

Fragen zum Mikrowellenofen

Code-Name:

Ich habe vom verteilten Lehrtext nichts ☐ / den 1. Teil ☐ / den 2. Teil ☐ gelesen.

1. Aufgabe: Abschirmung

- Nennen Sie jeweils eine Substanz, die Mikrowellen stark absorbiert, stark reflektiert bzw. fast ungeschwächt durchlässt.
- Nach welchem Kriterium lässt sich entscheiden, ob elektromagnetische Wellen durch das Metallgitter einer Mikrowellenofentür gelangen können? Wenden Sie dieses Kriterium auf Licht und Mikrowellen an.

2. Aufgabe: Drehteller

Ohne Drehteller kommt es häufig zur ungleichmäßigen Erwärmung der Speisen.

- Erklären Sie diese Beobachtung physikalisch.
- Wie haben wir den Effekt experimentell gezeigt?

3. Aufgabe: Schwingkreis

In den Abbildungen ist der Zustand eines Schwingkreises zu zwei verschiedenen Zeitpunkten dargestellt.

- Tragen Sie in die Abbildung die Bezeichnungen der Bestandteile des Schwingkreises ein.
- Zu welchem der beiden Zeitpunkte ist
 - die magnetische Energie am kleinsten?
 - der elektrische Strom am kleinsten?Geben Sie jeweils eine Begründung!



4. Aufgabe: Erwärmung

- Welche physikalischen Größen haben wir gemessen, um den Wirkungsgrad des Mikrowellenofens bei Erwärmung von Wasser zu bestimmen?
- Welche Energie muss 0,5 Liter Wasser aufnehmen, um sich um 20 Grad zu erwärmen? (Die spezifische Wärmekapazität von Wasser beträgt etwa 4 Joule pro Gramm und Grad Celsius.)
 - Welche Heizleistung ist nötig, damit die Erwärmung innerhalb von 40 Sekunden stattfindet?

Schreiben Sie bitte auf jedes abgegebene Blatt Ihren Code-Namen! Viel Erfolg!

Lösung

Punkte

1. Aufgabe: Abschirmung

- 2 a. Wasser (1 P.) / Metall (z.B. Aluminium) (0,5 P.)/z.B. Plastikbehälter (0,5 P.)
3 b. Kriterium: $\lambda > d$: Reflexion der Wellen (z.B. Mikrowellen);
 $\lambda < d$: Wellen gehen durch (z. B. Licht)
Kriterium: 2 P.; Anwendung: 1 P.

2. Aufgabe: Drehteller

- 3 a. Mikrowellen werden an Metallwänden reflektiert (1 P.). Durch Überlagerung der hin- und rücklaufenden Welle kommt es zu einer stehenden Welle (1 P.). An den Knoten ist das elektrische Feld Null und die Speisen bleiben dort kalt, an den Bäuchen ist es umgekehrt (1 P.)
2 b. Thermofaxpapier wird nassgemacht. An den heißen Stellen verdunkelt es sich.

3. Aufgabe: Schwingkreis

- 2 a. Spule aus einer Windung; Kondensator
3 b. i.) Zeitpunkt 2: Im Kondensator steckt im Gegensatz zu Zeitpunkt 1 Energie, oder: Zahl der Pfeile ist kleiner.
ii.) Zeitpunkt 2, denn Strom ist dann klein, wenn auch das Magnetfeld klein ist

4. Aufgabe: Erwärmung

- 2 a. Temperatur vorher & nachher (0,5 P.); Masse (0,5 P.); Leistung (0,5 P.); Zeit (0,5 P.)
3 b. i.) $4 \text{ J/(gK)} \cdot 500 \text{ g} \cdot 20\text{K} = \mathbf{40 \text{ kJ}}$ (2 P.)
ii) $P = 40.000 \text{ J} / 40 \text{ Sekunden} = \mathbf{1000 \text{ W}}$ (1 P.)