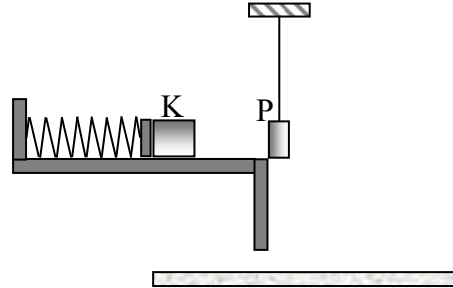


27. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2017/2018
AUFGABEN **Endrunde** - **KLASSENSTUFE 11** -

Aufgabe 27.3.11.1 (10 Punkte)

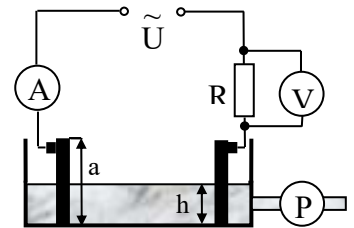
Die Schraubenfeder in der Zeichnung wird gespannt, dabei wird die Arbeit von 0,5J verrichtet. Die Feder beschleunigt beim Entspannen einen Körper K der Masse 1,0kg auf die Geschwindigkeit v_1 . Der Körper gleitet reibungsfrei auf einer Unterlage und stößt am Ende gerade, zentral und vollkommen elastisch auf einen Pendelkörper P mit der Masse 200g. Die Pendellänge beträgt 2,0m. Unmittelbar nach dem Stoß beginnt das Pendel reibungsfrei zu schwingen und der Körper K vollführt einen waagerechten Wurf mit der Fallhöhe 70 cm. (Beide Körper sind als Massepunkte zu betrachten.)



- Berechne die maximale Höhe und die maximale Auslenkung in horizontaler Richtung, die der Pendelkörper P erreicht.
- Berechne die Wurfweite und die Geschwindigkeit des Körpers K am Ende des Wurfs.

Aufgabe 27.3.11.2 (10 Punkte)

Das Bild zeigt eine Vorrichtung zur automatischen Füllstandsregelung. Sie enthält einen Kondensator zur Messung der Füllstandshöhe einer nicht leitenden Flüssigkeit mit der Dielektrizitätszahl $\epsilon_r = 4,30$. Er besteht aus zwei vertikal aufgestellten quadratischen Metallplatten der Seitenlänge $a = 77,5$ cm und dem Abstand $d = 48,3$ cm. Der Kondensator ist gemeinsam mit dem ohmschen Widerstand $R = 30,0$ k Ω an eine Wechselspannung mit dem Effektivwert $U_{\text{eff}} = 50,0$ V und der Frequenz $f = 350$ kHz angeschlossen.



- Bei einem Spannungsabfall von 47,0 V über dem ohmschen Widerstand R schaltet die Pumpe am Zufluss ab. Berechne für diesen Fall den erreichten Flüssigkeitsstand h.
- Weisen Sie nach, dass die Kapazitätsänderung des Kondensators direkt proportional zur Höhenänderung der Flüssigkeit ist.

Aufgabe 27.3.11.3 (10 Punkte)

Im Physikpraktikum soll die spezifische Wärmekapazität eines Öls bestimmt werden. Ein Schüler gibt dazu im 1. Teil des Experiments einen Metallkörper, den er zuvor in siedendem Wasser auf 100,00°C erwärmt hat in einen Liter Glycerin von 40,00°C und misst nach dem Temperaturengleich eine Temperatur von 44,84°C.

Im 2. Teil des Experiments erwärmt er nun den Metallkörper erneut auf die gleiche Art und Weise, gibt ihn in einen Liter des Öls (40,00°C) und erhält eine Mischungstemperatur von 45,20°C.

Die Dichte des Öls beträgt $855 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, die des Glycerins $1255 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Sowohl das Glycerin, als auch das Öl befinden sich in einem Behälter mit gleicher Wärmekapazität. Dieser verhindert einen Wärmeaustausch mit der Umgebung.

- Berechne die spezifische Wärmekapazität des Öls, wenn die des Glycerins $2,47 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ beträgt und die Wärmekapazität des Kalorimeters nicht berücksichtigt wird.
- Erhält er für die spezifische Wärmekapazität einen größeren oder kleineren Wert, wenn man die unterschiedliche Erwärmung des Behälters beim Öl im Vergleich zu Glycerin berücksichtigt.

Aufgabe 27.3.11.4 (10 Punkte)

Eine punktförmige Lichtquelle befindet sich unter Wasser in einer Tiefe von 0,8 m.

- Skizziere den Strahlenverlauf durch wesentliche Lichtstrahlen. Welche geometrische Form hat der Bereich, aus dem Licht aus dem Wasser in Luft übertritt? Begründe.
- Berechne eine charakteristische Größe der geometrischen Form.