

Habt ihr schon gewusst 307 ... Schütteltaschenlampe

... einen Bausatz der Schütteltaschenlampe kann man bei Opitec als Bausatz bestellen: Best. Nr 201657; Preis 11,99€. www.opitec.de<<http://www.opitec.de>>



Die Schütteltaschenlampe kann bei der Lehrmittelfirma CONATEX erwerben.
siehe → http://www.conatex.com/shop/conatex_wer.php

Diese Taschenlampe ist nicht nur ein nützlicher Gebrauchsgegenstand, sondern auch ein schönes Physikexperiment. Es gibt mehrere Varianten, dieses Gerät im Unterricht gewinnbringend zu integrieren

Arbeitsauftrag ... offen

Ihr Team bekommt die Gebrauchsanweisung eines Haushaltsgegenstandes: „Wenn man bei dieser Taschenlampe 30 Sekunden schüttelt, hat man für 5 Minuten Licht.“

- [01] Aus welchen Bauteilen muss diese Taschenlampe bestehen, wenn sie entsprechend der Gebrauchsanweisung funktionieren soll.¹
- [02] Nachdem Sie mit Ihrem Team die obige Frage beantwortet haben, bekommen Sie die Taschenlampe und können teilweise überprüfen, ob Ihre Vorhersagen zutreffen.
- [03] Planen, organisieren und führen Sie mit Ihrem Team Experimente vor, in denen die Funktionsweise – bzw. Teilfunktionen dieser Taschenlampe realisiert werden.

Arbeitsauftrag ... alternativ

Ihr Team bekommt einen Haushaltsgegenstand – eine „Schütteltaschenlampe. In der Gebrauchsanweisung steht „Wenn man bei dieser Taschenlampe 10 Minuten schüttelt, hat man für eine ½ Stunde Licht.“

- [01] Untersuchen Sie die Taschenlampe und diskutieren Sie ihren Aufbau.
- [02] Welche Bauteile können Sie im Inneren der Taschenlampe erkennen?
- [03] Welche „Art von Spannung“ erzeugt der Permanentmagnet, wenn er sich in der Spule bewegt?
- [04] Welche Bauteile benötigt man, um die elektrische Energie, die beim Schütteln der Taschenlampe entsteht, speichern zu können. Diskutieren Sie die Funktionsweise der zwei Bauteile, die dazu nötig sind.
- [05] Planen, organisieren und führen Sie mit Ihrem Team Experimente vor, in denen die Funktionsweise – bzw. Teilfunktionen dieser Taschenlampe realisiert werden.

¹ In der Taschenlampe stecken eine Spule und ein stabförmiger Permanentmagnet. Schüttelt man die Taschenlampe, rutscht der Permanentmagnet durch die Spule und induziert an den Enden der Spule eine Wechselfeldspannung. Am oberen und unteren Ende des Bewegungsraumes des Permanentmagneten sind Feder angebracht, so dass ein Teil der Bewegungsenergie vor dem Umkehrpunkt in Spannungsenergie und zurück in Bewegungsenergie umgewandelt wird. Die Wechselfeldspannung an den Enden der Spule wird durch eine Diode gleichgerichtet und in einem Kondensator gespeichert. Die elektrische Energie wird durch eine LED in Licht umgewandelt. Selbstverständlich benötigt die Taschenlampe noch einen Ein-Aus-Schalter und einen Reflektor, der das Licht der LED „bündelt“.

Unterrichtsideen im Kontext der Schütteltaschenlampe

Experimente 01

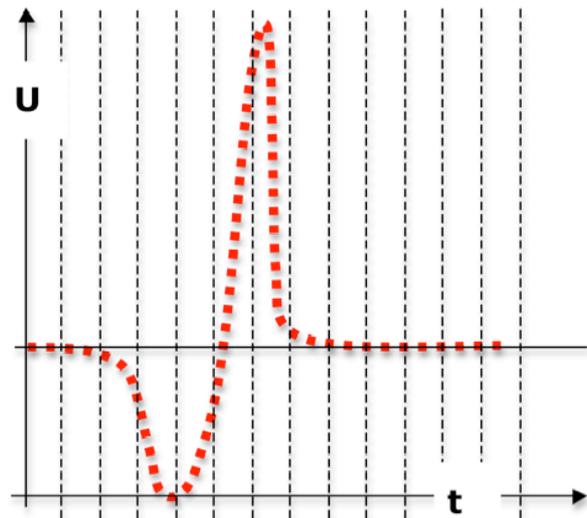
Ein Permanentmagnet fällt in eine Spule – hierbei werden folgende Randbedingungen verändert

- Unterschiedliche Windungszahlen
- Unterschiedliche Fallhöhen

Die Enden der Spule werden an den Spannungssensor des XplorerGLX angeschlossen und die Spannung über der Zeit während dem Fall des Magneten aufgezeichnet.

Fragen:

- Welche Spannungsspitze wurden induziert
- Warum ändert sich das Vorzeichen beim Fall
- Warum ist die zweite Hälfte des Diagramms deutlich schmaler und höher als die erste Hälfte?
- Was erwartet man, wenn man den „gerichteten Flächeninhalt“ zwischen der Kurve und der x-Achse bestimmt?



Experimente 02

Mit einfachen Mitteln kann man einen Freihandversuch aufbauen. Eine Spule mit geeigneter Windungszahl wird an antiparallel geschalteten Dioden angeschlossen. Relativ deutlich kann man folgende Abhängigkeiten zeigen: Die Induktionsspannung (Helligkeit der Licht-Erscheinung an den Leuchtdioden) ist eine Funktion ...

- ... der Geschwindigkeit, mit der man den Permanentmagnet bewegt.
- ... der Windungszahl der Spule
- ... der Feldstärke des verwendeten Magneten

- Die Polung der Induktionsspannung kann man an den jeweils aufleuchtenden LEDs ablesen.