

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: Khôi 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 TƯỞNG	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 TƯỞNG, 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