

MỤC LỤC

Lời nói đầu.....	iii
Mục lục.....	v

Chương I

PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN THƯỜNG

BÀI TOÁN GIÁ TRỊ BIÊN VÀ GIÁ TRỊ RIÊNG

1.1 Dẫn nhập	1
1.2 Sự dẫn nhiệt ở trạng thái dừng: Ví dụ.....	3
1.3 Bài toán giá trị biên.....	7
1.3.1 Phương trình vi phân thuần nhất.....	8
1.3.2 Phương trình vi phân không thuần nhất.....	15
1.4 Bài toán giá trị riêng	18
1.5 Các áp dụng vật lý.....	29
1.5.1 Độ võng của sợi dây đàn hồi	29
1.5.2 Sự quay của sợi dây	33
1.5.3 Dịch chuyển cong của một thanh đàn hồi.....	35
1.5.4 Độ uốn cong của một cột dài	40
1.6 Lý thuyết Sturm - Liouville	43
1.6.1 Các tính chất của một toán tử đối xứng	48
1.6.2 Hệ Sturm - Liouville chính quy	52
1.6.3 Hệ Sturm - Liouville tuần hoàn	54
1.6.4 Hệ Sturm - Liouville kỳ dị.....	57
BÀI TẬP	61

Chương 2
GIỚI THIỆU PHƯƠNG TRÌNH ĐẠO HÀM RIÊNG

2.1 Dẫn nhập.....	63
2.1.1 Bài toán đặt đúng.....	66
2.2 Phân loại phương trình đạo hàm riêng cấp hai cho hàm hai biến.....	68
2.2.1 Phương trình có hệ số hằng số.....	71
2.2.2 Nghiệm D'Alembert của phương trình sóng.....	75
2.3 Phương trình vật lý toán	79
2.3.1 Tách biến	80
BÀI TẬP.....	84

Chương 3
CHUỖI FOURIER VÀ TÍCH PHÂN FOURIER

3.1 Dẫn nhập.....	98
3.2 Chuỗi Fourier của các hàm tuần hoàn	89
3.2.1 Chuỗi sine và cosine	95
3.3 Sự hội tụ của một chuỗi	97
3.3.1 Hội tụ đều	104
3.3.2 Đạo hàm và tích phân của chuỗi Fourier	107
3.4 Chứng minh tính hội tụ từng điểm.....	113
3.4.1 Bất đẳng thức Bessel và định lý Riemann	115
3.4.2 Hội tụ tại một điểm của tính liên tục	117
3.5 Chu kỳ tổng quát và khoảng	118
3.5.1 Góc pha.....	122

3.5.2 Định lý Parseval và sai số bình phương trung bình.....	125
3.5.3 Chuỗi Fourier phức.....	129
3.5.4 Hàm không tuần hoàn trên khoảng hữu hạn.....	133
3.5.5 Khai triển nửa khoảng.....	134
3.5.6 Chuỗi lượng giác kép.....	137
3.6 Chuỗi Fourier mở rộng.....	142
3.7 Minh họa tích phân Fourier.....	147
3.7.1 Minh họa tích phân sine và cosine.....	153
3.8 Cặp biến đổi Fourier.....	154
3.8.1 Biến đổi Fourier cosine và sine.....	155
3.8.2 Ước lượng các biến đổi.....	158
3.8.3 Tính chất của biến đổi Fourier.....	160
BÀI TẬP.....	166

Chương 4
PHƯƠNG TRÌNH TRUYỀN NHIỆT

4.1 Dẫn nhập.....	169
4.1.1 Mô hình một chiều.....	170
4.2 Dòng nhiệt trong thanh không có nguồn.....	173
4.2.1 Thanh có các đầu cuối được giữ ở nhiệt độ zero.....	174
4.2.2 Thanh có các đầu cuối được giữ ở nhiệt độ không đổi..	185
4.2.3 Thanh có các đầu cuối không nhận nhiệt.....	190
4.2.4 Chuyển tải đối lưu nhiệt tại một điểm cuối.....	192
4.2.5 Tóm tắt và bàn luận.....	196
4.3 Thanh vô hạn và tích phân Fourier.....	198

4.3.1 Thanh bán vô hạn	199
4.3.2 Thanh vô hạn	202
BÀI TẬP	204

Chương 5
PHƯƠNG TRÌNH SÓNG

5.1 Dẫn nhập	209
5.1.1 Phương trình chuyển động cho sợi dây rung	209
5.2 Chuyển động tự do của sợi dây rung	211
5.2.1 Tính đúng đắn của nghiệm hình thức	218
5.3 Miền vô hạn và tích phân Fourier	223
5.3.1 Sợi dây bán vô hạn	224
BÀI TẬP	226

Chương 6
PHƯƠNG TRÌNH THỂ

6.1 Dẫn nhập	228
6.2 Bài toán Neumann và bài toán Dirichlet	229
6.2.1 Miền chữ nhật	230
6.3 Miền cong tròn: tọa độ cực	237
6.3.1 Bài toán Dirichlet cho đĩa tròn	238
6.3.2 Bài toán Neumann cho đĩa tròn	244
6.3.3 Bài toán thể trong vành khuyên	245
6.4 Tính chất của hàm điều hòa	249
6.4.1 Tính duy nhất của bài toán Dirichlet	250
6.4.2 Nguyên lý cực đại – cực tiểu và tính ổn định	252

6.4.3 Tính duy nhất của bài toán Neumann	253
6.5 Miền không bị chặn	254
6.5.1 Phương pháp tích phân Fourier.....	255
6.5.2 Phương pháp biến đổi Fourier	257
6.6 Bài toán giá trị biên trong sóng nước tuân theo lý thuyết sóng biên độ nhỏ	259
6.6.1 Phương trình đạo hàm riêng chủ đạo.....	259
6.6.2 Điều kiện biên.....	262
6.6.3 Tóm tắt bài toán giá trị biên tuần hoàn hai chiều	269
6.6.4 Nghiệm bài toán giá trị biên của sóng nước được tuyến tính hóa trong trường hợp đáy ngang.....	270
BÀI TẬP	279
PHỤ LỤC A	
Nghiệm của phương trình vi phân cấp một và cấp 2	282
A.1 Định nghĩa chung.....	282
A.2 Phương pháp tìm nghiệm cho phương trình vi phân cấp một.....	283
A.2.1 Tách biến.....	283
A.2.2.....	284
A.2.3 Phương trình vi phân đúng.....	285
A.3 Phương trình vi phân tuyến tính cấp 1	285
A.4 Phương trình vi phân cấp 2	286
A.4.1.1 Nghiệm của phương trình vi phân cấp 2	286
A.4.1.2 Công thức nghiệm tổng quát.....	286

PHỤ LỤC B

Quy tắc Cramer	288
-----------------------------	-----

PHỤ LỤC C

Hàm Hyperbolic - Hàm lượng giác - Hàm phức	291
---	-----

C.1 Hàm Hyperbolic	291
--------------------------	-----

C.1.1 Hàm Hyperbolic sin và cosin	291
---	-----

C.1.2 Hàm Tangent và Cotangent hyperbolic	295
---	-----

C.2 Hàm lượng giác	299
--------------------------	-----

C.2.1 Hàm sin và cosin	299
------------------------------	-----

C.2.2 Hàm Tangent và Cotangent.....	306
-------------------------------------	-----

C.3 Hàm phức	308
--------------------	-----

PHỤ LỤC D

Laplacian trong tọa độ cầu	311
---	-----

PHỤ LỤC E

Dòng ổn định và không ổn định, quay và không quay	314
--	-----

E.1 Dòng ổn định và không ổn định	314
---	-----

E.2 Dòng quay và không quay	316
-----------------------------------	-----

ĐÁP ÁN MỘT SỐ BÀI TẬP	317
------------------------------------	-----

TÀI LIỆU THAM KHẢO	325
---------------------------------	-----

CHỈ DẪN TRA CỨU	326
------------------------------	-----