

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ



GIÁO TRÌNH
VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG

Ngành: Khối Kỹ thuật

NGUYỄN HẢI ĐĂNG

(Thạc sĩ, Nghiên cứu sinh)

PHẠM THỊ BÍCH

(Thạc sĩ)

Cần Thơ, tháng 07 năm 2024

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ

GIÁO TRÌNH
VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG

Ngành: Kỹ Thuật

NGUYỄN HẢI DĂNG

(Thạc sĩ, Nghiên cứu sinh)

PHẠM THỊ BÍCH

(Thạc sĩ)

Cần Thơ, tháng 07 năm 2024

LỜI NÓI ĐẦU

Nội dung và mục tiêu chủ yếu của giáo trình Vật lý đại cương giúp cho sinh viên nắm vững các kiến thức cơ bản, các định luật và quy luật vật lý về động học và động lực học chất điểm, chuyển động quay vật rắn, công-công suất, năng lượng, các phương trình và trạng thái của khí lý tưởng, khí thực, các nguyên lý 1 và 2 nhiệt động học, điện tích và trường tĩnh điện. Những kiến thức được cung cấp trong học phần Vật lý đại cương là cơ sở quan trọng và nền tảng để sinh viên có thể nghiên cứu các môn học chuyên ngành khác trong kỹ thuật máy móc, điện tử, cơ khí, xây dựng, các quy trình công nghệ và thông tin liên lạc. Giáo trình này có thể được sử dụng làm tài liệu tham khảo cho sinh viên thuộc các khối ngành khác.

Đối tượng sử dụng giáo trình: dành cho sinh viên đại học tại Trường Đại học Nam Cần Thơ.

Cấu trúc quyển giáo trình: Giáo trình gồm 08 chương chia làm 3 phần: Cơ học, nhiệt học và điện học. Phần cơ học sẽ khái quát các định nghĩa, quy luật chuyển động của chất điểm trong các hệ quy chiếu, các chuyển động quay, các định luật cơ học cổ điển Newton, công - công suất và năng lượng. Phần nhiệt học đề cập tới các quá trình chuyển động, các định luật, trạng thái của khí lý tưởng và khí thực, nguyên lý 1 và 2 nhiệt động lực học là cơ sở trong khối ngành kỹ thuật. Phần điện học trình bày về điện tích và trường tĩnh điện. Các nội dung trong giáo trình là các kiến thức về Vật lý đại cương cơ bản và chuyên sâu. Giúp sinh viên làm cơ sở để nghiên cứu các môn học liên quan chuyên ngành và ứng dụng để giải quyết các vấn đề, bài toán thực tế của chuyên ngành mình theo học. Trong quá trình biên soạn giáo trình, dù đã rất cẩn thận nhưng sẽ không tránh khỏi những sai sót. Mong nhận được đóng góp từ quý đọc giả.

Trân trọng!

KHOA CƠ BẢN
BỘ MÔN VẬT LÝ

MỤC LỤC

| | |
|---|----|
| <i>Chương 1: ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM</i> | 1 |
| 1.1 CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN..... | 1 |
| 1.1.1 Chuyển động cơ học | 1 |
| 1.1.2 Động học | 1 |
| 1.1.3 Chất điểm..... | 1 |
| 1.1.4 Không gian và thời gian..... | 2 |
| 1.1.5 Hệ qui chiếu | 2 |
| 1.1.6 Hệ tọa độ | 2 |
| 1.1.7 Phương trình chuyển động và phương trình quỹ đạo | 4 |
| 1.2 VẬN TỐC..... | 5 |
| 1.2.1 Định nghĩa..... | 5 |
| 1.2.2 Thành phần, độ lớn, phương chiều của vận tốc | 6 |
| 1.3 GIA TỐC | 6 |
| 1.3.1 Khái niệm gia tốc | 6 |
| 1.3.2 Thành phần của gia tốc | 7 |
| 1.3.3 Thành phần gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến. | 7 |
| 1.4 MỘT SỐ CHUYỂN ĐỘNG CƠ ĐẶC BIỆT | 8 |
| 1.4.1 Chuyển động thẳng đều: Là chuyển động mà độ lớn của vận tốc không thay đổi..... | 8 |
| 1.4.2 Chuyển động biến đổi đều: Là chuyển động mà gia tốc tiếp tuyến có giá trị không đổi:..... | 8 |
| 1.4.3 Chuyển động tròn: Là chuyển động theo quỹ đạo là một đường tròn nằm trong một mặt phẳng xác định: | 9 |
| 1.4.4 Chuyển động dưới ảnh hưởng của sức hút Trái đất..... | 10 |
| 1.5 BÀI TẬP ÔN TẬP CHƯƠNG 1 | 13 |
| <i>Chương 2: ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM</i> | 17 |
| 2.1 CÁC ĐỊNH LUẬT NEWTON | 17 |
| 2.1.1 Khái niệm về lực:..... | 17 |
| 2.1.2 Định luật I Newton: | 17 |
| 2.1.3 Định luật II Newton | 18 |
| 2.1.4 Định luật III Newton:..... | 18 |

| | |
|--|----|
| 2.2 CÁC ĐỊNH LÝ VỀ ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG | 19 |
| 2.2.1 Thiết lập các định lý về động lượng | 19 |
| 2.2.2 Ý nghĩa của động lượng và xung lượng..... | 20 |
| 2.2.3 Định luật bảo toàn động lượng | 20 |
| 2.3 HỆ QUY CHIỀU PHI QUÁN TÍNH, LỰC QUÁN TÍNH VÀ NGUYÊN LÝ TƯƠNG ĐỐI GALILEE | 21 |
| 2.3.1 Hệ qui chiếu phi quán tính: | 21 |
| 2.3.2 Lực quán tính | 21 |
| 2.3.3 Nguyên lý tương đối Galilee..... | 22 |
| 2.4 CÁC LỰC CƠ HỌC..... | 23 |
| 2.4.1 Trọng lực và trọng lượng | 23 |
| 2.4.2 Lực Đàn hồi | 23 |
| 2.4.3 Lực ma sát..... | 24 |
| 2.4.4 Lực căng của sợi dây | 25 |
| 2.5 BÀI TẬP ÔN TẬP CHƯƠNG 2 | 27 |
| <i>Chương 3: ĐỘNG LỰC HỌC VẬT RẮN QUAY</i> | 31 |
| 3.1 PHƯƠNG TRÌNH CƠ BẢN CỦA VẬT RẮN QUAY | 31 |
| 3.1.1 Moment lực | 31 |
| 3.1.2 Thiết lập phương trình cơ bản của chuyển động quay..... | 32 |
| 3.1.3 Tính moment quán tính..... | 34 |
| 3.2 MOMENT ĐỘNG LƯỢNG CỦA MỘT HỆ CHẤT ĐIỂM..... | 35 |
| 3.2.1 Định nghĩa..... | 35 |
| 3.2.2 Định luật bảo toàn moment động lượng | 35 |
| 3.2.3 Một vài ứng dụng của định luật bảo toàn moment động lượng..... | 35 |
| 3.3 BÀI TẬP ÔN TẬP CHƯƠNG 3 | 36 |
| <i>Chương 4: CÔNG - NĂNG LƯỢNG</i> | 39 |
| 4.1 CÔNG CƠ HỌC | 39 |
| 4.2 CÔNG SUẤT | 40 |
| 4.3 ĐỘNG NĂNG | 41 |
| 4.4 THẾ NĂNG..... | 42 |
| 4.4.1 Thế năng trong trọng trường:..... | 42 |
| 4.4.2 Thế năng đàn hồi:..... | 42 |
| 4.4.3 Thế năng trong trường thế: | 42 |

| | |
|--|----|
| 4.5 CƠ NĂNG | 44 |
| 4.5.1 Cơ năng của chất điểm..... | 44 |
| 4.5.2 Định luật bảo toàn cơ năng: | 44 |
| 4.5.3 Định luật biến thiên và bảo toàn cơ năng: | 44 |
| 4.6 BÀI TẬP ÔN TẬP CHƯƠNG 4 | 45 |
| <i>Chương 5: THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ</i> | 48 |
| 5.1 CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN..... | 48 |
| 5.1.1 Khí lý tưởng: | 48 |
| 5.1.2 Thông số trạng thái, phương trình trạng thái | 49 |
| 5.1.3 Áp suất | 49 |
| 5.1.4 Nhiệt độ..... | 50 |
| 5.2 THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ..... | 51 |
| 5.2.1 Nội dung thuyết động học phân tử chất khí..... | 51 |
| 5.2.2 Phương trình cơ bản thuyết động học phân tử chất khí | 51 |
| 5.3 PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI KHÍ LÝ TỬỞNG | 53 |
| 5.3.1 Phương trình trạng thái khí lý tưởng | 53 |
| 5.3.2 Các định luật thực nghiệm về chất khí | 54 |
| 5.4 BÀI TẬP ÔN TẬP CHƯƠNG 5 | 57 |
| <i>Chương 6: NGUYÊN LÝ I NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC</i> | 60 |
| 6.1 NỘI NĂNG CỦA KHÍ LÝ TỬỞNG, CÔNG VÀ NHIỆT..... | 60 |
| 6.1.1 Nội năng của khí lý tưởng | 60 |
| 6.1.2 Công..... | 61 |
| 6.1.3 Nhiệt..... | 61 |
| 6.2 NGUYÊN LÝ I NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC..... | 62 |
| 6.2.1 Nội dung nguyên lý I | 62 |
| 6.2.2 Hệ quả | 63 |
| 6.3 ỨNG DỤNG NGUYÊN LÝ I..... | 64 |
| 6.3.1 Quá trình đẳng nhiệt ($T = \text{const}$)..... | 64 |
| 6.3.2 Quá trình đẳng tích ($V = \text{const}$) | 65 |
| 6.3.3 Quá trình đẳng áp ($p = \text{const}$) | 65 |
| 6.3.4 Quá trình đoạn nhiệt ($Q = 0$)..... | 66 |
| 6.4 BÀI TẬP ÔN TẬP CHƯƠNG 6..... | 67 |
| <i>Chương 7: NGUYÊN LÝ II NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC</i> | 71 |
| 7.1 HẠN CHẾ NGUYÊN LÝ I NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC | 71 |

| | |
|--|----|
| 7.2 QUÁ TRÌNH THUẬN NGHỊCH VÀ KHÔNG THUẬN NGHỊCH..... | 71 |
| 7.3 ENTROPY | 72 |
| 7.3.1 Hàm Entropy | 72 |
| 7.3.2 Entropy của khí lí tưởng | 73 |
| 7.4 NGUYÊN LÝ II NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC | 75 |
| 7.4.1 Phát biểu dựa trên Entropy | 75 |
| 7.4.2 Phát biểu của Clausius | 76 |
| 7.4.3 Ứng dụng nguyên lí II..... | 76 |
| 7.5 BÀI TẬP ÔN TẬP CHƯƠNG 7 | 79 |
| <i>Chương 8: TRƯỜNG TĨNH ĐIỆN</i> | 82 |
| 8.1 ĐỊNH LUẬT COULOMB | 82 |
| 8.1.1 Điện tích..... | 82 |
| 8.1.2 Định luật Coulomb..... | 83 |
| 8.2 ĐIỆN TRƯỜNG. VECTOR CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG..... | 88 |
| 8.2.1 Định nghĩa điện trường..... | 88 |
| 8.2.2 Vector cường độ điện trường..... | 89 |
| 8.2.3 Vector cường độ điện trường gây ra bởi một điện tích điểm..... | 90 |
| 8.3 ĐỊNH LÝ OSTROGRADSKY - GAUSS (O – G)..... | 92 |
| 8.3.1 Đường sức điện trường | 92 |
| 8.3.2 Thông lượng điện trường (điện thông) | 95 |
| 8.3.3 Định lí O – G..... | 96 |
| 8.4 ĐIỆN THẾ VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ | 96 |
| 8.4.1 Thế năng của điện tích trong điện trường..... | 96 |
| 8.4.2 Hiệu điện thế | 98 |
| 8.5 BÀI TẬP ÔN TẬP CHƯƠNG 8 | 99 |