

6012 פרסציה של ספין בגין אינטראקציה ספין מסילה 2010g

אלקטרון בעל מסה M ואנרגיה E משוגר בחוט חד מימדי בכיוון ציר X .
 החוט עובר דרך לוחות קבל שאורכו L .
 הקבל יוצר שדה חשמלי F בכיוון ציר Y .
 כמו כן באותו איזור יש שדה מגנטי B בכיוון ציר Z .
 כאשר האלקטרון נכנס לאיזור האינטראקציה הספין שלו מקוטב בכיוון התנועה.

בכל הסעיפים להלן הנח שאפשר להתעלם מההסתברות לכך שהחלקיק יחזור מאזור האינטראקציה.
 בשני הסעיפים הראשונים בסס את הערכתך על המהירות של החלקיק $v \approx (2E/M)^{1/2}$ ועל זמן המעוף.

בשני הסעיפים האחרונים עליך לתת תשובה מדויקת על סמך אנרגיה השיגור של החלקיק.

(1) מה יהיה הכיוון φ של הספין ביציאה מאזור האינטראקציה.

(2) מה צריך להיות B על מנת שהספין לא יסתובב.

(3) רשום את מצב החלקיק באזור האינטראקציה בבסיס הסטנדרטי $|x, m\rangle$

(4) תן את התשובה המדויקת לסעיף הראשון.

$$H = \frac{p^2}{2M} - \frac{e}{2M} (gB - vE) S_z$$

$$\varphi = - \frac{e}{2M} (gB - vE) \times \frac{L}{v}$$

$$B = \frac{1}{g} vE$$

$$\varphi = e^{ik_{\uparrow}x} \otimes |\uparrow\rangle + e^{ik_{\downarrow}x} \otimes |\downarrow\rangle$$

$$k_m = \sqrt{2ME \pm \frac{1}{2}e(gB - vE)}, \quad m = \uparrow, \downarrow$$

$$\varphi = - (k_{\uparrow} - k_{\downarrow}) \cdot L$$