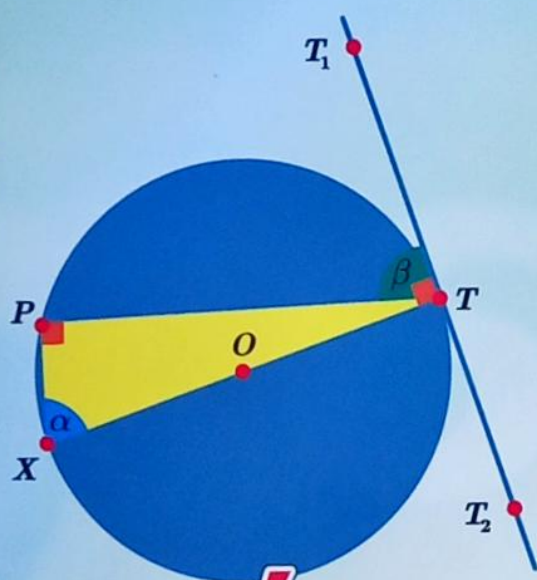




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Lê Bá Phương (Chủ biên)

Trịnh Thị Anh Đào - Lê Anh Tuấn - Đỗ Thị Thanh - Nguyễn Thị Hiên



GIÁO TRÌNH TOÁN GIẢI TÍCH

$$\iiint_V f(x, y, z) dx dy dz$$

$$\sum_{i=1}^n f(x_i, y_i) dx dy$$



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

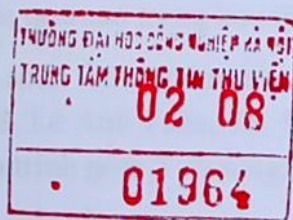
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Lê Bá Phương (Chủ biên)

Trịnh Thị Anh Đào - Lê Anh Tuấn

Đỗ Thị Thanh - Nguyễn Thị Hiền

GIÁO TRÌNH TOÁN GIẢI TÍCH



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

LỜI NÓI ĐẦU

Toán giải tích được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực khoa học kỹ thuật và đời sống. Việc giảng dạy toán giải tích được thực hiện hầu hết ở các trường đại học và các học viện. Đối với Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, sinh viên được trang bị kiến thức về Toán giải tích với thời lượng là 45 tiết học. Với thời lượng như vậy thì việc sinh viên hiểu, nắm vững lý thuyết và vận dụng kiến thức toán giải tích vào việc giải quyết các bài toán thực tiễn của các môn khoa học chuyên ngành là điều không dễ.

Giáo trình này được biên soạn với hệ thống lý thuyết cô đọng, ngắn gọn, chính xác, dễ hiểu; hệ thống ví dụ minh họa và bài tập vận dụng rất phong phú, đa dạng. Nó giúp cho sinh viên tiếp cận và nắm bắt kiến thức một cách nhẹ nhàng, đạt hiệu quả cao trong học tập.

Giáo trình được biên soạn bởi nhóm tác giả: TS. Lê Bá Phương, ThS. Trịnh Thị Anh Đào, TS. Lê Anh Tuấn, TS. Đỗ Thị Thanh, TS. Nguyễn Thị Hiên. Nội dung của giáo trình gồm 5 chương:

Chương 1 và Chương 2 viết về giải tích hàm một biến.

Chương 3, Chương 4 và Chương 5 viết về giải tích hàm nhiều biến.

Để đảm bảo tính logic, liên mạch và đồng bộ ngôn phong trong diễn đạt thì cả 5 chương trong giáo trình này đều do TS. Lê Bá Phương biên soạn. Các thành viên còn lại của nhóm tác giả làm nhiệm vụ phản biện.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng giáo trình này không tránh khỏi những thiếu sót, chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp từ các nhà khoa học, các đồng nghiệp và bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn trong những lần tái bản sau.

Xin trân trọng cảm ơn !

TẬP THỂ TÁC GIẢ

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
-------------------	---

CHƯƠNG 1. VI PHÂN HÀM SỐ MỘT BIẾN

1.1. HÀM SỐ MỘT BIẾN VÀ MÔ HÌNH TOÁN HỌC.....	9
1.1.1. Khái niệm về hàm số một biến thực	9
1.1.2. Đồ thị hàm số.....	10
1.1.3. Biểu diễn hàm số	11
1.1.4. Hàm số được xác định từng phần	13
1.1.5. Hàm số tuyến tính.....	16
1.1.6. Hàm số theo tham số.....	18
1.1.7. Các hàm số lượng giác ngược.....	22
1.1.8. Hàm số ẩn	24
1.1.9. Hàm số bị chặn	25
1.1.10. Mô hình toán học	26
1.2. GIỚI HẠN CỦA HÀM SỐ	29
1.2.1. Giới hạn bằng hằng số (hữu hạn).....	29
1.2.2. Giới hạn bằng vô cực.....	34
1.2.3. Điều kiện cần và đủ để hàm số có giới hạn	38
1.2.4. Vô cùng bé - Vô cùng lớn.....	39
1.3. HÀM SỐ LIÊN TỤC.....	45
1.3.1. Các định nghĩa	45
1.3.2. Một số định lý cơ bản	47
1.4. ĐẠO HÀM VÀ VI PHÂN CỦA HÀM SỐ MỘT BIẾN	48
1.4.1. Đạo hàm của hàm số tại một điểm.....	48
1.4.2. Các quy tắc tính đạo hàm.....	49
1.4.3. Ý nghĩa hình học của đạo hàm	51
1.4.4. Đạo hàm cấp cao.....	53
1.4.5. Công thức Taylorr.....	55
1.4.6. Quy tắc Lôpitan	56
1.4.7. Vi phân của hàm số một biến	59
1.5. TỐC ĐỘ TƯƠNG ĐỐI	60
1.6. ỨNG DỤNG ĐẠO HÀM TRONG CÁC BÀI TOÁN TỐI ƯU	74

BÀI TẬP CHƯƠNG 1.....	80
-----------------------	----

CHƯƠNG 2. TÍCH PHÂN HÀM MỘT BIẾN

2.1. TÍCH PHÂN BẤT ĐỊNH.....	89
2.1.1. Định nghĩa nguyên hàm.....	89
2.1.2. Định nghĩa tích phân bất định.....	91
2.1.3. Các tính chất cơ bản.....	92
2.1.4. Bảng các tích phân cơ bản.....	92
2.1.5. Các phương pháp tính tích phân bất định.....	92
2.2. MỘT SỐ ỨNG DỤNG CỦA TÍCH PHÂN BẤT ĐỊNH.....	110
2.2.1. Ứng dụng trong phân tích chuyển động.....	110
2.2.2. Tính điện áp (hiệu điện thế) trên tụ điện.....	113
2.2.3. Ứng dụng trong thương mại và kinh tế.....	118
2.3. TÍCH PHÂN XÁC ĐỊNH.....	119
2.3.1. Định nghĩa tích phân xác định.....	119
2.3.2. Ý nghĩa hình học của tích phân xác định.....	122
2.3.3. Các tính chất của tích phân xác định.....	123
2.3.4. Công thức Niuton - Lepnit (Newton - Leibnitz).....	124
2.3.5. Một số kỹ thuật tính tích phân xác định.....	124
2.4. MỘT SỐ ỨNG DỤNG CỦA TÍCH PHÂN TRONG VẬT LÝ - KINH TẾ - KỸ THUẬT VÀ CÁC KHOA HỌC KHÁC.....	137
2.4.1. Định lý biến thiên toàn phần (biến thiên thực sự).....	137
2.4.2. Một số ví dụ về tính vận tốc, tính quãng đường chuyển động.....	139
2.4.3. Một số ví dụ về tính công sinh ra bởi lực biến thiên.....	144
2.4.4. Tính lực thủy tĩnh tác dụng lên một bề mặt đặt trong chất lỏng.....	151
2.4.5. Tính diện tích hình phẳng.....	153
2.4.6. Tính trọng tâm của tấm phẳng.....	159
2.4.7. Tính thặng dư tiêu dùng.....	162
2.4.8. Đánh giá phân phối thu nhập.....	163
2.4.9. Tính thể tích của khối tròn xoay.....	167
2.4.10. Độ dài cung phẳng.....	169
2.4.11. Giá trị trung bình của một hàm số.....	171
2.5. TÍNH GẦN ĐÚNG TÍCH PHÂN XÁC ĐỊNH.....	174
2.6. TÍCH PHÂN SUY RỘNG.....	185

2.6.1. Loại 1: Các khoảng vô hạn	185
2.6.2. Loại 2: Các hàm lấy tích phân bị gián đoạn	192
2.6.3. Tìm ảnh Laplace của một hàm số	197
BÀI TẬP CHƯƠNG 2	198

CHƯƠNG 3. VI PHÂN HÀM SỐ NHIỀU BIẾN

3.1. HÀM SỐ HAI BIẾN	225
3.1.1. Khái niệm về hàm số hai biến thực	225
3.1.2. Ví dụ về miền xác định của hàm số hai biến thực	226
3.1.3. Đồ thị của hàm số hai biến	228
3.2. GIỚI HẠN VÀ TÍNH LIÊN TỤC	229
3.2.1. Giới hạn của hàm hai biến	229
3.2.2. Tính liên tục của hàm hai biến	235
3.3. ĐẠO HÀM RIÊNG VÀ VI PHÂN CỦA HÀM SỐ HAI BIẾN	238
3.3.1. Đạo hàm riêng và vi phân cấp 1	238
3.3.2. Đạo hàm riêng và vi phân cấp cao	247
3.4. GIÁ TRỊ CỰC ĐẠI CỰC TIỂU CỦA HÀM SỐ HAI BIẾN	252
3.4.1. Cực trị tự do	252
3.4.2. Cực trị có điều kiện ràng buộc	258
3.5. GIÁ TRỊ LỚN NHẤT, NHỎ NHẤT	262
3.5.1. Định nghĩa	262
3.5.2. Cách tìm giá trị min, max của hàm số hai biến trên miền đóng và bị chặn	270
BÀI TẬP CHƯƠNG 3	274

CHƯƠNG 4. TÍCH PHÂN HÀM SỐ NHIỀU BIẾN

4.1. TÍCH PHÂN HAI LỚP (TÍCH PHÂN KÉP)	282
4.1.1. Bài toán thể tích của vật thể hình trụ dẫn đến khái niệm tích phân hai lớp	282
4.1.2. Định nghĩa tích phân hai lớp	284
4.1.3. Tính chất của tích phân hai lớp	285
4.1.4. Cách tính tích phân hai lớp trong hệ tọa độ Descartes	286
4.1.5. Đổi thứ tự lấy tích phân trong tích phân hai lớp	293
4.1.6. Giá trị trung bình của hàm số hai biến trên miền chữ nhật	295
4.2. TÍNH TÍCH PHÂN HAI LỚP BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐỔI BIẾN SỐ	297

4.2.1. Công thức đổi biến số trong hệ tọa độ Descartes	297
4.2.2. Đổi biến số trong hệ tọa độ cực	304
4.3. ỨNG DỤNG HÌNH HỌC CỦA TÍCH PHÂN KÉP	320
4.3.1. Diện tích hình phẳng.....	320
4.3.2. Diện tích mặt.....	323
4.3.3. Thể tích vật thể	326
4.4. ỨNG DỤNG CƠ HỌC CỦA TÍCH PHÂN KÉP	
4.4.1. Tính khối lượng của một tấm mỏng không đồng chất.....	332
4.4.2. Tính trọng tâm của một tấm mỏng có khối lượng riêng thay đổi	334
4.4.3. Tính mômen quán tính của tấm mỏng	336
4.5. TÍCH PHÂN BA LỚP	338
4.5.1. Định nghĩa tích phân ba lớp.....	338
4.5.2. Cách tính tích phân ba lớp trong hệ tọa độ Descartes	340
4.5.3. Tính tích phân ba lớp bằng phương pháp đổi biến số.....	343
4.5.4. Ứng dụng của tính tích phân ba lớp.....	357
BÀI TẬP CHƯƠNG 4.....	361

CHƯƠNG 5. TÍCH PHÂN ĐƯỜNG

5.1. TÍCH PHÂN ĐƯỜNG LOẠI MỘT	371
5.1.1. Định nghĩa	371
5.1.2. Cách tính tích phân đường loại một trong mặt phẳng	372
5.1.3. Cách tính tích phân đường loại một trong không gian	377
5.1.4. Trọng tâm của cung đường.....	379
5.2. TÍCH PHÂN ĐƯỜNG LOẠI HAI.....	381
5.2.1. Định nghĩa	381
5.2.2. Cách tính tích phân đường loại hai trong mặt phẳng.....	382
5.2.3. Cách tính tích phân đường loại hai trong không gian.....	387
5.2.4. Công của một lực biến đổi.....	389
5.2.5. Công thức Green.....	392
5.2.6. Điều kiện để tích phân đường loại hai không phụ thuộc đường lấy tích phân.....	399
BÀI TẬP CHƯƠNG 5.....	401

TÀI LIỆU THAM KHẢO	406
--------------------------	-----

GIÁO TRÌNH **TOÁN GIẢI TÍCH**

Bạn đọc được phục vụ tài liệu tại:
Trung tâm Thông tin Thư viện
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Tại TP. Hà Nội:

Cơ sở 1: Phường Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm

Cơ sở 2: Phường Tây Tựu, Q. Bắc Từ Liêm

Tại Hà Nam:

Cơ sở 3: Phường Lê Hồng Phong, thành phố Phủ Lý

Website: www.hau.edu.vn

