

Farbenspiel

Materialliste

- 1 Flachbatterie 4,5 V
- je 2 LEDs rot ($\lambda_{max} = 632 \text{ nm}$), grün ($\lambda_{max} = 575 \text{ nm}$), blau ($\lambda_{max} = 468 \text{ nm}$)
- 2 Vorwiderstände 180Ω für die rote und die grüne LED
- je 1 Vorwiderstand 56Ω und 100Ω für die blaue LED
- je 1 Belastungswiderstand für Aufgabe C: $470 \text{ k}\Omega$; $680 \text{ k}\Omega$; $1 \text{ M}\Omega$; $2,2 \text{ M}\Omega$; $3,3 \text{ M}\Omega$; $4,7 \text{ M}\Omega$
- 1 Stück Trinkhalm zur korrekten Befestigung der leuchtenden und der beleuchteten LED
- 7 Krokokabel zur Kontaktierung
- 1 Digitalmultimeter mit Anschlusskabeln
- Farbetiketten und Notizzettel zur Kennzeichnung

Achtung:

Die LEDs dürfen im Leuchtbetrieb nur mit den genannten Vorwiderständen betrieben werden. Ein direkter Blick in die vordere Linse der LED ist zu vermeiden (Blendefahr).

A

Es soll untersucht werden, wie LEDs in den Farben rot, grün und blau auf die Beleuchtung mit rotem, grünem und blauem Licht (aus den zur Verfügung gestellten LEDs) reagieren. Verwende zur optimalen gegenseitigen Beleuchtung das Trinkhalmstück als Halterung für die LEDs.

1. Beleuchte dazu jeweils jede Farb-LED mit jeder zur Verfügung gestellten Farbe und miss dabei die an der beleuchteten LED auftretende Spannung. Ordne die Ergebnisse in einer geeigneten Tabelle an und kommentiere die Beobachtungen. 3P
2. Versuche zu begründen, warum sich die LEDs so verhalten. 1P

B

Es wird die Leistungsaufnahme einer blauen LED mit 2 verschiedenen Vorwiderständen ermittelt.

1. Bestimme die Leistungsaufnahme einer blauen LED mit 2 verschiedenen Vorwiderständen (56Ω , 100Ω), indem du die Spannungen an der Diode und am Vorwiderstand misst und daraus die Leistung berechnest. 1P

C

Es wird nun eine blaue LED mit dem Licht der anderen blauen LED (siehe B) beleuchtet und das Verhalten der beleuchteten LED untersucht.

1. Bestimme die Leistung einer von blauem Licht ($R = 56 \Omega$) beleuchteten blauen LED in Abhängigkeit vom Belastungswiderstand (siehe Materialliste), indem du die Spannung am Belastungswiderstand misst und erstelle dazu ein Diagramm, das die Leistung in Abhängigkeit vom Belastungswiderstand darstellt. Ermittle daraus jenen Belastungswiderstand, bei dem die Leistung maximal ist. 2P

Landeswettbewerb der 36. Österreichischen Physikolympiade 2017

Experimentelles Beispiel

Aufgaben

2. Führe die gleiche Messung wie in 1. mit der weniger stark leuchtenden blauen LED durch ($R = 100 \Omega$) und trage die gewonnenen Leistungswerte in das in 1. erhaltene Diagramm ein. Bestimme auch hier den Belastungswiderstand mit der größten Leistung. Beschreibe und vergleiche den Verlauf der beiden Kurven. 2P
3. Sind aus den Belastungswiderständen Rückschlüsse auf den „inneren Widerstand“ unserer Stromquelle (beleuchtete LED) möglich? Begründe deine Antwort. 1P

Viel Spaß und viel Erfolg!