

Beispielklausur

Aufgabe 1

Ein Fahrrad führt die in der Abbildung dargestellte Bewegung aus.

- 1a) Erläutern Sie den gesamten Bewegungsablauf (Abb.1) im dargestellten Zeitraum.

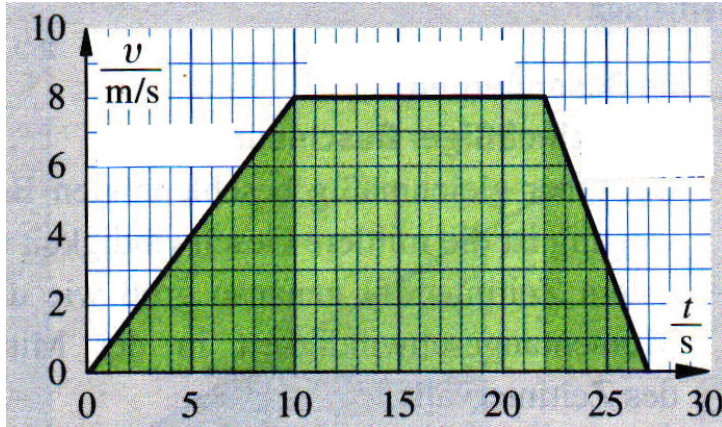


Abb. 1

- 1b) Berechnen Sie die beim Bewegungsablauf auftretenden Beschleunigungen und zeichnen Sie das Beschleunigungs-Zeit- Diagramm.
- 1c) Bestimmen Sie m. H. des v-t-Diagramms (Abb1.) die gesamte vom Fahrrad zurückgelegte Strecke.

Aufgabe 2: Massenspektrograph

Ein Gemisch aus einfach positiv geladenen Kohlenstoffisotopen ^{12}C und ^{14}C tritt durch eine Lochblende L_1 in ein Geschwindigkeitsfilter ein. Es besteht aus einem Plattenkondensator mit dem Plattenabstand $d = 2,0 \text{ cm}$. Senkrecht dazu verlaufen die Feldlinien eines homogenen Magnetfeldes der Flussdichte B_1 . Die gesamte Anordnung befindet sich im Vakuum. Am Kondensator liegt die Spannung $U = 700 \text{ V}$. Die Flussdichte B_1 soll so eingestellt werden, dass alle Ionen mit der Geschwindigkeit $v_0 = 2,5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ den Kondensator unabgelenkt durchqueren

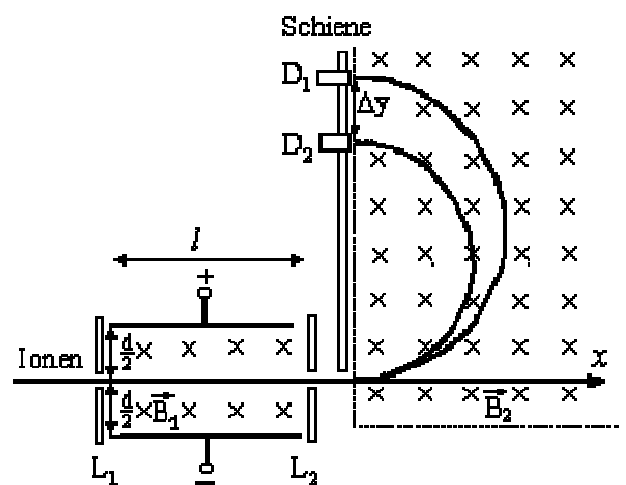


Abb. 2

- 2a) Erklären Sie die Funktionsweise dieses Geschwindigkeitsfilters.
- 2b) Berechnen Sie die Flussdichte B_1 und begründen Sie, dass Ionen beider Kohlenstoffisotope den Kondensator durch die Blende L_2 verlassen.
- 2c) Die Kohlenstoffisotope treten nun in das Magnetfeld rechts von L_2 ein. Dieses hat die Flussdichte $B_2 = 0,14 \text{ T}$. Begründen Sie den Verlauf der Bahnen, die die Isotope durchlaufen und ordnen Sie den Bahnen die richtige Isotopensorte zu.
- 2d) Berechnen Sie die Massendifferenz zwischen den beiden Isotopen m.H. der untenstehenden Formel, wenn der Abstand Δy zwischen den beiden Auftreffpunkten D1 und D2 $7,4 \text{ cm}$ beträgt.

$$\Delta y = \frac{2 \cdot (m_{C14} - m_{C12}) \cdot v_0}{e \cdot B_2}$$

(m_{C14} , m_{C12} sind die Massen der Isotope)

Hilfsmittel:

- *Taschenrechner (nicht graphikfähig)*
- *Das große Tafelwerk, Formelsammlung für die Sekundarstufen I und II, Cornelsen-Verlag*