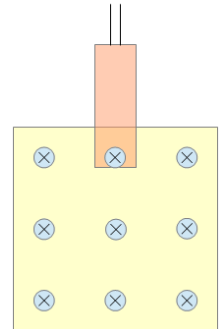


Name: \_\_\_\_\_ Rohpunkte : /

Bewertung : Punkte ( )



- 1 Eine Spule mit den Abmessungen  $b=2\text{ cm}$ ,  $h=10\text{ cm}$  und der Windungszahl  $n=50$  wird mit der konstanten Geschwindigkeit  $v=1\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  von oben durch einen quadratischen Bereich der Seitenlänge  $L=15\text{ cm}$  gesenkt, der von einem konstanten Magnetfeld der Flussdichte  $B=0,1\text{ T}$  ausgefüllt wird.

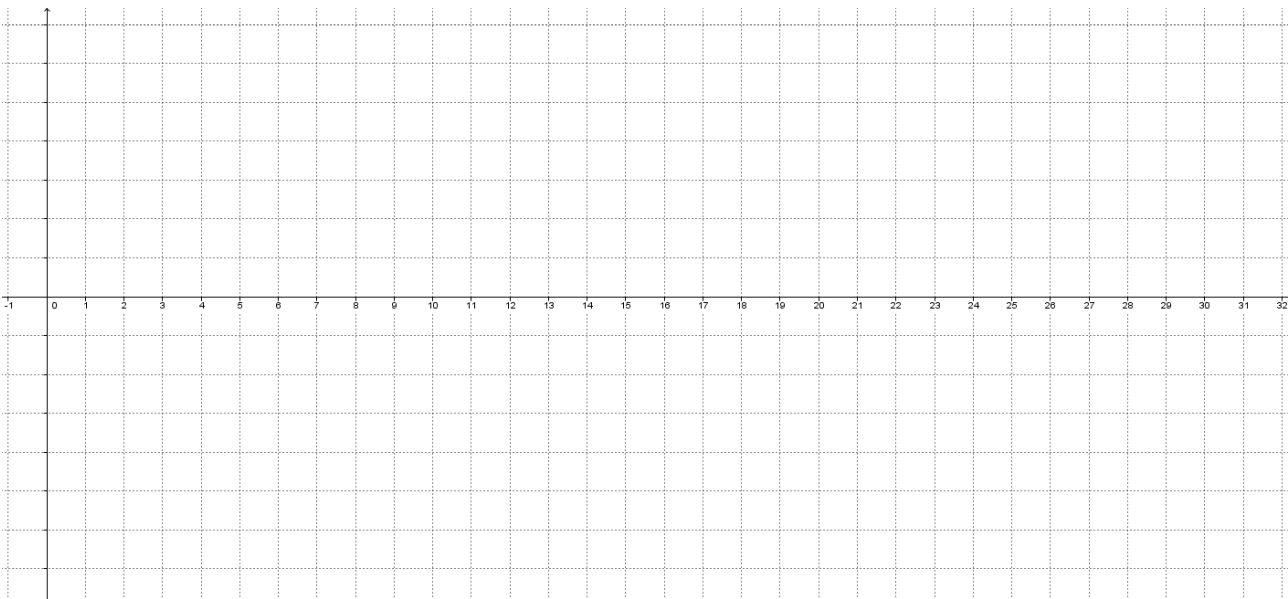


Dadurch wird in der Spule eine Spannung induziert.

Zeichnen Sie in das Koordinatensystem den Spannungsverlauf in Abhängigkeit von der Zeit ein. Beschriften Sie dazu auch die senkrechte Achse mit Zahlen und Einheit. Zu Beginn der Bewegung ist die Unterkante der bewegten Spule noch 2 cm von der Oberkante des Magnetfeldes entfernt.

Die Spule wird so weit durch das Magnetfeld abgesenkt, bis sie vollständig und zusätzlich 2 cm aus dem Magnetfeld ausgetreten ist.

Dokumentieren Sie benötigte Rechnungen und Werte.

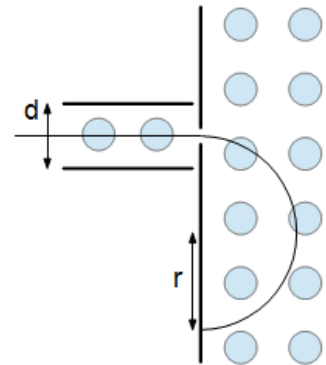


- 2 Eine Feldspule mit  $n_1=1000$  Windungen, der Länge  $L_1=80\text{ cm}$  und der Querschnittsfläche  $A_1=20\text{ cm}^2$  wird von einem Strom durchflossen, der innerhalb von  $\Delta t=5\text{ s}$  von 0 A auf 10 A gleichmäßig ansteigt. Innerhalb der Feldspule befindet sich (gleiche Ausrichtung der Spulenachse) eine Induktionsspule mit der Windungszahl  $n_2=100$  und der Querschnittsfläche  $A_2=10\text{ cm}^2$ .

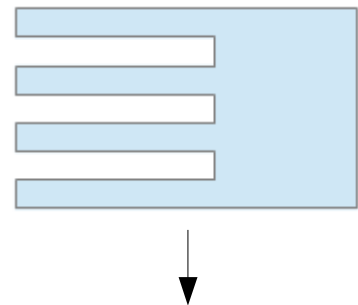
Berechnen Sie die Induktionsspannung.

- 3 Ernest Orlando Lawrence hat 1930 das Zyklotron erfunden. Mit seinem Gerät konnte er Protonen ( $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $Q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ) mit insgesamt  $U_B = 80\,000 \text{ V}$  beschleunigen. Die Apparatur hatte einen Durchmesser von  $d = 9 \text{ cm}$ . Angaben gerundet.
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit, die die Protonen nach dem Beschleunigungsprozess besaßen.
  - Angenommen, die angelegte Beschleunigungsspannung habe 200 V betragen: Berechnen Sie, wie viele vollständige Umläufe die Protonen ausführen mussten, bevor sie die Apparatur verließen.
  - Berechnen Sie die magnetische Flussdichte  $B$  des Magnetfeldes, die mindestens vorhanden sein musste, damit die Abmessungen der Apparatur ausreichten.

- 4 In einem Massenspektrographen mit Wienfilter ist das Magnetfeld in beiden Bereichen identisch. Positiv geladene Teilchen mit unterschiedlichsten Geschwindigkeiten sollen untersucht werden.
- Tragen Sie die Richtung des Magnetfeldes durch das entsprechende Symbol in die Zeichnung ein.
  - Zeichnen Sie die Polung der Platten im Plattenkondensator ein.
  - Finden Sie durch rechnerische Herleitung heraus, wie der Plattenabstand  $d$  sich ändern muss, wenn sich der Kreisradius  $r$  der positiven Teilchen verdoppeln soll. Die angelegte Spannung und das Magnetfeld sollen sich nicht ändern.



- 5 Der abgebildete Aluminium-“Kamm“ wird so fallen gelassen, dass er seine Ausrichtung bei behält. Was ändert sich, wenn der Kamm in einem Magnetfeld fällt, dessen Feldlinien senkrecht zu seiner Fläche stehen? Genaue Beschreibung mit Begründung!



**Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!**