समस्त बिहार, भरेगा हुंकार
HUNKAR
2025
में आपका स्वागत हैं

HUNKAR 2025

VIDYAKUL

PHYSICS

JP UJALA Sir

VIDYAKUL

अध्याय 05

आज का टॉपिक

RELATION BETWEEN ELECTROSTATICS AND MAGNETISM

7. Torque on electric dipole in electric field. विद्युत द्विध्रुव पर लगने वाला बल आघूर्ण

$$\tau = 2lqE\sin\theta$$

$$\tau = pE\sin\theta$$

$$\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$$

7. Torque on magnetic dipole in magnetic field. चुम्बकीय द्विध्रुव पर लगने वाला बल आघूर्ण

$$\tau = (2l\,m)B\sin\theta$$

$$\tau = MB\sin\theta$$

$$\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$$

8. Electric field at an axial point

अक्षीय स्थिति पर विद्युत क्षेत्र

$$E_a = \frac{2KP}{r^3}$$

8. Magnetic field at an axial point

अक्षीय स्थिति पर चुम्बकीय क्षेत्र

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2M}{r^3}$$

RELATION BETWEEN ELECTROSTATICS AND MAGNETISM

9. Electric field at an Equatorial point

निरक्षीय स्थिति पर विद्युत क्षेत्र

$$E = \frac{KP}{z^3}$$

9. Magnetic field at an Equatorial point

निरक्षीय स्थिति पर चुम्बकीय क्षेत्र

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{M}{z^3}$$

10. Electric potential at an axial point

अक्षीय स्थिति पर विद्युत विभव

$$V = \frac{KP}{z^2}$$

10. Magnetic potential at an axial point

अक्षीय स्थिति पर चुम्बकीय विभव

$$V = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{M}{z^2}$$

11. Electric potential at an equatorial point

निरक्षीय स्थिति पर विद्युत विभव

$V = 0$

11. Magnetic potential at an equitorial point

निरक्षीय स्थिति पर चुम्बकीय विभव

$V = 0$

RELATION BETWEEN ELECTROSTATICS AND MAGNETISM

12. Electric lines of force

विधुत क्षेत्र रेखाएं

कभी बंद लुप नहीं बनाती

12. Magnetic lines of force

चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं

हमेशा बंद लुप बनाती है

13. Gauss law for electric field

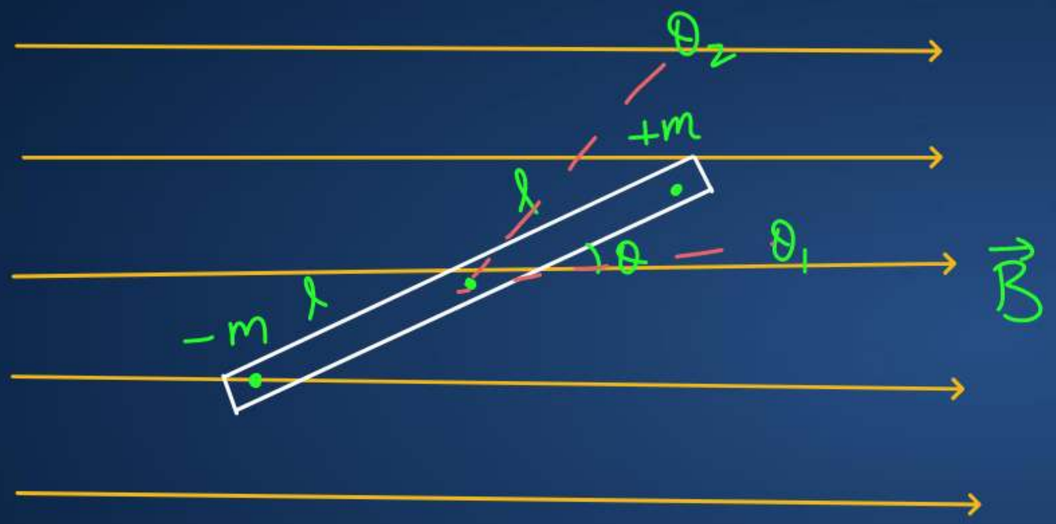
$$\oint \vec{E} \cdot \vec{dS} = \frac{Q_{in}}{\epsilon_0}$$

13. Gauss law for magnetic field

$$\oint \vec{B} \cdot \vec{dS} = 0$$

WORK DONE TO ROTATE MAGNETIC DIPOLE

चुम्बकीय क्षेत्र में द्विध्रुव को घुमाने में किया गया कार्य



बल आघूर्ण $\tau = (2lm)B\sin\theta$

$\tau = mB\sin\theta$

$d\theta$ कोण घुमाने में किया गया कार्य

$dW = \tau\, d\theta$

$$W = \int_{\theta_1}^{\theta_2} \tau\, d\theta$$

$$\int \sin\theta\, d\theta = -\cos\theta$$

$$W = \int_{\theta_1}^{\theta} 2lmB\sin\theta\, d\theta$$

$$W = 2lmB\left(-\cos\theta\right)_{\theta_1}^{\theta_2}$$

$$W = -2lmB(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$$

$$W = 2lmB(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$$

$$W = 2lmB(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$$

यदि $\theta_1 = 0^\circ$, $\theta_2 = \theta$

$$W = (2lm)B(\cos 0^\circ - \cos\theta)$$

$\uparrow M$

$$\boxed{W = MB(1-\cos\theta)}$$ V.V.g

Potential Energy

$$\boxed{U = MB(1-\cos\theta)}$$ V.V.g

S.H.M

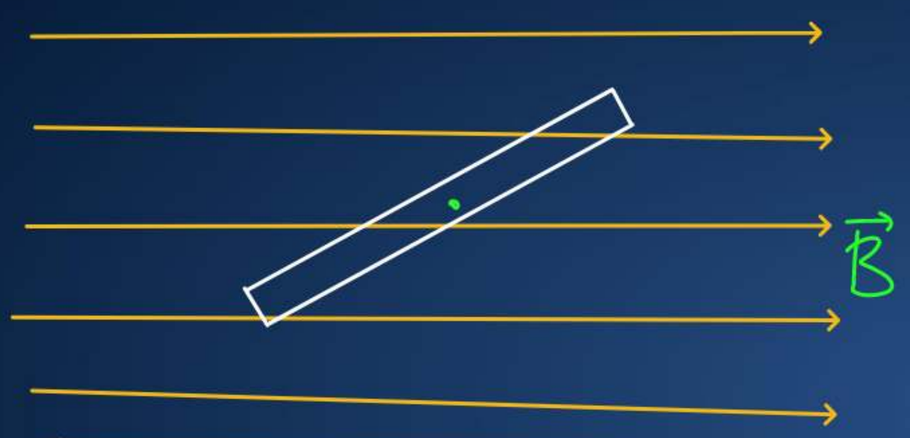
$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$$

TIME PERIOD OF OSCILLATION OF MAGNETIC DIPOLE

चुम्बकीय द्विध्रुव के दोलन का आवर्तकाल



$$\tau = 2l\, m B \sin\theta$$

$$\tau = MB\sin\theta$$

यदि θ बहुत छोटा हो

$$\tau = MB\theta$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{MB}}$$

$I \rightarrow$ जड़त्व आघूर्ण

moment of inertia

(11th)

$$\tau = MB\,\theta$$

$$I\alpha = MB\theta$$

$$\alpha = \left(\frac{MB}{I}\right)\theta$$

$$\omega^2 = \frac{MB}{I}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{MB}{I}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{MB}{I}}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{MB}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{MB}{I}}$$

TANGENT LAW

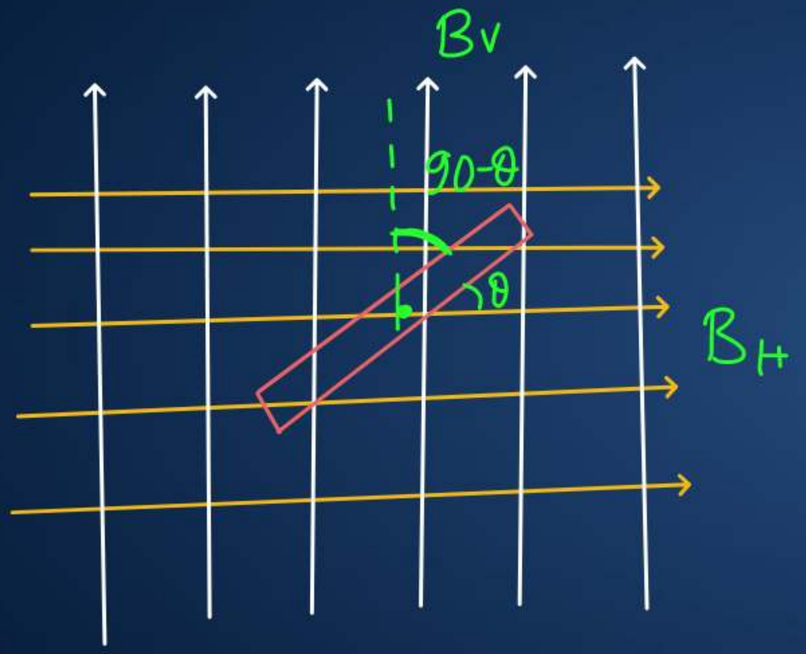
If a bar magnet placed in a region where two perpendicular magnetic fields present then it will stay in equilibrium at the angle whose tangent is equal to the ratio of both fields and angle made with the magnetic field present in denominator.

यदि कोई दंड चुंबक किसी ऐसे क्षेत्र में रखा हो जहां दो चुंबकीय क्षेत्र एक दूसरे के लंबवत हो तो वह दंड चुंबक उस कोण पर जाकर रुकेगा जिस कोण की स्पर्श ज्या दोनों चुंबकीय क्षेत्र के अनुपात के बराबर होगा और कोण उस क्षेत्र साथ बनेगा जो हर में है।

$$\tan\theta = \frac{B_V}{B_H}$$

TORQUE ON A MAGNETIC DIPOLE IN TWO PERPENDICULAR MAGNETIC FIELD

(*) $\sin(90-\theta) = \cos\theta$



Proof of tangent law.

$$\tau_H = M B_H \sin\theta$$

$$\tau_V = M B_V \sin 90-\theta$$

$$\tau_V = M B_V \cos\theta$$

संतुलन के लिए (For equilibrium)

$$\tau_H = \tau_V$$

$$M B_H \sin\theta = M B_V \cos\theta$$

$$\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{B_V}{B_H}$$

$$\boxed{\tan\theta = \frac{B_V}{B_H}}$$

Proof of tangent law.