

$$s = v_0 t \pm \frac{at^2}{2}, v = v_0 \pm at, v^2 - v_0^2 = \pm 2as \Rightarrow \varphi = \omega_0 t \pm \frac{\beta t^2}{2}, \omega = \omega_0 \pm \beta t, \omega^2 - \omega_0^2 = \pm 2\beta\varphi$$

**I. CƠ: A1.**

$$s = R\varphi, v = \frac{ds}{dt} = R\omega; \vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_{pt,ht}, a_t = \frac{dv}{dt} = R\beta, a_{pt,ht} = \frac{v^2}{R}, a = \sqrt{a_t^2 + a_{pt}^2}$$

**A2. Định luật:**  $\Sigma \vec{F} = m\vec{a} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}_t + \vec{F}_{ht} \Rightarrow$  ĐL bảo toàn động lượng  $\vec{p} = m\vec{v} = \text{const} \Leftrightarrow \Sigma \vec{F} = 0$

$$\Sigma \vec{F} = \vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_k + \vec{F}_{ms} + \vec{T} + \dots, P = mg, F_{ms} = kN, N = F_{de}, F_{de} \leq P \text{ hoặc } F_{de} > P; F_{ht} = m \frac{v^2}{R}; \vec{F}_{qt} = -m\vec{A}_{HQC}$$

**B. Quay:**  $\vec{M} = I\vec{\beta} = \frac{d\vec{L}}{dt} \Rightarrow$  ĐL bảo toàn momen động lượng  $\vec{L} = \vec{R} \cdot \vec{p} = I\vec{\omega} = \text{const} \Leftrightarrow \vec{M} = 0$

$$M = RF, a = R\beta; I_{\text{chất điểm}} = I_{\text{vành rỗng}} = mR^2, I_{\text{thanh}} = \frac{1}{12}ml^2, I_{\text{đĩa, trụ đặc}} = \frac{1}{2}mR^2, I_{\text{cầu đặc}} = \frac{2}{5}mR^2; I = I_0 + md^2;$$

**C.**  $A_{12} = \int_1^2 F ds \cos \alpha = W_{d2} - W_{d1} = W_{t1} - W_{t2} \Rightarrow$  ĐL bảo toàn năng lượng  $W = W_d + W_t = \text{const} \Leftrightarrow \vec{F}_{ms} = 0,$

$$W_d = W_{d\text{thẳng}} + W_{d\text{quay}} = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2, v = R\omega, P = \frac{dA}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

## II. ĐIỆN-TỪ:

**1. Điện trường:** có mật độ năng lượng  $w_e = \frac{1}{2}\epsilon_0\epsilon E^2$

**D.** 1 điện tích điểm q gây  $E = k \frac{q}{\epsilon r^2}, V = k \frac{q}{\epsilon r} \Rightarrow F_e = q_{\text{chịu}}E, A = q_{\text{chịu}}U, U = V_1 - V_2$

**E.** Quả cầu dẫn (Q,R) gây  $E_{in} = 0, E_{out} = k \frac{Q}{\epsilon r^2}, V_{in} = V_{on} = k \frac{Q}{\epsilon R}, V_{out} = k \frac{Q}{\epsilon r}, Q = CV_{in}, W_e = \frac{1}{2}QV_{in} = \frac{1}{2}CV_{in}^2$

**F1.** Tụ điện phẳng:  $C = \frac{\epsilon_0\epsilon S}{d}, E_{tu} = \frac{U}{d} = \frac{\sigma}{\epsilon_0\epsilon}, E_{imp} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0\epsilon}, D = \epsilon_0\epsilon E = \sigma = \frac{Q}{S}, Q = CU, W_e = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2$

**F2.** Điện môi có mật độ điện tích liên kết  $\sigma' = \epsilon_0(\epsilon - 1)E_{in}, E_{in} = \frac{E_{out}}{\epsilon} = \frac{U_{in}}{d}$

**2. Từ trường:** có mật độ năng lượng  $w_m = \frac{1}{2}\mu_0\mu H^2$

1 mẫu dòng điện gây  $dB = \frac{\mu_0\mu}{4\pi} \frac{Idl}{r^2} \sin \alpha, \vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0\mu}$

**G1.** 1 đoạn dòng điện thẳng  $I_{12}$  gây  $B_M = \frac{\mu_0\mu I}{4\pi h} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2) \Rightarrow$  dòng điện thẳng vô hạn gây  $B_M = \frac{\mu_0\mu I}{2\pi h_{M \rightarrow \text{day}}}$

**G2.** 1 dòng điện tròn I tâm O, bán kính R gây tại trục  $B_M = \frac{\mu_0\mu IR^2}{2r^3} (r = \sqrt{R^2 + h_{MO}^2}) \Rightarrow$  tại tâm O có  $B_O = \frac{\mu_0\mu I}{2R}$

**H.** Lực từ  $F_m = IBl \sin \alpha, F_L = qv_{\perp}B = F_{ht} = \frac{mv_{\perp}^2}{R}, v_{\perp} = R\omega, T = \frac{2\pi}{\omega}, s = v_{\square}T, v_{\perp} = v \sin \alpha, v_{\square} = v \cos \alpha$

**3. Cảm ứng điện từ: I1.**  $E_{camung} = -\frac{d\Phi_m}{dt}, \Phi_m = \int_S B dS \cos \alpha$

**I2.** Ống dây thẳng N vòng, dài l, tiết diện S, lõi  $\mu$  có  $L = \mu_0\mu \frac{N^2 S_{ong}}{l_{ong}}, B_{in} = \mu_0\mu \frac{N}{l_{ong}} I, W_m = \frac{1}{2} LI^2, \Phi_m = Li$

$\Rightarrow E_{nucam} = -\frac{d\Phi_m}{dt} = -L \frac{di}{dt}, I_{tc} = \frac{E_{tc}}{R}, R = \rho \frac{l_{day}}{S_{day}}, S_{day} = \pi \left(\frac{d_{day}}{2}\right)^2, l_{day} = N \cdot \pi d_{ong} \neq l_{ong} = Nd_{day}$  nếu quấn 1 lớp dây.