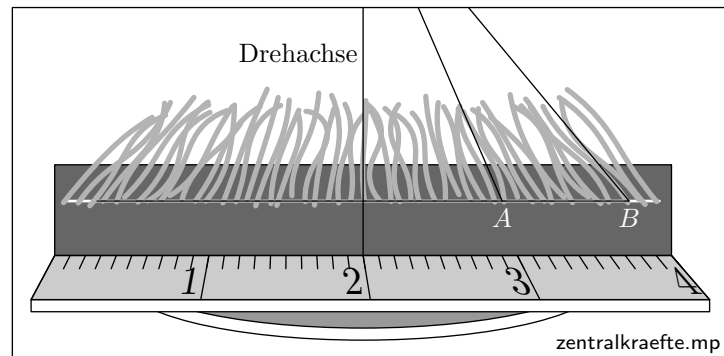


Schriftliche Aufnahmeprüfungen **Herbst 2005****PHYSIK** (deutsch)

Die Resultate müssen den **vollständigen Lösungsweg** und **alle Zwischenresultate** enthalten.
(Beschluss der Aufnahmeprüfungskommission vom 15.9.2000)

1. Zentralkräfte (2P./2P./2P.)

- a) In einem Plexiglasbehälter wurde Erde eingefüllt und Gartenkresse gesät. Während des Wachstums der Pflanzen wurde der Behälter dauernd mit 70 Umdrehungen pro Minute gedreht. Die Zahlen auf dem Massstab bedeuten dm, die eingezeichnete horizontale Linie (durch AB) zeigt das Niveau der Erde.



Prüfen Sie anhand der Abbildung nach, ob an den Stellen A und B die Pflanzen die theoretisch zu erwartenden Neigungswinkel einnehmen.

- b) Die Teile b) und c) sind unabhängig von a)

Jemand schleudert an einem Faden von 0.8 m Länge einen Stein von 300 g Masse auf einem horizontalen Kreis immer schneller herum, bis der Faden reisst, was bei 8 N Zugbelastung geschieht. Die den Faden haltende Hand befindet sich 1,8 m über dem Boden. Die Drehachse gehe, näherungsweise, durch die Hand.

Bei welcher Geschwindigkeit reisst die Schnur? Welchen Winkel hat in diesem Moment die Schnur zur Horizontalen?

- c) In welchem Abstand von der Drehachse trifft der Stein auf den Boden auf?

Wenn Sie b) nicht lösen konnten, nehmen Sie $v = 5,5 \text{ m/s}$ und $\alpha = 14,2^\circ$.

2. Der Wirkungsgrad einer Glühlampe (2P./2P./2P.)

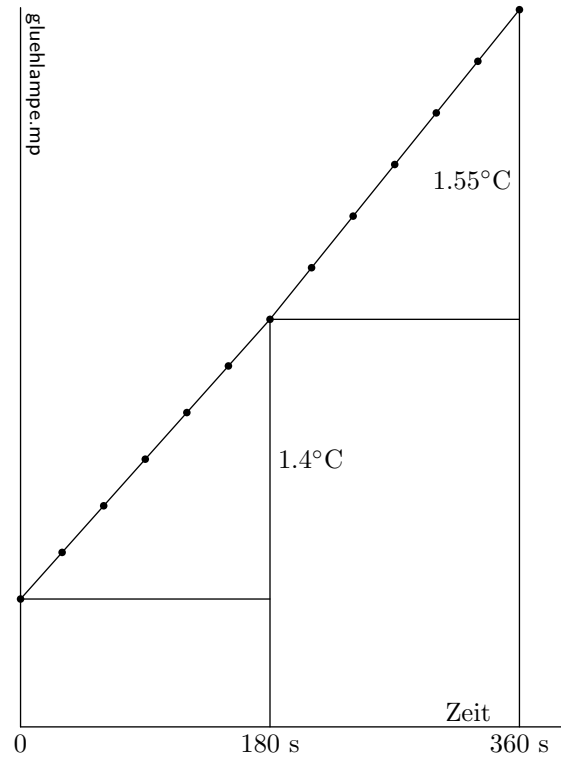
Eine Glühlampe wurde in ein wassergefülltes Glasgefäß eingetaucht. Zum Zeitpunkt 0 s wurde die Glühlampe eingeschaltet und der Temperaturverlauf mit einem einfachen Messsystem erfasst. Zum Zeitpunkt 180 s wurde eine Aluminiumfolie um das Gefäß gelegt, sodass das Licht nicht mehr entweichen konnte.

Die Daten:

Wassermasse: $m_w = 0,9 \text{ kg}$

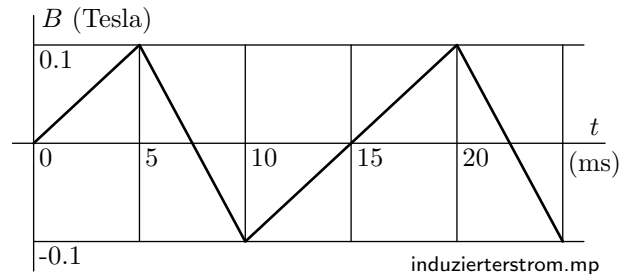
Masse des Glasgefäßes: $m_g = 0,4 \text{ kg}$

- Berechnen Sie die von der Glühlampe an Wasser und Glas abgegebene Leistung in den beiden Zeitintervallen.
- Bestimmen Sie den Wirkungsgrad der Lampe in Bezug auf die Lichtproduktion. Eventuelle Energieverluste müssen Sie in der Rechnung nicht berücksichtigen.
- Die Lampe wurde mit 12 V betrieben. Wie gross war die elektrische Stromstärke? Welchen Widerstand hatte die Glühbirne?



3. Induzierter Strom (2P./2P./2P.)

Eine kreisförmige Spule von 10 cm Durchmesser und 20 Windungen wird von einem Magnetfeld B durchsetzt, welches die Richtung der Spulenachse hat. Die Spule hat einen sehr kleinen elektrischen Widerstand und die Selbstinduktion kann vernachlässigt werden. Die Spule ist an $R = 5 \Omega$ angeschlossen. Das Magnetfeld B ändert sich im Verlauf der Zeit so, wie die Graphik hier zeigt, und setzt sich so fort, mit einer Periode von 15 ms.



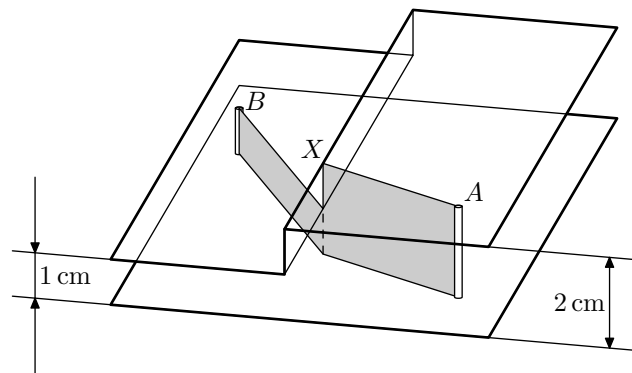
- Bestimmen Sie die in der Spule induzierte Spannung und stellen Sie deren Verlauf von $t = 0 \text{ s}$ bis $t = 25 \text{ ms}$ graphisch dar.
- Bestimmen Sie, wie die im Widerstand R freigesetzte Leistung im Verlauf der Zeit verläuft.
- Wie gross ist die mittlere Leistung des induzierten Stromes?

4. Schwingungen (2P./1,5P./2,5P.)

- a) Ein Körper der Masse 500 g schwingt harmonisch mit der Amplitude 20 cm. Die maximale Geschwindigkeit beträgt 3 m/s. Er beginnt seine Bewegung im Nullpunkt und mit positiver Geschwindigkeit. Skizzieren Sie in drei übereinander angeordneten Graphen den zeitlichen Verlauf von Elongation (Ort), Geschwindigkeit und Beschleunigung von $t = 0$ an bis zum Ende einer Schwingung.
- b) Wieviel beträgt die maximale am Körper wirkende Kraft? Zu welchem Zeitpunkt erreicht er erstmals die Geschwindigkeit 1 m/s? Wieviel Energie steckt in dieser Schwingung?
- c) Ein Fadenpendel, welches für $n = 50$ Schwingungen $T_1 = 111,1$ s braucht, wird um $d = 50$ cm verlängert. Nun dauert die gleiche Anzahl Schwingungen $T_2 = 131,9$ s.
Bestimmen Sie die Fallbeschleunigung am Beobachtungsort. Es wird zuerst eine rein formale (algebraische) Lösung verlangt und erst dann der numerische Wert der Lösung.

5. Minimalprinzip (1,5P./2,5P./2P.)

Zwei durchsichtige Platten werden durch zwei Stifte (bei A und B) zusammengehalten. Die obere Platte hat eine Stufe, die untere ist eben. Wenn man dieses Gebilde in eine Seifenlösung eintaucht, bildet sich beim Herausnehmen eine Seifenlamelle zwischen den Stiften.



- a) Berechnen Sie die Fläche der Lamelle für die Werte $x = 5/7, 5/10$ cm. Was vermuten Sie?
- b) Finden Sie eine Beziehung zwischen den Winkeln α und β , wobei Sie von der Annahme ausgehen, dass sich die Seifenlamelle so einstellt, dass ihre Fläche minimal wird.
- c) An welches Gesetz der Optik erinnert dieses Experiment? Diskutieren Sie diese Analogie.

