

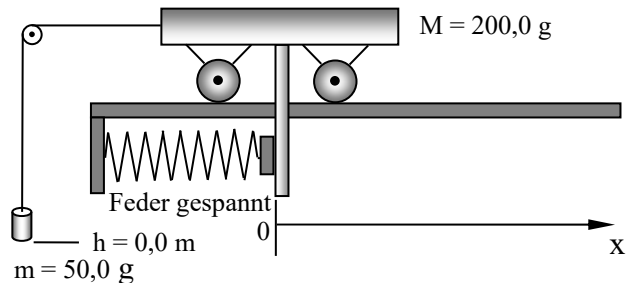
27. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2017/18

AUFGABEN 2. Runde - KLASSENSTUFE 11 -

Die Teilnehmer mit den besten Ergebnissen werden zur Endrunde am 12.04.2018 nach Jena eingeladen.

Aufgabe 27.2.11.1 (10 Punkte)

In der nebenstehenden Anordnung wird die Feder (Federkonstante $14,0 \frac{\text{N}}{\text{m}}$) um $0,3 \text{ m}$ mit Hilfe des Wagens zusammengedrückt und losgelassen. Feder und Wagen sind nicht fest verbunden. Analysiere die Bewegung des Systems aus den Massen M und m . Unterstütze deine Aussagen durch Rechnung. Der Bewegungsvorgang soll reibungsfrei erfolgen. Die Masse der Umlenkrolle bleibt unberücksichtigt.



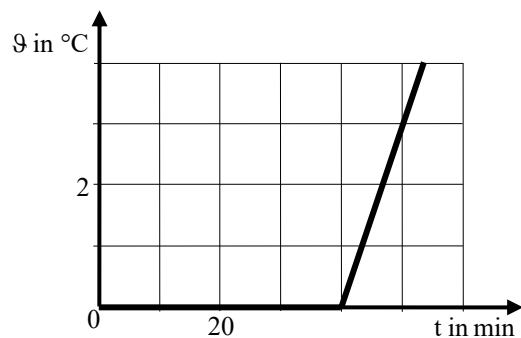
Aufgabe 27.2.11.2 (10 Punkte)

In einer Elektronenstrahlröhre werden Elektronen, deren Anfangsgeschwindigkeit Null ist, durch eine Spannung von $2,5 \text{ kV}$ beschleunigt. Anschließend durchlaufen sie einen 4 cm breiten Bereich, der von 2 homogenen Magnetfeldern durchsetzt wird. Die magnetischen Flussdichten dieser beiden Magnetfelder sind zueinander und zur Bewegungsrichtung der Elektronen senkrecht. Das eine Magnetfeld hat eine magnetische Flussdichte von $B_1 = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ T}$, das andere von $B_2 = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$. Nach Verlassen des $4,0 \text{ cm}$ breiten Bereiches, in dem die Magnetfelder wirken, durchfliegen die Elektronen eine $20,0 \text{ cm}$ breite Zone, bevor sie auf einen Schirm treffen.

- Berechne die Geschwindigkeit der Elektronen nach der Beschleunigungsstrecke.
- Gehe davon aus, dass ohne Magnetfelder der Elektronenstrahl auf dem Schirm im Koordinatenursprung auftrifft. Berechne den Abstand des Auftreffpunktes auf dem Schirm vom Koordinatenursprung.

Aufgabe 27.2.11.3 (10 Punkte)

Ein Kübel enthält eine Mischung aus Eis und Wasser der Gesamtmasse $10,0 \text{ kg}$. Der Kübel wird in einen geheizten Raum gebracht und die Abhängigkeit der Wassertemperatur von der Zeit gemessen (siehe Diagramm). Wie viel Eis und wie viel Wasser waren in dem Kübel, als er in den Raum gebracht wurde? (Die Wärmekapazität des Kübels kann vernachlässigt werden.)



Aufgabe 27.2.11.4 (10 Punkte)

Ein konvergentes Lichtbündel, welches durch die Randstrahlen (1) und (2) begrenzt ist, trifft auf ein gleichseitiges Prisma mit der Seitenlänge $12,0 \text{ cm}$ (siehe Abbildung). Das Prisma besteht aus Glas mit der Brechzahl $1,5$. Bestimme durch eine Zeichnung im Maßstab $1 : 1$ die Bereiche, wo Lichtbündel aus dem Prisma austreten. Gib alle notwendigen Berechnungen an.

