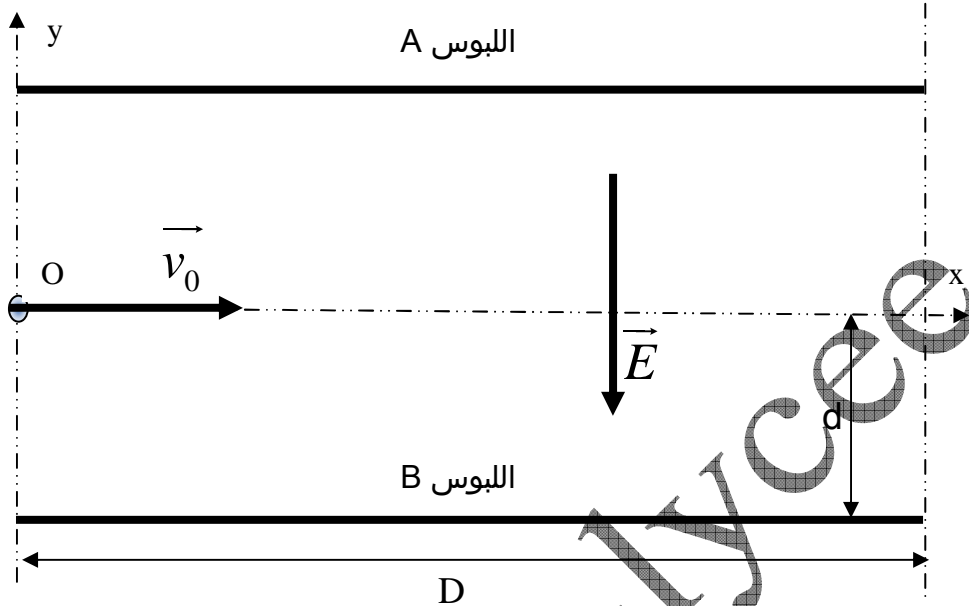


الموضوع 07 (خاص بشعبة العلوم الرياضية)

نعتبر بروتونا ينطلق من النقطة O أصل المعلم (O, x, y) بالسرعة في مكثف طول لبوسيه D ، يحملان شحنتين متعاكستين وتفصل بينهما المسافة $2d$.
الشحنة الكهربائية للبروتون هي $+e$.
نعطي $g=10\text{N/kg}$.



1. يمكن إهمال قوة أمام أخرى إذا كانت الأولى أصغر على الأقل 1000 مرة من الثانية. علما أن شدة القوة الكهروستاتيكية \vec{F}_e المطبقة على البروتون هي $3,2 \cdot 10^{-15}\text{N}$ ، بين أن شدة وزن البروتون مهمة أمام القوة الكهروستاتيكية أثناء الحركة.
2. علما أن اللبوس A يحمل شحنة موجبة، حدد مميزات المجال الكهروستاتيكي بين الصفيحتين. نحو أي اللبوسين ينحرف البروتون أثناء حركته داخل المكثف؟ عّلل الجواب.
3. استنتج إحداثيات القوة المطبقة على البروتون بين الصفيحتين.
4. بين أن تعبير تسارع البروتون بين الصفيحتين هو

$$\vec{a} = \begin{cases} 0 \\ -\frac{e \cdot E}{m} \end{cases}$$

5. أوجد المعادلات الزمنية لحركة البروتون.
6. استنتج معادلة مساره. بين على الشكل مظهر مسار البروتون علما أنه سيخرج من المكثف دون أن يصطدم بأي من اللبوسين.

7. بين أنه لكي يخرج البروتون من المكثف دون أن يصطدم بأحد لبوسيه، يجب أن تتحقق المتراجحة $E < \frac{2mv_0^2 d}{eD^2}$.