يستخدم سيكلترون صغير نصف قطره $(3m)$ في تسريع بروتونات في مجال مغناطيسي شدته $(0.4T)$ احسب:

1- سرعة البروتونات عند مغادرتها السيكلترون.
2- تردد مصدر الجهد اللازم لعملية التسريع

علماً بأن كتلة البروتون $(1.67 \times 10^{-27} Kg)$ وشحنته $(1.6 \times 10^{-19} C)$.

الحل (1): من قانون حفظ الزخم الخطي

$$r = \frac{mv}{qB} \Longrightarrow v = \frac{qBr}{m} = \frac{1.6 \times 10^{-6} \times 0.4 \times 3}{1.67 \times 10^{-27}} = 1.15 \times 10^{8} m/s$$

الحل (2):

$$\omega = 2\pi f = \frac{qB}{m} \Longrightarrow f = \frac{qB}{2\pi m} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 0.4}{2\pi \times 1.67 \times 10^{-27}} = 6.1 \times 10^{6} Hz$$