

LƯƠNG DUYÊN BÌNH

(Chủ biên)

# VẬT LÝ

# ĐẠI CƯƠNG

DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHỐI KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

TẬP 1

CƠ - NHIỆT



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

LƯƠNG DUYÊN BÌNH

(chủ biên)



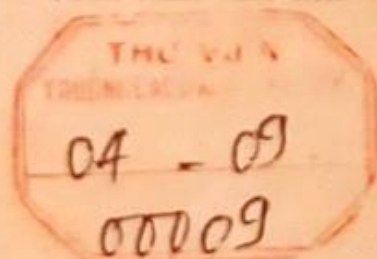
# VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG

DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC  
KHỐI KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

TẬP MỘT

## CƠ NHIỆT

(Tái bản lần thứ 7)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC - 1999

## LỜI NHÀ XUẤT BẢN

Để đáp ứng yêu cầu giảng dạy và học tập môn Vật lí đại cương trong các trường đại học khối kĩ thuật công nghiệp trong giai đoạn hiện nay, được phép của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Nhà xuất bản Giáo dục cho ấn hành bộ giáo trình **VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG**. Bộ sách Vật lí đại cương dùng cho các trường đại học khối kĩ thuật công nghiệp lần này đã được viết lại theo chương trình cải cách giáo dục do Bộ Giáo dục và Đào tạo thông qua (1990), với sự tham gia tổ chức bàn thảo của Vụ Đào tạo đại học. Bộ sách được chia làm ba tập, do Giáo sư I Lương Duyên Bình - chủ tịch hội đồng môn học - làm chủ biên. Tập I gồm các phần : Cơ học - Nhiệt học ; Tập II : Điện học - Dao động, Sóng; Tập III : Quang - Vật lí vi mô - Vật lí kĩ thuật.

Tương ứng với ba tập lí thuyết của bộ giáo trình Vật lí đại cương, Nhà xuất bản Giáo dục sẽ cho ra mắt ba tập bài tập để kịp thời phục vụ việc học tập và nghiên cứu của sinh viên.

Đây là lần xuất bản đầu tiên đối với bộ giáo trình mới này, vì vậy sẽ khó tránh khỏi những thiếu sót, rất mong được bạn đọc góp ý kiến để lần xuất bản sau được tốt hơn.

Thư từ xin gửi về Nhà xuất bản Giáo dục, 81 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

**NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC**

## LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình **VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG** này là tài liệu chính thức dùng cho sinh viên các trường đại học khối kĩ thuật, gồm các trường: Bách khoa, Xây dựng, Giao thông, Thủy lợi, Hàng hải, Mỏ-Địa chất... được biên soạn theo chương trình Vật lý đại cương của các trường đại học kĩ thuật đã được Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành năm 1990.

Giáo trình này được biên soạn dựa trên cơ sở cuốn giáo trình Vật lý đại cương trước đây (do các đồng chí: Lương Duyên Bình, Ngô Phú An, Đỗ Khắc Chung, Lê Văn Nghĩa, Nguyễn Hữu Tăng biên soạn), có sửa chữa và viết lại một số chương, đồng thời bổ sung thêm một số chương mới.

Các chương: Động lực học chất điểm; Động lực học hệ chất điểm; Năng lượng; Chuyển động chất lưu; Vật lý thống kê cổ điển - do đồng chí Lương Duyên Bình biên soạn. Chương: Thuyết tương đối hẹp Anhsztanh - do đồng chí Đặng Quang Khang biên soạn. Chương: Chuyển pha - do đồng chí Đỗ Trần Cát biên soạn. Đồng chí Lương Duyên Bình chịu trách nhiệm hiệu đính toàn bộ giáo trình.

Tuy có cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi một số thiếu sót, các tác giả rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các thầy giáo và sinh viên để những lần xuất bản sau giáo trình sẽ được hoàn hảo hơn.

CÁC TÁC GIẢ

# MỤC LỤC

Trang

## BÀI MỞ ĐẦU

- |   |    |
|---|----|
| §1. Đối tượng và phương pháp vật lý học           | 5  |
| §2. Các đại lượng vật lý                          | 9  |
| §3. Đơn vị và thủ nguyên của các đại lượng vật lý | 14 |

## Phần thứ nhất - CƠ HỌC

### Chương 1. ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

- |   |    |
|---|----|
| §1. Những khái niệm mở đầu              | 18 |
| §2. Vận tốc                             | 20 |
| §3. Gia tốc                             | 23 |
| §4. Một số dạng chuyển động cơ đặc biệt | 29 |

### Chương 2. ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM

- |   |    |
|---|----|
| §1. Các định luật Niuton  | 39 |
| §2. Các định lý về động lượng   | 42 |
| §3. Ứng dụng phương trình cơ bản của cơ học để khảo sát chuyển động của các vật | 45 |
| §4. Mômen động lượng  | 50 |
| §5. Chuyển động tương đối và nguyên lý Galilê                                   | 54 |

### Chương 3. ĐỘNG LỰC HỌC HỆ CHẤT ĐIỂM

#### ĐỘNG LỰC HỌC VẬT RẮN

- |                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| §1. Khối tâm                      | 61 |
| §2. Định luật bảo toàn động lượng | 65 |

§3. Chuyển động của vật rắn	68
§4. Phương trình cơ bản của chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định	70
§5. Mômen động lượng của một hệ chất điểm	78
§6. Định luật bảo toàn mômen động lượng	81
§7. Con quay	83

### Chương 4. NĂNG LƯỢNG

* §1. Công và công suất	86
§2. Năng lượng	89
§3. Động năng	92
§4. Va chạm	95
§5. Trường lực thế	97
§6. Thế năng	100
§7. Định luật bảo toàn cơ năng trong trường lực thế	101

### Chương 5. TRƯỜNG HẤP DẪN

§1. Định luật Newton về lực hấp dẫn vũ trụ	105
§2. Trường hấp dẫn	108
§3. Chuyển động trong trường hấp dẫn của quả đất	111

### Chương 6. CƠ HỌC CHẤT LƯU

§1. Những khái niệm mở đầu	113
§2. Tĩnh học chất lưu	114
§3. Động lực học chất lưu lý tưởng	116
§4. Hiện tượng nội ma sát (nhớt)	120

### Chương 7. THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP ANHSTANH

§1. Khái niệm mở đầu	122
§2. Các tiên đề Anhstanh	123
§3. Động học tương đối tính - Phép biến đổi Lorentz	125

§4. Các hệ quả của phép biến đổi Liouville	129
§5. Động lực tương đối	136

## Phần thứ hai - NHIỆT HỌC

### BÀI MỞ ĐẦU

§1. Một số khái niệm	142
§2. Các định luật thực nghiệm về chất khí	144
§3. Phương trình trạng thái của khí lý tưởng	147

### Chương 8. NGUYÊN LÝ THỨ NHẤT CỦA NHIỆT ĐỘNG HỌC

§1. Nội năng của một hệ nhiệt động. Công và Nhiệt	151
§2. Nguyên lý thứ nhất của nhiệt động học	154
§3. Dung nguyên lý thứ nhất để khảo sát các quá trình cân bằng của khí lý tưởng	159

### Chương 9. NGUYÊN LÝ THỨ HAI CỦA NHIỆT ĐỘNG HỌC

§1. Những hạn chế của nguyên lý thứ nhất của nhiệt động học	177
§2. Quá trình thuận nghịch và quá trình không thuận nghịch	179
§3. Nguyên lý thứ hai của nhiệt động học	183
§4. Chu trình Carnot và định lý Carnot	187
§5. Biểu thức định lượng của nguyên lý thứ hai	194
§6. Hàm entropi và nguyên lý tăng entropi	197
§7. Định lý Nernst	206
§8. Các hàm thế nhiệt động	206

### Chương 10. KHÍ THỰC

§1. Lực tương tác phân tử và thế năng tương tác	211
§2. Khí thực và phương trình trạng thái của khí thực	214

13. Nguồn của khí thực bằng thực nghiệm	217
14. Nội năng của khí thực. Hiệu ứng Joule - Thomson	221
15. Hiện tượng khuếch tán	229

### Chương 11. CHẤT LỎNG

§1. Cấu tạo và chuyển động phân tử của chất lỏng	226
§2. Các hiện tượng ngoài mặt của chất lỏng	228
§3. Hiện tượng mao dẫn	236

### Chương 12. CHUYỂN PHA

§1. Khái niệm về chuyển pha	240
§2. Phân loại các chuyển pha	241
§3. Sự cân bằng pha	243
§4. Chuyển pha loại I	245
§5. Chuyển pha loại II	249

### Chương 13. VẬT LÝ THỐNG KẾ CỒ ĐIỀN

§1. Thuyết động học phân tử khí lý tưởng	251
§2. Phương pháp thống kê. Định luật phân bố phân tử theo vận tốc của Maxwell	252
§3. Định luật phân bố Boltzmann	260
§4. Phân bố Maxwell-Boltzmann	262