xPhO Physics Club

Bất Biến

Người trình bày: Hirrus

Mục lục

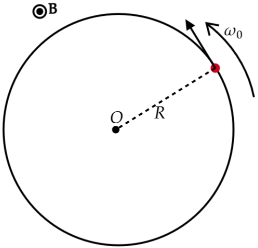
1. Vấn đề khởi động

2. Các định luật bảo toàn
2.1 Năng lượng

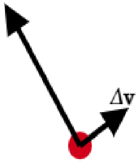
3. Một vài ứng dụng

4. Bất biến trong một số bài toán khác

Bài toán khởi động



Hình: Chuyển động ban đầu



Hình: Nhiễu động nhỏ

- $\mathbf{B} = \frac{B_0}{r^n}\hat{z}$.
- $\omega_0 = \frac{eB_0}{mR^n}$.
- $|\Delta\mathbf{v}| \ll \omega_0 R$.
- $r_{max} = R + \delta, \quad \delta \ll R$.

Từ định luật II Newton và định luật Lorentz:

$$m\mathbf{a} = e\mathbf{v} \times \mathbf{B}.$$

Kết quả thu được:

$$\mathbf{a} = \begin{bmatrix} \ddot{r} - r\dot{\phi}^2 \\ r\ddot{\phi} + 2\dot{r}\dot{\phi} \\ \ddot{z} \end{bmatrix} = \frac{eB_0}{m} \begin{bmatrix} r^{1-n}\dot{\phi} \\ -r^{-n}\dot{r} \\ 0 \end{bmatrix}. \tag{1}$$

Lời giải

Chú ý rằng,

$$r\ddot{\phi} + 2\dot{r}\dot{\phi} = \frac{1}{r}\frac{d}{dt}(r^2\dot{\phi}).$$

Kết hợp với phương trình (1), và thu được

$$\frac{d}{dt}\left(r^2\dot{\phi} + \frac{1}{2-n}\frac{eB_0}{m}r^{2-n}\right) = 0.$$

Hay,

$$r^2\dot{\phi} + \frac{1}{2-n}\frac{eB_0}{m}r^{2-n} = const. \quad (!)$$

Kết quả cuối cùng:

$$r = R + \delta\cos\left(\omega_0\sqrt{1-n}t + \frac{\pi}{2}\right). \tag{2}$$

Mục lục

1. Vấn đề khởi động

2. Các định luật bảo toàn

2.1 Năng lượng

3. Một vài ứng dụng

4. Bất biến trong một số bài toán khác

Mục lục

1. Vấn đề khởi động

2. Các định luật bảo toàn
   2.1 Năng lượng

3. Một vài ứng dụng

4. Bất biến trong một số bài toán khác

Mục lục

1. Vấn đề khởi động

2. Các định luật bảo toàn

2.1 Năng lượng

3. Một vài ứng dụng

4. Bất biến trong một số bài toán khác

Tài liệu tham khảo I