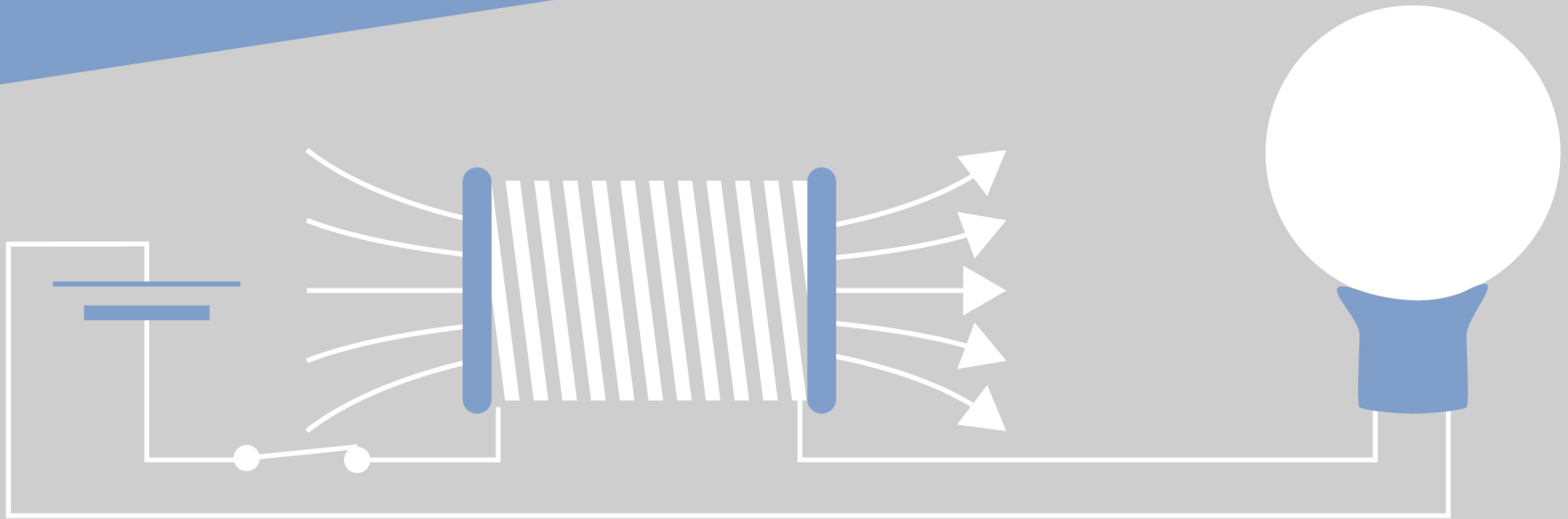


Anleitung

Die Aufgaben können

- als .pdf heruntergeladen werden
- als .zip, um sie in ILIAS in einen Aufgabenpool zu integrieren und
- als .xml für einen Import in Moodle



Elektrizität – Hochschulstart
Stand 02.02.2022 V 1.2

Präambel

Die Arbeitsgruppe elearning und eAssessment in der Hochschulföderation Süd-West identifiziert gemeinsame Themen und Potenziale zur Verbesserung der Lehre. Ziel ist es, durch eine wirksame mediale Unterstützung die Attraktivität von Lerninhalten zu verbessern, abstrakte Inhalte besser zu veranschaulichen, Lerninhalte besser auf individuelle Vorkenntnisse abzustimmen und Lernkontrollen wiederverwendbar und automatisch korrigierbar zu machen. Als erstes Themenfeld bearbeitet das Team einen gemeinsamen Aufgabenkatalog Physik für Erstsemester, der an allen Partnerhochschulen zum Einsatz kommen soll.

Themengebiet: Elektrizität – Hochschulniveau **Dokumentenstand:** Version 1.2 vom 02. Februar 2022

Pilottestaufgabenauswahl: Test 1 Sommersemester 2015 E-2.003x00-ES

Fachliche Leitung und Team: Prof. K.-H. Dambacher, Hochschule Reutlingen; M. Sc. Armin Egetenmeier, Hochschule Aalen (bis 12/2014); Prof. Richard Huber, Dipl. Phys. Angela Szasz, Hochschule Heilbronn; Dr. Karin Hehl, Kirsten Wegendt, Hochschule Reutlingen

Aufgaben mit Schulbuchniveau: In Anlehnung an Kienle, R.; Pardall, C.-J.: Universum Physik, Band 1, Gymnasien Baden-Württemberg. Berlin, Cornelsen Schulbuchverlage GmbH, 2013

Grafiken: Technische Dokumentation Pohl, Stuttgart

Textverarbeitung: DTP + TEXT Eva Burri, Stuttgart

Deckblattdesign: Reform Design, Stuttgart

Lizenz: CC-BY-SA (4.0) Creative Commons. Autor(in) muss genannt werden. Bearbeitung erlaubt, wenn es unter gleichen Bedingungen weitergegeben wird.

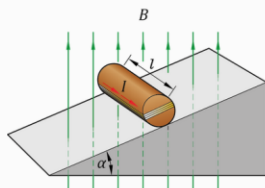
Gesamtkoordination: Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow Hochschule Heilbronn im Auftrag der Hochschulföderation Süd-West

Beispielaufgabe

E-2.009x00-AA Zylinderrolle

Aufgabenstellung:

Ein Holzzyylinder mit der Masse $m = 100 \text{ g}$, dem Radius r und der Länge $l = 20 \text{ cm}$ hat $N = 20$ Drahtwicklungen, die entlang der Länge des Zylinders verlaufen – siehe Bild. Es fließt ein Strom der Stärke I durch die Wicklungen, die den Zylinder am Abrollen auf der schiefen Ebene mit dem Winkel α hindert. Die magnetische Flussdichte beträgt $B = 0,85 \text{ T}$.



HISW100149

Frage: Wie groß ist die Stromstärke I ? Runden Sie auf drei Nachkommastellen!

Bemerkung: Man setzt voraus, dass der Haftreibungskoeffizient zwischen Walze und Unterlage genügend groß ist, sodass der Zylinder nicht abrutscht.

- ☐ $I = \sin \alpha \cdot 0,288 \text{ A}$
- ☐ $I = 0,288 \text{ A}$
- ☐ $I = \sin \alpha \cdot 1,667 \text{ A}$
- ☒ $I = 0,144 \text{ A}$

Die Antwort ist richtig. Sie haben die nötig Stromstärke bestimmt, sodass die Rolle am Herunterrennen

- ☐ $I = \sin \alpha \cdot 0,144 \text{ A}$
- ☐ $I = 1,667 \text{ A}$

Rückmeldung anfordern

Lösungsweg zur Aufgabe:

Für die Lösung ist wichtig, welche Reaktionen sich aufheben. Die Stromschleife besitzt nach der Formel für das magnetische bzw. Ampere'sche Dipolelement ($\vec{m} = A \cdot I$) das magnetische Moment

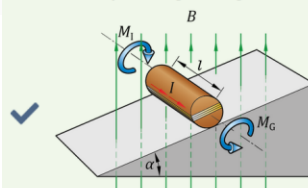
$$m = N \cdot I \cdot A = N \cdot I \cdot (l \cdot 2r)$$

Das Drehmoment, welches die Leiterschleife im Magnetfeld erfährt, ist gegeben durch $\vec{M} = \vec{m} \times \vec{B}$.

Im Magnetfeld erfährt sie nach der vorhergehenden Formel das Drehmoment

$$M_I = m \cdot B \cdot \sin \alpha = 2 \cdot N \cdot I \cdot l \cdot r \cdot B \cdot \sin \alpha,$$

das den Zylinder bergauf bewegen möchte.



HISW100300

Infolge der Hangabtriebskraft wirkt auf den Zylinder das Drehmoment

$$M_G = m \cdot g \cdot r \cdot \sin \alpha,$$

das den Zylinder bergab bewegen möchte.

Im Gleichgewicht müssen die beiden Drehmomente gleich sein:

$$m \cdot g \cdot r \cdot \sin \alpha = 2 \cdot N \cdot I \cdot l \cdot r \cdot B \cdot \sin \alpha.$$

Daraus folgt für die erforderliche Stromstärke:

$$I = \frac{mg}{2 \cdot N \cdot l \cdot B} = \frac{0,1 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ N}}{2 \cdot 20 \cdot 0,2 \text{ m} \cdot 0,85 \text{ T}} = 0,144 \text{ A}$$