelt so viel Arbeit</p> <p>D ... genauso viel Arbeit</p>
------	---	---

### Aufgabe 360912: Schaltungssalat

Chris untersucht eine Schaltung, in der 3 Widerstände von je  $1,2 \text{ k}\Omega$  miteinander verdrahtet sind.

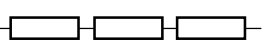
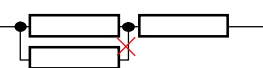
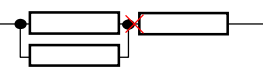
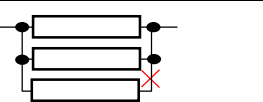
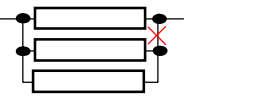
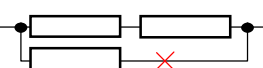
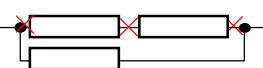
Die Führung der Kabel ist ein einziges Durcheinander.

Leider funktioniert die Schaltung wegen einer „kalten“ Lötstelle nicht mehr.

Chris misst für den Gesamtwiderstand der Schaltung einen Wert von  $1,2 \text{ k}\Omega$ .

Kann Chris mit dieser Messung eindeutig auf die Schaltung der Widerstände und auf den Defekt schließen? Weise Deine Aussage nach.

#### Lösungsvorschlag:

	<p>Wäre es eine Reihenschaltung der 3 Widerstände, wäre der Gesamtwiderstand bei einer kalten Lötstelle „unendlich“ hoch, da kein Strom fließt.</p> <p>Das widerspricht den Angaben der Aufgabe.</p>
 	<p>Läge an der gekennzeichneten Stelle ein Defekt vor, würde sich der Gesamtwiderstand aus der Reihenschaltung der oberen beiden Widerstände zusammensetzen und <math>2,4 \text{ k}\Omega</math> ergeben.</p> <p>Bei einem Defekt an der gekennzeichneten Stelle wäre der Stromkreis unterbrochen, der Gesamtwiderstand wäre unendlich hoch.</p> <p>Beides widerspricht den Angaben der Aufgabe.</p>
 	<p>Läge der Defekt an der gekennzeichneten Stelle, würde nur die Parallelschaltung der oberen beiden Widerstände den Gesamtwiderstand beeinflussen. Es ergäbe sich ein Gesamtwiderstand von <math>0,6 \text{ k}\Omega</math>.</p> <p>Bei einem Defekt an dieser Stelle würden die unteren beiden Widerstände keinen Beitrag mehr für den Gesamtwiderstand leisten. Es bliebe der Wert eines einzelnen Widerstandes von <math>1,2 \text{ k}\Omega</math>.</p> <p><i>Das entspricht der Aufgabenstellung.</i></p>
 	<p>Läge an der gekennzeichneten Stelle ein Defekt vor, würde sich der Gesamtwiderstand aus der Reihenschaltung der oberen beiden Widerstände zusammensetzen und <math>2,4 \text{ k}\Omega</math> ergeben.</p> <p>Würde ein Defekt in der oberen Reihe vorliegen, wäre nur der untere Widerstand wirksam, Insgesamt ergäbe sich ein Widerstand von <math>1,2 \text{ k}\Omega</math>.</p> <p><i>Das entspricht der Aufgabenstellung.</i></p>

Chris kann so nicht eindeutig auf die Schaltung oder den Defekt schließen. (Es reicht, zwei Schaltungen zu finden, bei denen ein Defekt auf einen Gesamtwiderstand von  $1,2 \text{ k}\Omega$  führt.)

#### Bewertungsvorschlag:

Schaltung 3 mit Diskussion .....	4 P
Schaltung 4 mit Diskussion .....	4 P
Schlussfolgerung auf Nicht-Eindeutigkeit .....	2 P

### Aufgabe 360913: Schülerexperiment: thermische Leistung eines Teelichts

Erwärme mit einem Teelicht eine Tasse Wasser (ca. 200 ml). Wähle geeignete Zeitintervalle, bis sich die Temperatur nicht mehr erhöht. Das kann insgesamt bis zu 90 Minuten dauern. Zeichne dazu ein Zeit-Temperatur-Diagramm. Bestimme daraus die thermische Leistung des Teelichts. Protokolliere deinen Versuch

#### Kurze Sicherheitsbelehrung für das Experiment mit einem Teelicht

- Experimentiere an einem stabilen, feuerfesten Platz, fern von brennbaren Materialien.
- Lass dich von einer erwachsenen Person beaufsichtigen, wenn du unsicher bist.
- Zünde das Teelicht mit einem langen Feuerzeug oder Streichholz an und achte darauf, dass Haare und Kleidung nicht in die Flamme geraten.
- Lass das brennende Teelicht niemals ohne Aufsicht.

#### Dein Protokoll soll mindestens enthalten

- Foto zum Versuchsaufbau: Beschreibe, wie du das Experiment aufbaust, einschließlich der verwendeten Materialien und Geräte.
- Durchführung: Dokumentiere die Schritte, die du unternimmst.
- Messergebnisse: Halte deine Messergebnisse in geeigneter Tabelle fest.
- Auswertung:
  1. Zeichne das Zeit-Temperatur-Diagramm.
  2. Interpretiere dein Diagramm. Begründe dabei den typischen Verlauf des Diagramms.
  3. Ermittle die höchste Temperatur, die sich über einen langen Zeitraum einstellt.
  4. Ermittle aus den Daten die durchschnittliche thermische Leistung des Teelichts.
  5. Diskutiere die Brauchbarkeit deiner Messwerte in Form einer Fehlerbetrachtung und analysiere mögliche Fehlerquellen, die die Ergebnisse beeinflusst haben könnten.

Lösungsvorschlag:

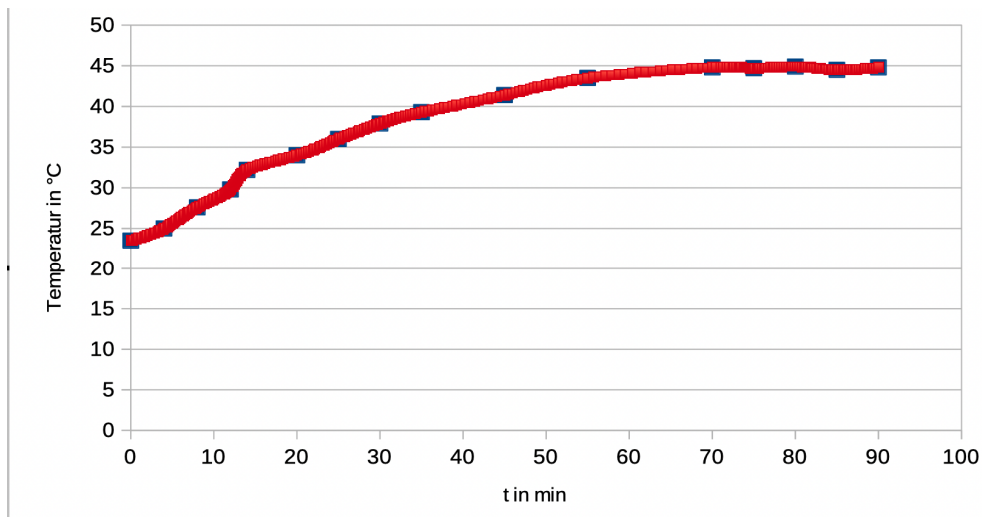


**Geräte und Hilfsmittel:** Tasse, Teesieb als Abstandshalter, Thermometer, Löffel, Waage, Uhr, Wasser

**Durchführung:** Alles zusammensetzen wie im Bild erkennbar, 200 g Wasser abmessen und einfüllen, Anfangstemperatur messen danach alle 4-5 Minuten die Temperatur ablesen, vorher umrühren:

**Messergebnisse: Auswertung: Diagramm**

t in min	θ in °C
0	23,5
4	25
8	27,6
12	29,8
14	32,2
20	34
25	36
30	37,9
35	39,3
45	41,4
55	43,5
70	44,8
75	44,7
80	44,9
85	44,5
90	44,8



Anfangs erhöht sich die Temperatur alle 4 Minuten um 1,5K, 2,6K, 2,2K, 2,4K. Später ist die Zunahme weniger stark. Im Diagramm flacht die Kurve ab. Die höchste Temperatur stellt sich bei ca. 44,7°C ein. Da der Temperaturunterschied zur Außentemperatur nun größer wird, gibt das Wasser mehr Wärme an die Umgebung ab. Irgendwann nimmt die Temperatur nicht mehr zu. Es kommt zu einem Gleichgewicht, das sich zwischen Wärmeaufnahme (Teelicht → Wasser) und Wärmeabgabe (Wasser → Umgebung) einstellt.

Anfangs steigt die Temperatur noch linear. Dort ist die Wärmeabgabe vom Wasser an die Umgebung noch recht klein. In diesem Bereich können die Messdaten für die thermische Leistung genommen werden:

Im Durchschnitt steigt die Temperatur um 2,17K alle 4 Minuten: 
$$P = \frac{Q}{t} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{t} = \frac{0,2 \text{ kg} \cdot 4190 \text{ J} \cdot 2,17 \text{ K}}{240 \text{ s} \cdot \text{K} \cdot \text{kg}} \approx 7,6 \text{ W}$$

Damit wird nur die Wärme berücksichtigt, die tatsächlich vom Wasser aufgenommen wird. Es ist davon auszugehen, dass sehr viel Wärme bei der Erhitzung an die Tasse und die Umgebung abgegeben wird.

**Bewertungsvorschlag:**

Foto, Geräte .....	1 P
Durchführung .....	1 P
Messtabelle .....	2 P
Diagramm .....	2 P
Interpretation .....	2 P
Ther. Leistung berechnen .....	2 P
Fehlerbetrachtung .....	1 P