

4) אלקטרון מסתובב מסביב לפרוטון באטום המימן ברדיוס של 0.53 \AA .

א) מהו הכוח הצנטריפטלי שמחזיק האלקטרון?

כוח הכוח החשמלי הפועל בין הפרוטון והאלקטרון

$$F_E = \frac{kq_e^2}{r^2}$$

$$F_E = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (1.6 \cdot 10^{-19})^2}{(0.53 \cdot 10^{-10})^2}$$

לפרוטון ולאלקטרון מטען שווה בגודלו, אך הפוך, בסיומו, ולכן הם נמשכים זה לזה.

$$q_e^- = q_p^+$$

$$\Rightarrow F_E = 82 \text{ nN} \Rightarrow \Sigma F_R = 82 \text{ nN}$$

ב) מהי התאוצה הצנטריפטלית של האלקטרון?

$$a_R = \frac{\Sigma F_R}{m_e} \Rightarrow a_R = \frac{82 \text{ nN}}{9.1 \cdot 10^{-31}} \Rightarrow a_R = 9 \cdot 10^{22} \text{ m/s}^2$$

ג) מהי מהירותו הזוויתית ומהירותו הקווית של האלקטרון?

$$\Sigma F_R = m\omega^2 \cdot r \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{\Sigma F_R}{m_e \cdot r}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{82 \text{ nN}}{9.1 \cdot 10^{-31} \cdot 0.53 \text{ \AA}}} \Rightarrow \omega = 4.12 \cdot 10^{16} \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

$$v = \omega \cdot r \Rightarrow v = 4.12 \cdot 10^{16} \cdot 0.53 \text{ \AA} \Rightarrow v = 2.185 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

5) שני כדורים מסתם 100 גרם קשורים בשני חוטים לאורך 50 ס"מ מנקודה משותפת. ככל שהחוטים נפרים בזווית של 3° לאורך מהו המטען החיובי הבהיר שבו טעון כל כדור?

$$\frac{F_E}{mg} = \text{tg} \alpha \Rightarrow F_E = mg \cdot \text{tg} \alpha$$

$$F_E = 0.1 \cdot 10 \cdot \text{tg} 3^\circ$$

$$F_E = \text{tg} 3^\circ$$

$$\frac{k \cdot q^2}{(2L \cdot \sin \alpha)^2} = \text{tg} 3^\circ$$

$$q = \sqrt{\frac{(2L \sin \alpha)^2 \cdot \text{tg} \alpha}{k}}$$

$$q = 126.3 \text{ nC}$$

