

PGS.TS. NGUYỄN NHẬT LỆ
PGS.TS. NGUYỄN VĂN VƯỢNG

BÀI TẬP

CƠ HỌC ỨNG DỤNG

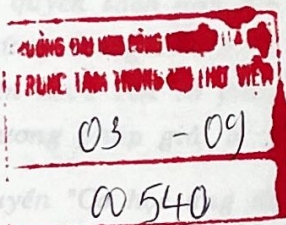
CÓ HƯỚNG DẪN - GIẢI MẪU - TRẢ LỜI



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

PGS. TS. NGUYỄN NHẬT LÊ, PGS. TS. NGUYỄN VĂN VƯỢNG

LỜI NÓI ĐẦU



BÀI TẬP

CƠ HỌC ỨNG DỤNG

(Giáo trình đã được Hội đồng duyệt sách trường Đại học Bách khoa Hà Nội duyệt)

(IN LẦN THỨ TƯ CÓ SỬA CHỮA & BỔ SUNG)



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI 2009

LỜI NÓI ĐẦU

Trong mỗi chương của quyển sách này đều có các phần: Cơ sở lý thuyết - Hướng dẫn áp dụng - Những bài giải mẫu - Bài tập. Các bài tập đều có trả lời. Ngoài ra trong quyển sách còn có phần bài tập cho mỗi kỳ thi, các bài này được hướng dẫn phương pháp giải ở cuối sách.

Quyển này cùng với quyển "Cơ học ứng dụng - phần lý thuyết" của GS. TSKH. Đỗ Sanh làm chủ biên tạo thành một bộ tài liệu học tập cho sinh viên đại học các ngành phi cơ khí và cao đẳng kỹ thuật. Nó cũng có thể làm tài liệu tham khảo cho sinh viên các ngành cơ khí, các ngành kỹ thuật khác của hệ tập trung và hệ tại chức.

Chúng tôi chân thành cảm ơn Trường Đại học Bách khoa Hà Nội và Bộ môn Cơ học ứng dụng của Trường đã góp ý kiến xây dựng và tạo điều kiện thuận lợi cho việc biên soạn quyển sách này.

Chúng tôi mong nhận được sự nhận xét của các bạn đồng nghiệp và các bạn đọc để quyển sách được hoàn thiện hơn trong lần xuất bản sau. Các nhận xét, góp ý xin gửi về: Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội hoặc Bộ môn Cơ học ứng dụng, Khoa Cơ khí - Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

Hà Nội - 2006

Các tác giả

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương 1: Chuyển động của điểm	5
Chương 2: Chuyển động của vật rắn quanh trục cố định	14
Chương 3: Chuyển động song phẳng của vật rắn	21
Chương 4: Hợp chuyển động của điểm	37
Chương 5: Hợp chuyển động quay của vật rắn quanh các trục	50
Chương 6: Cân bằng của hệ lực phẳng	57
Chương 7: Cân bằng của hệ lực không gian	77
Các bài tập ôn thi kỳ I	82
Chương 8: Động lực học chất điểm	87
Chương 9: Đặc trưng hình học của vật rắn	98
Chương 10: Nguyên lý di chuyển khả dĩ - Nguyên lý Đalămbe	110
Chương 11: Các định lý tổng quát của động lực học	127
Chương 12: Phương trình vi phân chuyển động của vật rắn và cơ hệ.	151
Chương 13: Kéo - Nén đúng tâm	161
Chương 14: Xoắn thuần túy thanh thẳng	183
Chương 15: Uốn phẳng	203
Chương 16: Tính thanh chịu lực phức tạp	228
Các bài tập ôn thi kỳ II	247
Trả lời các bài tập và hướng dẫn bài tập ôn thi	251
Tài liệu tham khảo	290

Chương I

CHUYỂN ĐỘNG CỦA ĐIỂM

§1-1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT:

Để giải bài toán về chuyển động của điểm, ta thường dùng hai phương pháp: phương pháp tọa độ Đề Các và phương pháp tọa độ tự nhiên.

I- Phương pháp tọa độ Đề Các

Vị trí của điểm M được xác định bởi các tọa độ: x_M, y_M, z_M (hình 1-1).

1) Phương trình chuyển động biểu diễn sự liên hệ giữa tọa độ theo thời gian:

$$\begin{aligned} x_M &= x(t) \\ y_M &= y(t) \\ z_M &= z(t) \end{aligned} \quad (1-1)$$

Nếu khử thời gian t ở phương trình chuyển động và tìm quan hệ các tọa độ, ta nhận được phương trình quỹ đạo của điểm.

2) Vận tốc. Véc tơ vận tốc $\vec{V}$ của điểm được xác định qua các hình chiếu của nó trên các trục tọa độ:

$$V_x = \dot{x}; V_y = \dot{y}; V_z = \dot{z}$$

Ở đây $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$

$$\text{Trị số: } V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2} \quad (1-2)$$

Các cosin chỉ phương:

$$\begin{aligned} \cos\alpha &= V_x/V; \\ \cos\beta &= V_y/V; \\ \cos\gamma &= V_z/V \end{aligned}$$

3) Gia tốc. Vectơ gia tốc $\vec{a}$ của điểm được xác định qua các hình chiếu của nó trên các trục tọa độ:

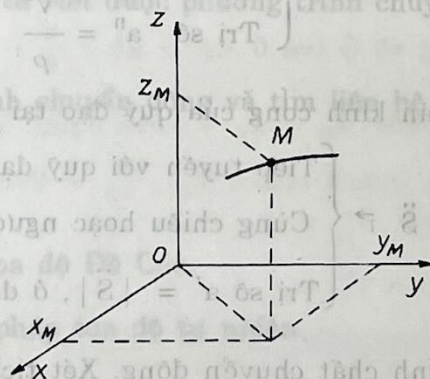
$$a_x = \ddot{x}; a_y = \ddot{y}; a_z = \ddot{z} \quad \text{Ở đây } \ddot{x} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

$$\text{Trị số } a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \quad (1-3)$$

Các cosin chỉ phương: $\cos\alpha = a_x/a; \cos\beta = a_y/a; \cos\gamma = a_z/a$

d) Tính chất chuyển động: xét tích vô hướng $\vec{V} \cdot \vec{a}$:

$$\vec{V} \cdot \vec{a} = \dot{x}\ddot{x} + \dot{y}\ddot{y} + \dot{z}\ddot{z} \quad \begin{cases} > 0: \text{chuyển động nhanh dần} \\ < 0: \text{chuyển động chậm dần.} \\ = 0, \forall t: \text{chuyển động đều} \end{cases} \quad (1-4)$$



Hình 1-1