

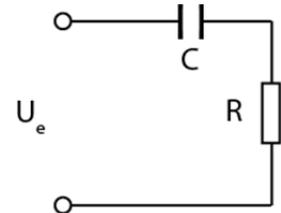
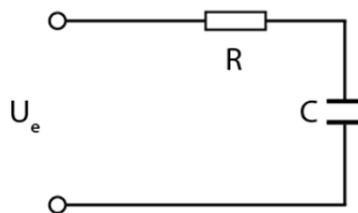
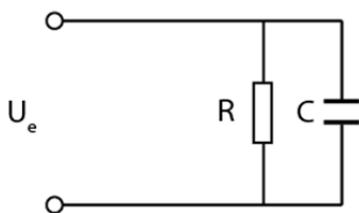
## Aufgabe 1

Die Sonne ist ein Gasball mit variabler Dichte und sowohl vom Radius wie auch vom Breitengrad abhängiger Rotationsgeschwindigkeit. Stark vereinfacht sei hier trotzdem angenommen, die Sonne sei ein Gasball mit homogener Dichteverteilung und einer konstanten, d. h. ortsunabhängigen Rotationsdauer von 25 Tagen.

Man nehme nun an, die Sonne implodiere, so dass ihr Radius  $1/10$  ihres momentanen Radius entspreche (die Masse bleibt somit gleich). Wie schnell rotiert die Sonne in diesem Fall?

## Aufgabe 2

In einer Box sind ein Kondensator mit der Kapazität  $C$  sowie ein Widerstand mit dem Widerstandswert  $R$  in einer der folgenden drei Konfigurationen eingebaut:



Bei Anlegen einer Gleichspannung stellt man durch Messung des durch die Spannungsquelle gelieferten Stromes einen Widerstand von  $50 \Omega$  fest, bei Anlegen einer Wechselspannung mit einer Frequenz von  $50 \text{ Hz}$  einen Widerstand von  $20 \Omega$ . Entscheiden Sie, welche der drei gezeigten Konfigurationen vorliegt und berechnen Sie die Werte für  $R$  und  $C$ .

## Aufgabe 3

Physikstudentin Viola hat sich in den Weihnachtsferien eine eigene Luftkissenbahn samt Zubehör gebastelt. Darauf lässt sie einen Gleiter (Masse  $m_1 = 100 \text{ g}$ ) mit einer gewissen Geschwindigkeit  $v$  gegen einen anderen, anfangs ruhenden Gleiter (Masse  $m_2 = 150 \text{ g}$ ) prallen, an dessen Ende sie etwas Knetmasse befestigt hatte, sodass beide Gleiter nach dem Stoß aneinander haften bleiben. Am Ende der Bahn stoßen die Gleiter gegen eine Stahlfeder, die beim Aufprall um  $3,5 \text{ cm}$  zusammengedrückt wird. Viola weiß, dass sich die Feder um  $5 \text{ cm}$  dehnt, wenn man eine Masse von  $5 \text{ g}$  an ihr frei hängen lässt. Mit diesen Informationen bestimmt sie einen Zahlenwert für  $v$ ; dabei verwendet sie für die Erdbeschleunigung  $g$  den ganzzahligen Näherungswert. Wie lautet ihr Ergebnis?

## Aufgabe 4

Auf einer Wasserpflanze ( $n=1,3$ ) schwimmt eine dünne Ölschicht ( $n=1,6$ ). Man beobachtet das von dieser Schicht reflektierte Sonnenlicht und stellt fest, dass das unter einem Winkel von  $45^\circ$  reflektierte Licht grün (Wellenlänge 500 nm) erscheint.

- Was folgt aus dieser Beobachtung für die Dicke des Ölfilms?
- Welche Farbe würde bei senkrechter Beobachtung bevorzugt reflektiert?

## Aufgabe 5

Licht verschiedener Wellenlängen wird auf eine Fotokathode eingestrahlt. Die maximale kinetische Energie der austretenden Elektronen wird mit der Gegen Spannungsmethode bestimmt:

Wellenlänge (nm)	578	546	436
Gegenspannung U (V)	0,43	0,55	1,15

Bestimmen Sie daraus durch geeignete Methode

- den Wert der Planckschen Konstante  $h$
- die Austrittsarbeit  $W_0$  des Kathodenmaterials
- die Grenzwellenlänge  $\lambda_0$

## Aufgabe 6

Sie stellen zwei Polarisationsfilter so ein, dass kein Licht durch die Filterkombination transmittiert werden kann. Ändert sich etwas, indem zwischen den beiden Filtern ein dritter Filter mit einem Winkel von  $45^\circ$  zu den beiden äußeren Filtern platziert wird? Begründen Sie und geben sie ggf. einen Wert für die Transmission der Kombination der drei Filter an unter der Annahme, dass unpolarisiertes Licht einfällt .