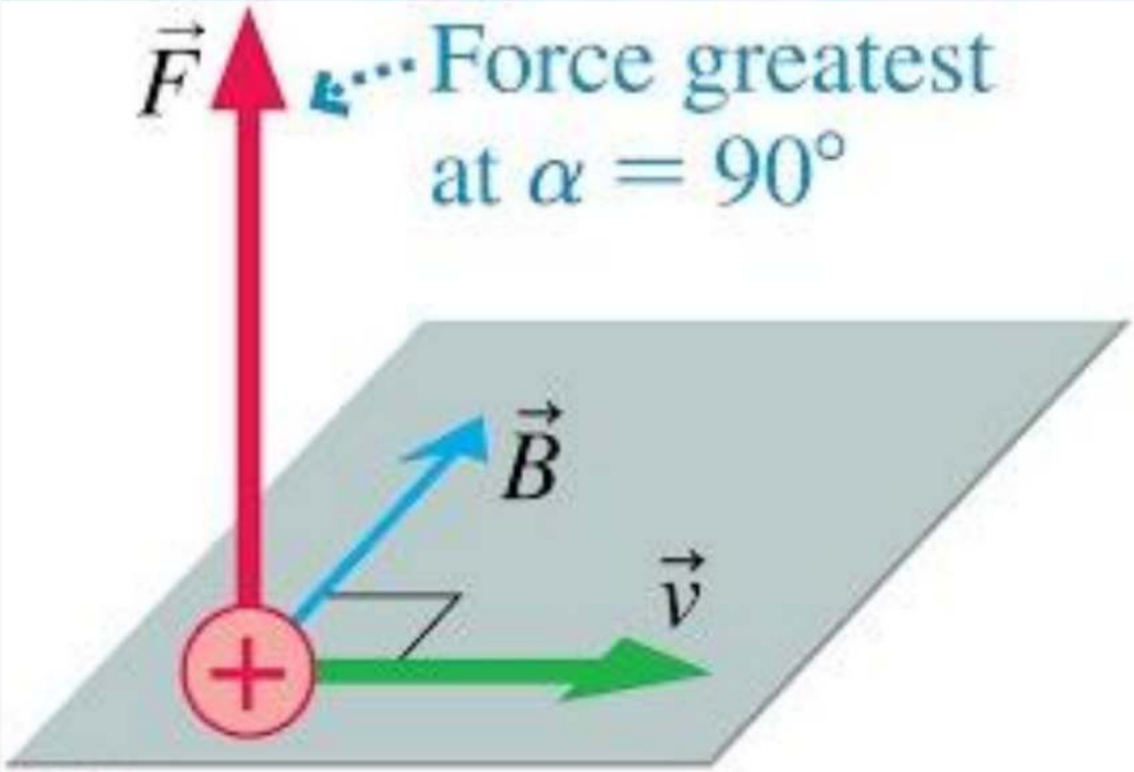
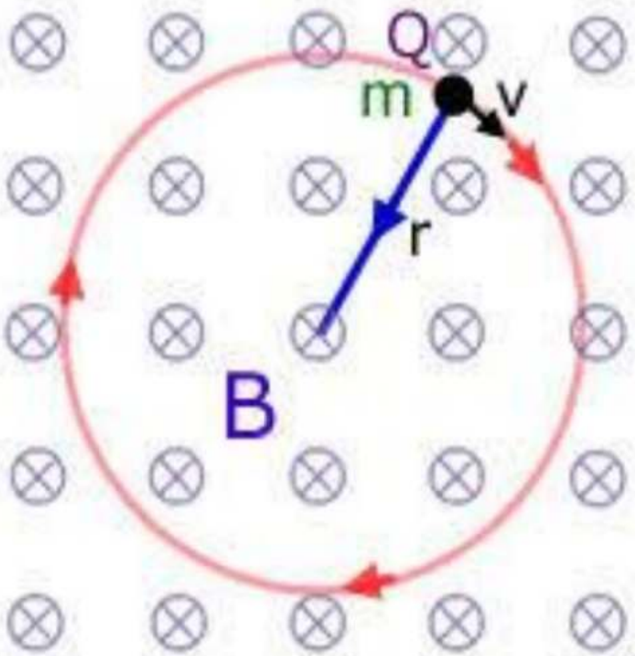
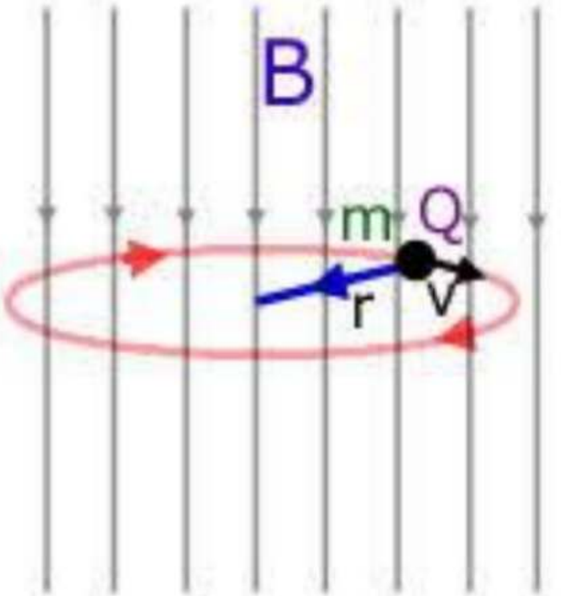
समस्त बिहार, भरेगा हुंकार
HUNKAR
2025
में आपका स्वागत हैं

FORCE ON MOVING CHARGE IN MAGNETIC FIELD







$$F = qVB\sin\theta$$

$$\vec{F} = q(\vec{V} \times \vec{B})$$

FORCE ON A MOVING CHARGE IN MAGNETIC FIELD

चुंबकीय क्षेत्र में किसी गतिमान आवेश पर लगने वाला बल

When a charged particle projected in a magnetic field then this particle experience a force this force is called magnetic force on charged particle.

यदि किसी आवेशित कण को किसी चुंबकीय क्षेत्र में प्रक्षेपित किया जाए तो इस पर एक बल लगता है इसे आवेश पर चुंबकीय बल कहते हैं।

If a particle projected along the magnetic field or opposite to the magnetic field then there is no force applied on it.

यदि कण को चुंबकीय क्षेत्र की दिशा में या विपरीत दिशा में प्रक्षेपित किया जाए तो इस पर कोई बल नहीं लगता।

It means only perpendicular component of velocity from magnetic field is responsible for force.

इसका तात्पर्य यह है कि आवेशित कण पर लगने वाले बल के लिए सिर्फ चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत घटक वाले वेग का योगदान होता है।

Force on a charged particle in magnetic field is directly proportional to the charge

किसी चुंबकीय क्षेत्र में आवेशित कण पर लगने वाला बल कण के आवेश के परिमाण के समानुपाती होता है।

$F \propto q$

Force on a charged particle in magnetic field is directly proportional to the perpendicular component of velocity.

किसी चुंबकीय क्षेत्र में आवेशित कण पर लगने वाला बल उस कण के वेग के चुंबकीय क्षेत्र से लंबवत घटक के समानुपाती होता है।

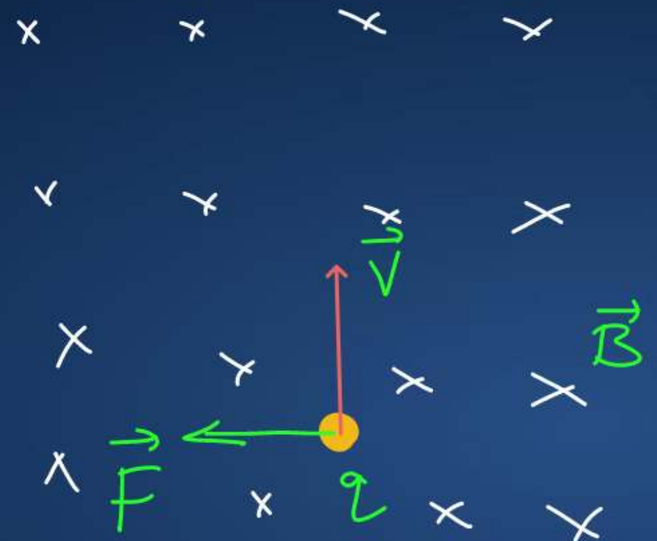
$F \propto V$

Force on a charged particle in magnetic field is directly proportional to the magnitude of magnetic field.

किसी चुंबकीय क्षेत्र में आवेशित कण पर लगने वाला बल चुंबकीय क्षेत्र के परिमाण के समानुपाती होता है।

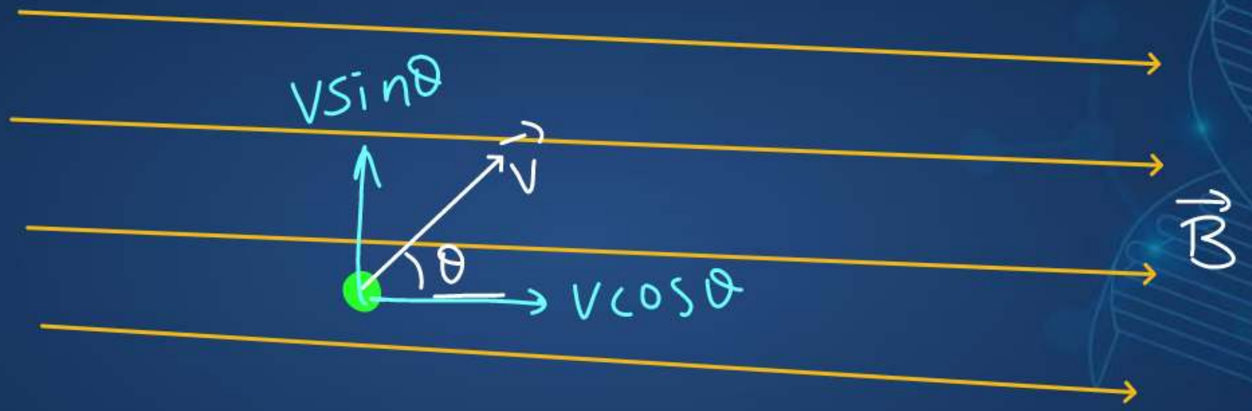
$F \propto B$

$$F = qvB$$



If direction of velocity of particle is at some angle from magnetic field.

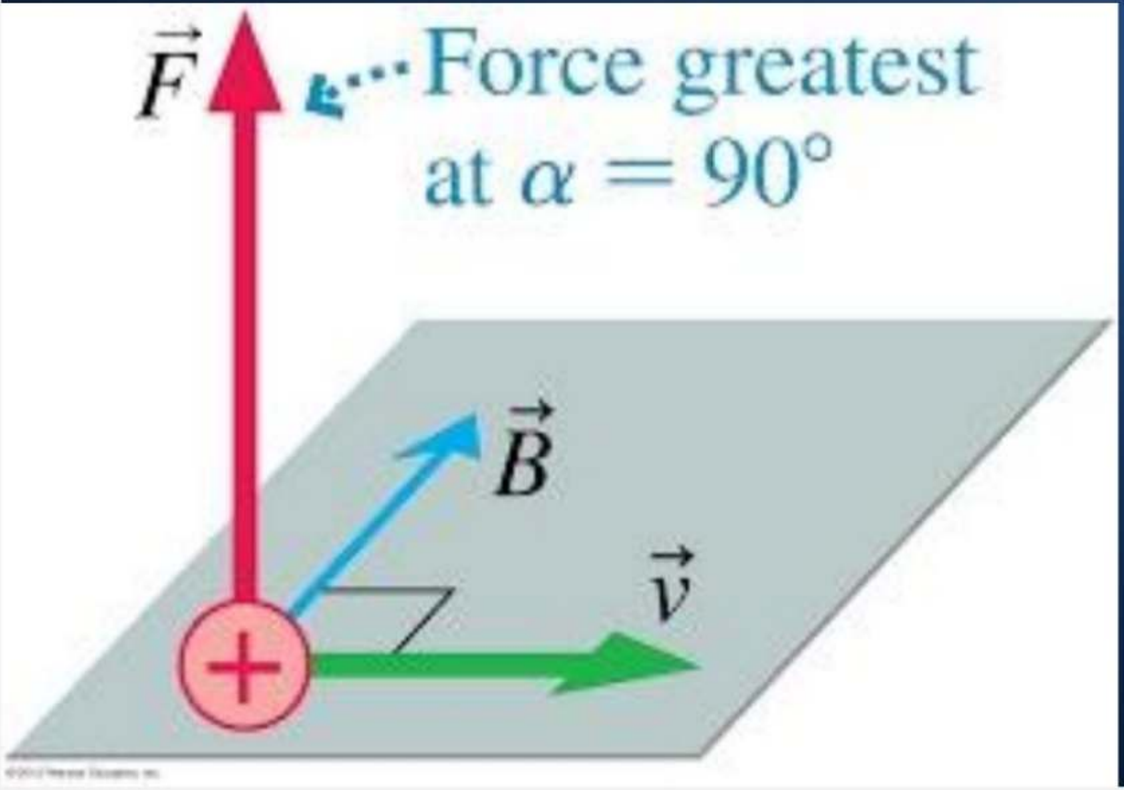
यदि आवेशित कण के वेग की दिशा चुंबकीय क्षेत्र से कुछ कोण पर हो तो

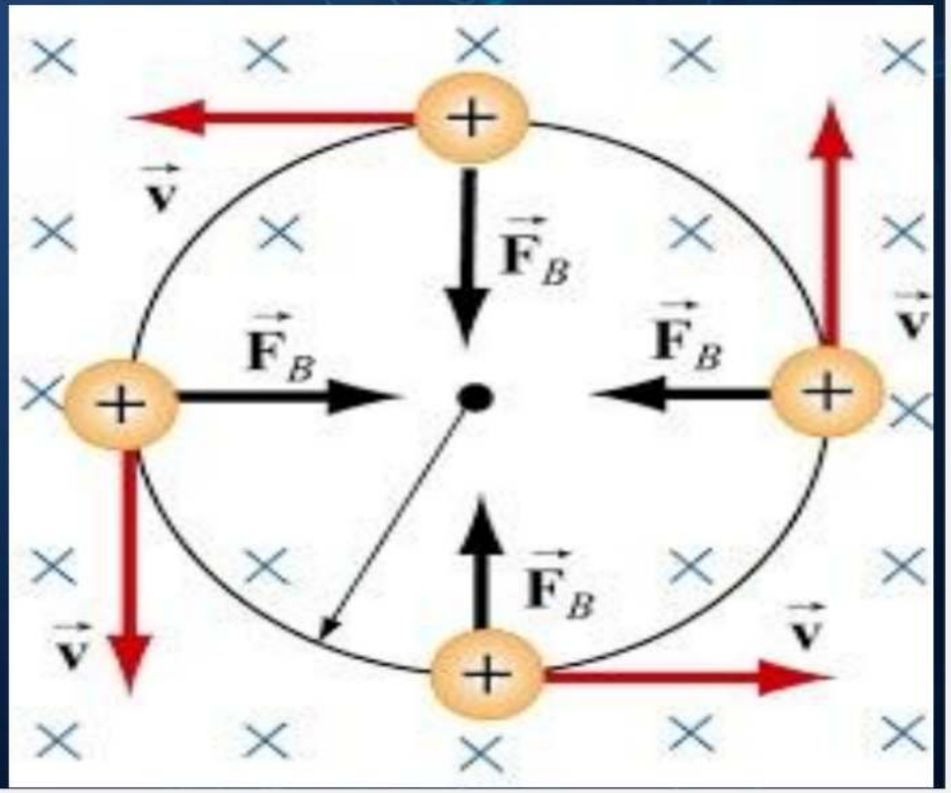


$$F = q(v\sin\theta)B$$

$$\boxed{F = qvB\sin\theta}$$

DIRECTION OF FORCE ON MOVING CHARGE IN MAGNETIC FIELD





DIRECTION OF FORCE ON MOVING CHARGE IN MAGNETIC FIELD

चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान आवेशित कण पर लगने वाले बल कि दिशा

Direction of force on moving charge is always perpendicular to the direction of velocity and direction of magnetic field.

चुंबकीय क्षेत्र में गतिमान आवेशित कण पर लगने वाला बल हमेशा वेग की दिशा तथा चुंबकीय क्षेत्र की दिशा के लंबवत होता है।

This direction can be determined by The Right hand thumb rule.

यह दिशा दाहिने हाथ के अंगूठे नियम से प्राप्त किया जा सकता है।

Right hand thumb rule- Put your finger along the the direction of velocity and curl it towards the magnetic field then the direction of thumb gives direction of force.

अपने दाहिने हाथ के अंगुली को वेग की दिशा में रखते हैं तथा इसे चुंबकीय क्षेत्र की दिशा में मोड़ते हैं तो अंगूठे की दिशा आवेशित कण पर लगने वाले बल की दिशा को बतलाता है।

VECTOR FORM OF FORCE ON MOVING CHARGE

$\vec{F} = qvB\sin\theta\,\hat{n}$

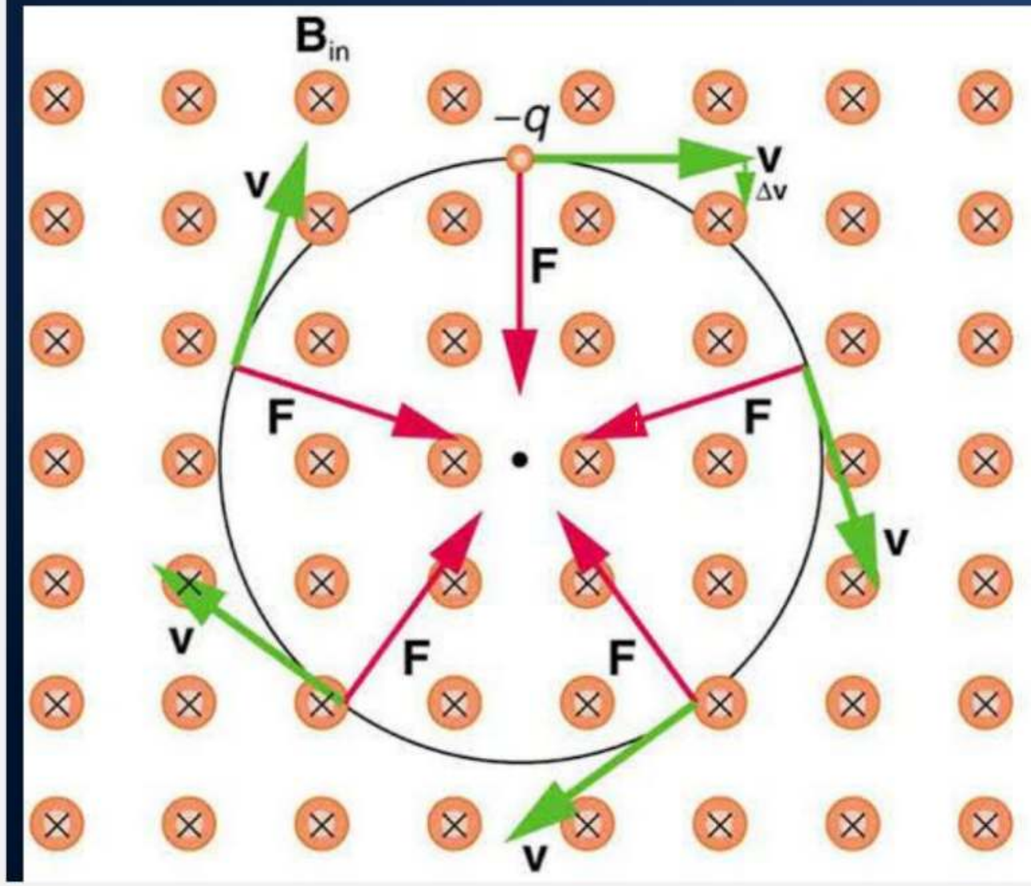
$\hat{n}$ → unit vector.
Force की direction.

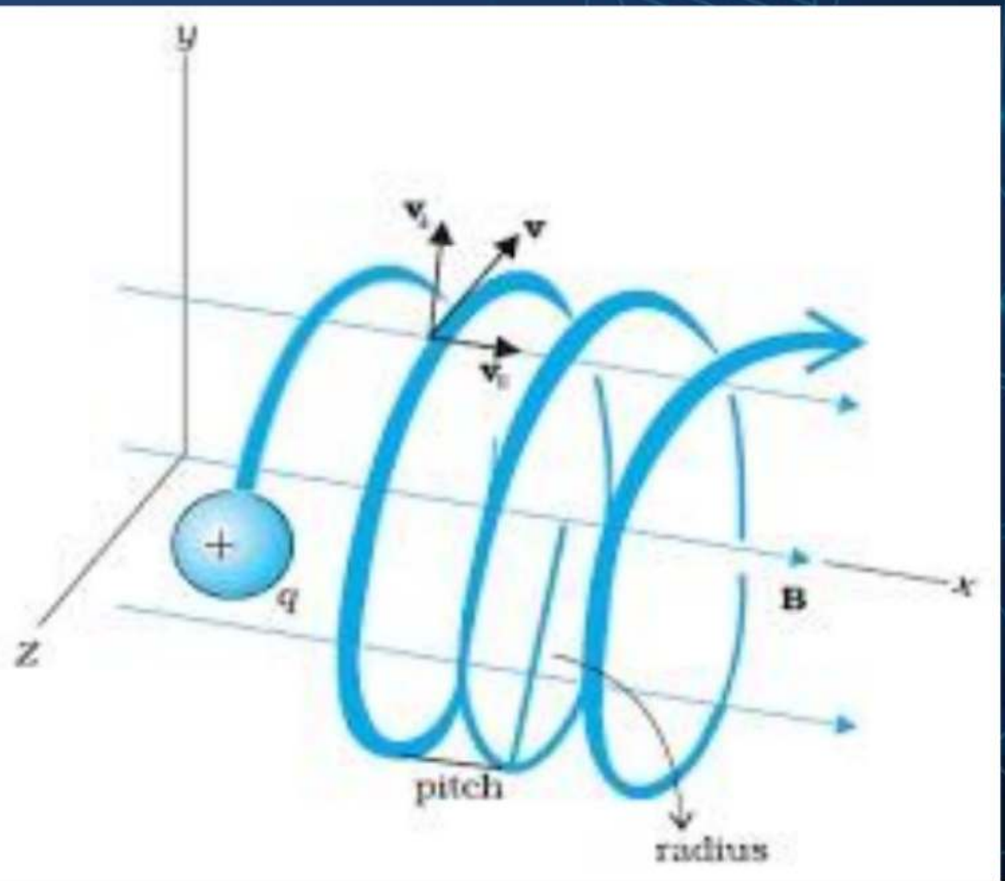
$F = q(vB\sin\theta\,\hat{n})$

$$\boxed{\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})}$$

V.V.I

PATH OF CHARGE PARTICLE IN MAGNETIC FIELD





If a charged particle projected in a uniform magnetic field perpendicular to the magnetic field then it follows circular path.

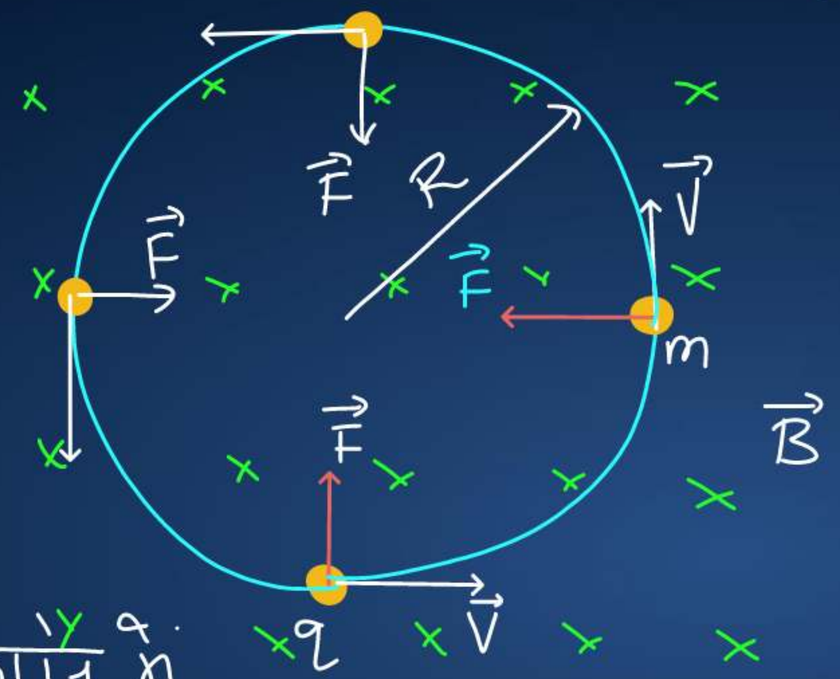
Centripetal force required to move the particle on circular path is provided by magnetic force on the particle.

Let charge of the particle is q and its mass is m projected in a magnetic field B with velocity v then we have to find radius of the circular path and time period.

यदि किसी आवेशित कण को एक समान चुंबकीय क्षेत्र में चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत दिशा में प्रक्षेपित किया जाता है तो यह वृताकार पथ पर गति करता है वृताकार पथ पर गति करने के लिए आवश्यक अभिकेंद्रीय बल आवेशित कण पर लगने वाले चुंबकीय बल से प्राप्त होता है

माना की की आवेशित कण का आवेश q है तथा द्रव्यमान m है इसे B चुंबकीय क्षेत्र में v वेग से प्रक्षेपित किया जाता है हमें वृताकार पथ की त्रिज्या तथा आवर्तकाल ज्ञात करना है

एक चक्कर लगाने में लगा समय



$$T = \frac{2\pi R}{V} = \frac{2\pi}{V}\cdot\frac{mV}{qB}$$

$$\boxed{T = \frac{2\pi m}{qB}}$$

$$F_B = qVB$$

$$F_c = \frac{mV^2}{R}$$

$$qVB = \frac{mV^2}{R}$$

$$\boxed{R = \frac{mV}{qB}} \quad \text{— (i)}$$

$R \propto V$ $\quad$ $R \propto m$

$R \propto \frac{1}{q}$ $\quad$ $R \propto \frac{1}{B}$

Q. यदि एक Proton तथा α कण को एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में समान वेग से प्रक्षेपित किया जाय तो दोनों के त्रिज्याओं का अनुपात ज्ञात करें।

$$R_\alpha = \frac{m_\alpha v}{q_\alpha B}$$

$$R_P = \frac{m_P v}{q_P B}$$

$$\frac{R_\alpha}{R_P} = \frac{m_\alpha}{q_\alpha} \times \frac{q_P}{m_P}$$

$$\frac{R_\alpha}{R_P} = \frac{2 \times m}{2e} \times \frac{e}{m}$$

$$\boxed{\frac{R_\alpha}{R_P} = 1}$$

$m_P = m$

$m_\alpha = 4m$

$\alpha \rightarrow 2P + 2N$

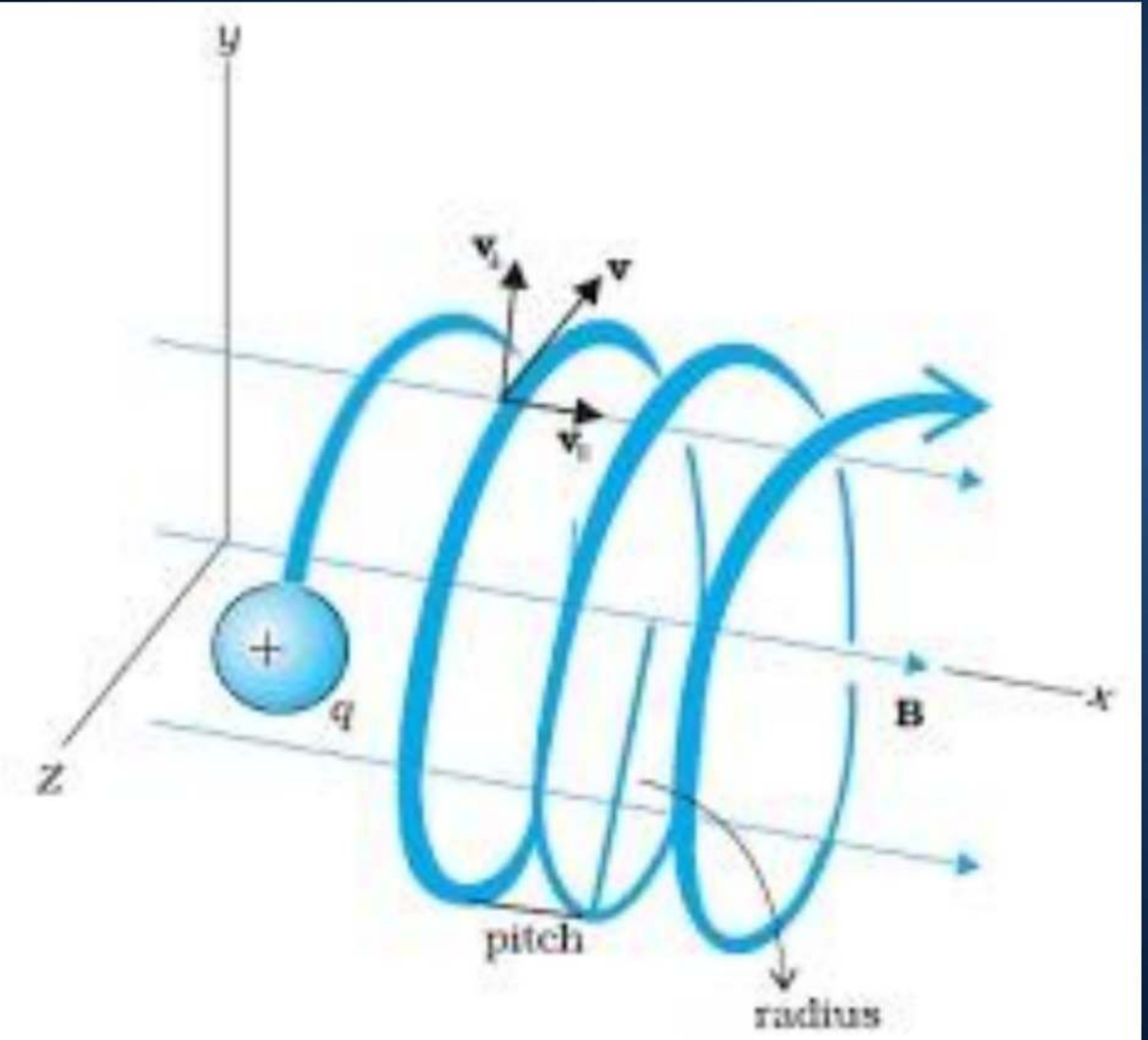
$\rightarrow 2m + 2m$

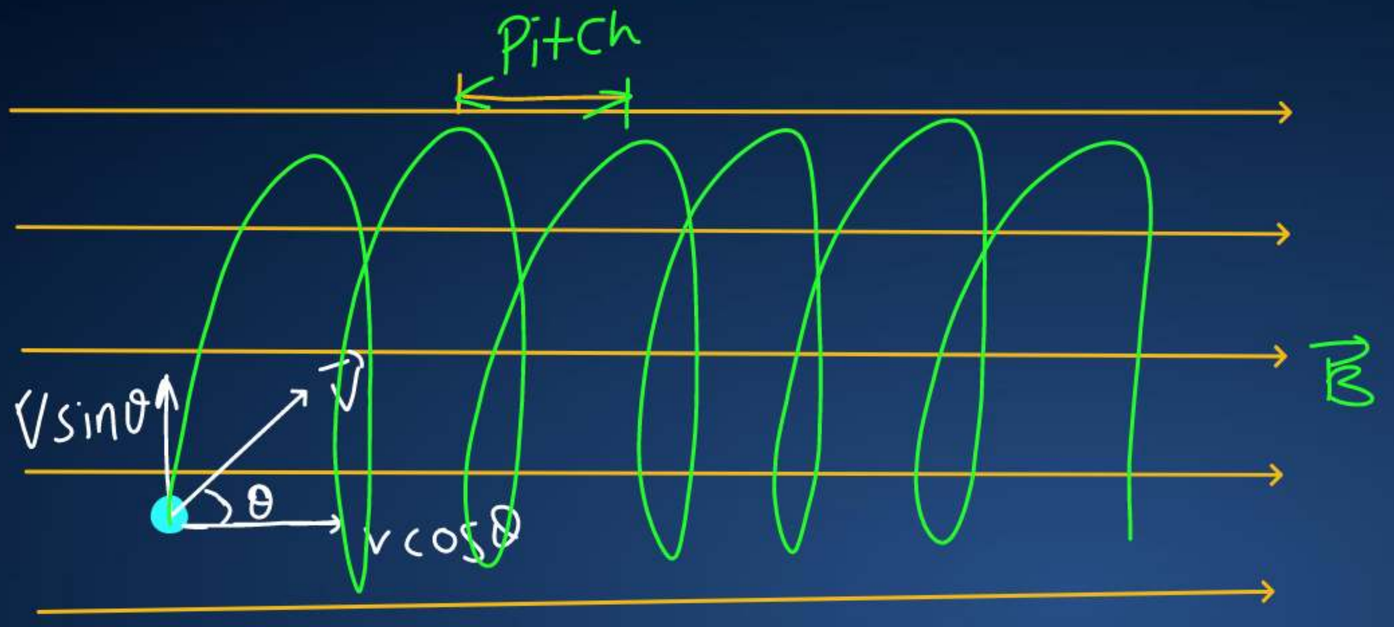
$= 4m$

$q_P = +e$

$q_\alpha = 2e$

PATH OF CHARGED PARTICLE WHEN IT IS PROJECTED AT SOME ANGLE TO MAGNETIC FIELD





$$F_B = qvB\sin\theta$$

$$F_c = \frac{m(v\sin\theta)^2}{R}$$

$$qvB\sin\theta = \frac{m(v\sin\theta)^2}{R}$$

$$\boxed{R = \frac{mv\sin\theta}{qB}}$$

$$\text{Pitch} = v\cos\theta \times \frac{2\pi m}{qB}$$

$$\text{Pitch} = \frac{2\pi m v\cos\theta}{qB}$$

$$\text{Time Period} = \frac{2\pi R}{v\sin\theta} = \frac{2\pi m v\sin\theta}{qBv\sin\theta}$$

$$\boxed{T = \frac{2\pi m}{qB}}$$