



# DigiPhys: Digitale Umsetzung von Übungsaufgaben für die Physik

**Prof. Dr.-Ing. Achim Trautmann**

Hochschule Kaiserslautern - University of Applied Sciences

Fachbereich Informatik und Mikrosystemtechnik

Campus Zweibrücken

achim.trautmann@hs-kl.de

## Zusammenfassung

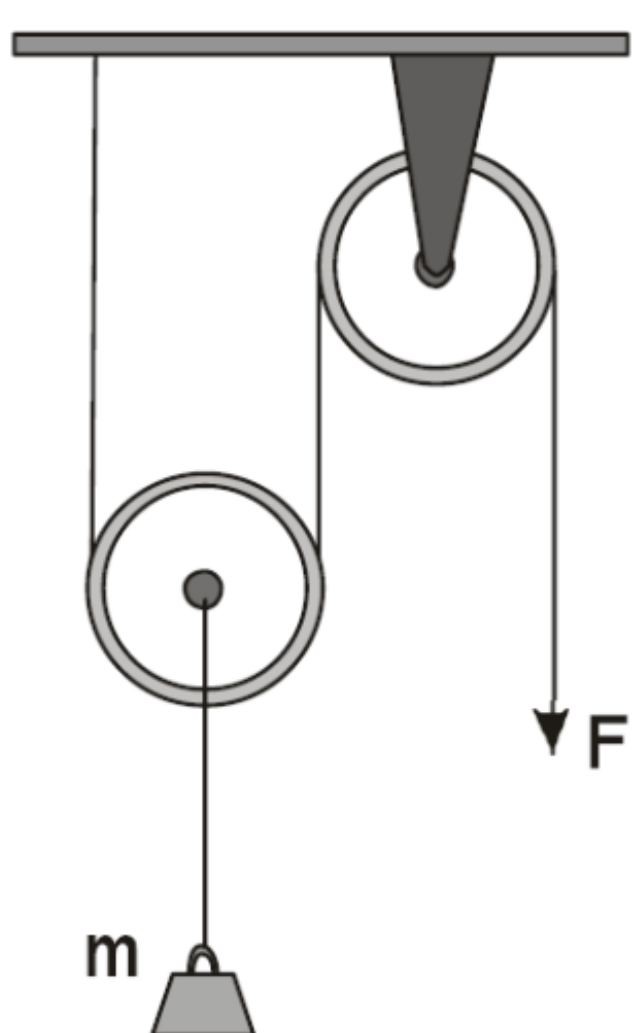
Für die Umsetzung von Übungsaufgaben wurden fast 1400 Fragestellungen der Physik digital aufgearbeitet. Die Fragen wurden thematisch sortiert in Tests zusammengefasst, die der Selbstkontrolle dienen und mehrmals wiederholt werden können. Zusätzlich wurde ein zeitlich beschränkter Test erstellt, dessen erfolgreiche Bearbeitung Voraussetzung für die Teilnahme an der Physik-Klausur ist und als Studienleistung dient.

## Digitale Umsetzung

Die Fragestellungen werden aus dem Tipler Bachelortrainer und Arbeitsbuch (siehe Literatur) in Olat übertragen. Dabei werden mehrere Tests zu unterschiedlichen physikalischen Themen erstellt. Zu jeder Fragestellung gibt es in den Tests zur Selbstkontrolle mehrere Antwortmöglichkeiten, aus denen eine ausgewählt werden kann (Single Choice, siehe Abbildung 1). Die Tests zur Selbstkontrolle können mehrmals bearbeitet werden. Nach Abgabe des Tests wird das Ergebnis automatisch detailliert aufgeschlüsselt, um Schwachstellen zu erkennen.

Die Studienleistung beinhaltet neben den Single Choice Aufgaben außerdem Multiple Choice Fragen, Rechenaufgaben (siehe Abbildung 2) und weitere Aufgabentypen. Der Test wird in einem bestimmten Zeitraum zur Bearbeitung freigegeben. In dieser Zeitspanne kann der Test maximal zweimal durchgeführt werden. Der Test hat keine Zeitbeschränkung für die Bearbeitung und kann unterbrochen werden. Um die Studienleistung zu erhalten, müssen min. 50% der möglichen Punktzahl erreicht werden. Dabei entspricht jede Aufgabe einem Punkt, sodass 50% der Aufgaben korrekt beantwortet werden müssen.

Ein dünnes Seil verläuft über zwei reibungsfreie Rollen mit vernachlässigbarer Masse. An der linken Rolle hängt eine Masse  $m$ . Auf das untere Ende des rechten Seils wird eine Kraft  $F$  ausgeübt, sodass sich die Masse mit konstanter Geschwindigkeit bewegt. Welche Kraft ist dazu nötig?



- ☐ 0
- ☐  $m \cdot g$
- ☐  $4 \cdot m \cdot g$
- ☐  $2 \cdot m \cdot g$
- ☐  $\frac{1}{2} \cdot m \cdot g$

Abbildung 1: Beispielaufgabe aus dem Test für die Selbstkontrolle

In der Abbildung ist  $B = 0,80 \text{ T}$ ,  $v = 10 \text{ m/s}$ ,  $l = 20 \text{ cm}$  und  $R = 2,0 \Omega$ . (Der Widerstand des Stabs und der Schienen soll vernachlässigt werden.) Bestimmen Sie

a) die im Stromkreis induzierte Spannung,

 V

b) den dadurch hervorgerufenen Strom (Betrag und Richtung) und

 A

c) die zur Bewegung des Stabs mit konstanter Geschwindigkeit erforderliche Kraft (vernachlässigen Sie die Reibung).

 N

d) Welche Leistung wird dem System durch die in Teilaufgabe c berechnete Kraft zugeführt?

 W

e) Geben Sie die Leistung (die Rate der Wärmeerzeugung im Widerstand) an.

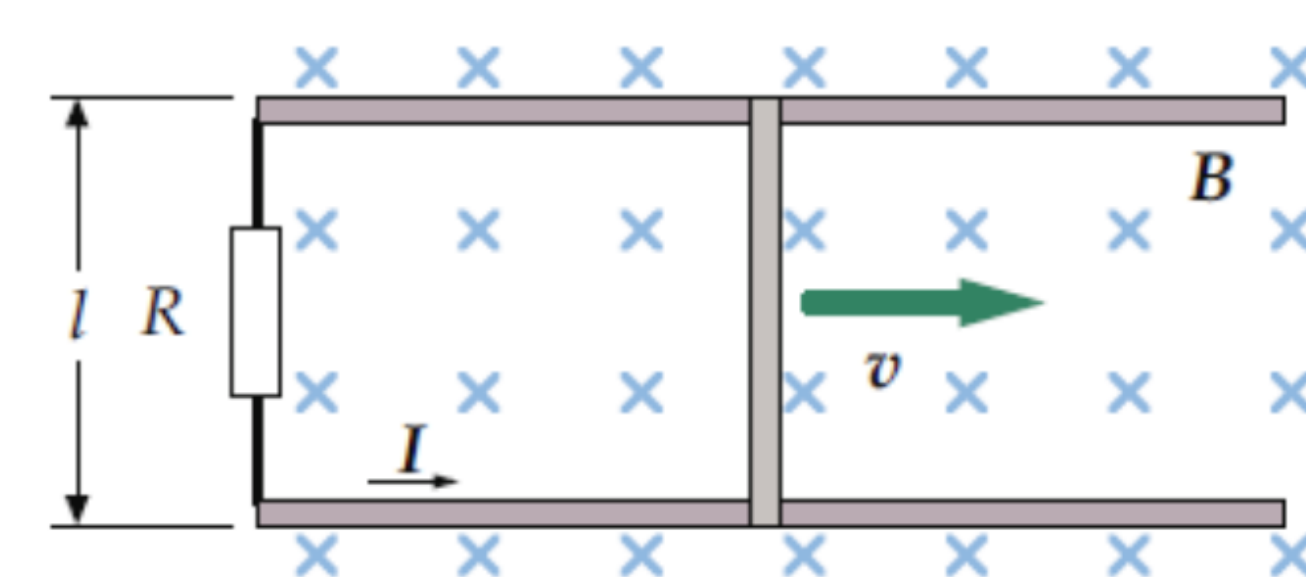
 W


Abbildung 2: Beispielaufgabe aus dem Test für die Studienleistung

## Einsatz in der Lehre

Für die Tests wurden Fragen und Rechenaufgaben zu unterschiedlichen klassischen physikalischen Themen digitalisiert. Die Fragen sind nach Themen eingeordnet, in verschiedenen Tests zusammengefasst und können für jedes Semester an den behandelten Lehrstoff angepasst werden. Dazu werden Fragen zu nicht behandelten Themen entfernt. Auf diese Weise können die Olat-Kurse an das jeweilige Semester angepasst und auch für zukünftige Vorlesungen verwendet werden.

Die Tests stehen den Studierenden zum selbstständigen Üben neben der Vorlesung zur Verfügung. Am Semesterende wird von den Studierenden ein Wissenstest in einem zeitlich begrenzten Rahmen mit limitierter Anzahl Lösungsversuche bearbeitet, der gleichzeitig als obligatorische Studienleistung dient.

## Literatur

- Mills, David (2010): Bachelor-Trainer Physik. Aufgaben und Fragen mit Lösungen zum Lehrbuch von Tipler, Mosca: Physik, 6. Aufl. ; inklusive interaktive DVD-Rom zum Selbsttest. Heidelberg: Spektrum, Akad. Verl.
- Mills, David (2019): Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca, Physik. Alle Aufgaben und Fragen mit Lösungen zur 8. Auflage. Überarbeitete und ergänzte Ausgabe der deutschsprachigen Übersetzung der amerikanischen Originalausgabe. Hg. v. Alexander Karl Knochel. Berlin: Springer Spektrum (Lehrbuch).

## Acknowledgements

The author would like to thank Stiftung Innovation in der Hochschullehre for funding through the SoliD project.