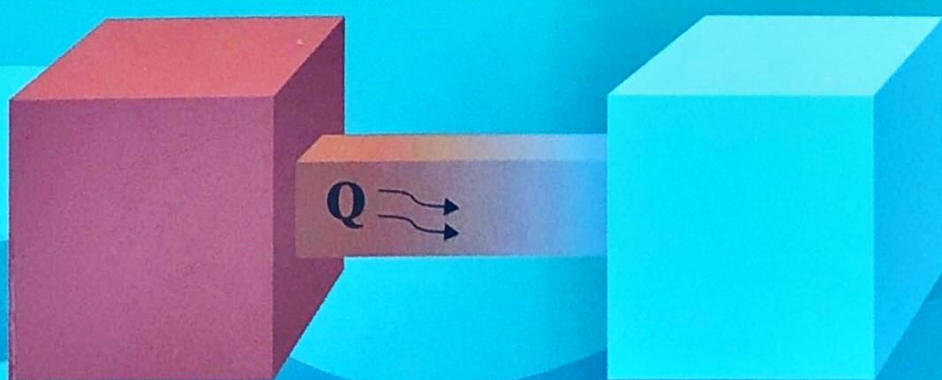




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

# BÀI TẬP TRUYỀN NHIỆT



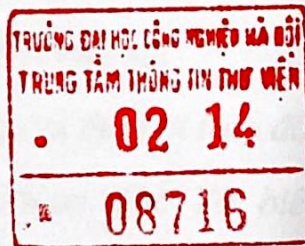
NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ



# TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Nguyễn Xuân Bình (Chủ biên)  
Phạm Thế Vũ

# BÀI TẬP TRUYỀN NHIỆT



NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ - 2022

## LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn sách “**Bài tập truyền nhiệt**” được biên soạn theo nội dung chương trình môn học “**Truyền nhiệt**” của Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội. Cuốn sách sẽ là tài liệu tham khảo dùng để củng cố lại các kiến thức chuyên môn cho sinh viên chuyên ngành Công nghệ Kỹ thuật nhiệt và một số chuyên ngành liên quan. Chúng tôi đã cố gắng biên soạn để phù hợp với xu thế khoa học và công nghệ, trong đó có các bài toán truyền nhiệt là trọng tâm để tạo ra các sản phẩm mới trong các lĩnh vực như: Công nghệ thông tin; Sinh học; Năng lượng thay thế;...

Cuốn sách gồm 4 chương:

Chương 1. Dẫn nhiệt.

Chương 2. Trao đổi nhiệt đối lưu.

Chương 3. Trao đổi nhiệt bức xạ.

Chương 4. Truyền nhiệt và thiết bị trao đổi nhiệt.

Chương 1 do ThS. Phạm Thế Vũ biên soạn; chương 2,3 do ThS. Nguyễn Xuân Bình biên soạn; chương 4 do cả 2 tác giả trên cùng biên soạn. Mỗi chương đều có phần tóm tắt lý thuyết, các công thức áp dụng, các bảng biểu dùng để tra các thông số vật lý và các số liệu cần thiết khác và các bài tập với nhiều mức độ khác nhau, có các bài tập giải mẫu và các dạng bài tập khác có đáp án kèm theo.

Mặc dù chúng tôi đã rất cố gắng cập nhật những kiến thức, kinh nghiệm và tham khảo các tài liệu trong và ngoài nước, tuy nhiên cuốn sách vẫn không tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc.

**NHÓM TÁC GIẢ**

# MỤC LỤC

<b>LỜI NÓI ĐẦU</b>	<b>3</b>
<b>Chương 1. DẪN NHIỆT</b>	<b>9</b>
<b>A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT</b>	<b>9</b>
<b>1.1. Những khái niệm cơ bản về dẫn nhiệt</b>	<b>9</b>
1.1.1. Khái niệm chung	9
1.1.2. Trường nhiệt độ	9
1.1.3. Mặt đẳng nhiệt	10
1.1.4. Gradient nhiệt độ (gradt)	10
1.1.5. Dòng nhiệt và mật độ dòng nhiệt	10
<b>1.2. Định luật Fourier</b>	<b>11</b>
<b>1.3. Phương trình vi phân dẫn nhiệt - điều kiện đơn trị</b>	<b>11</b>
1.3.1. Phương trình vi phân và điều kiện đơn trị	11
1.3.2. Dẫn nhiệt ổn định khi không có nguồn nhiệt bên trong	13
1.3.3. Dẫn nhiệt ổn định qua thanh	16
1.3.4. Dẫn nhiệt ổn định qua cánh	17
1.3.5. Dẫn nhiệt khi có nguồn nhiệt bên trong	19
<b>1.4. Dẫn nhiệt không ổn định</b>	<b>20</b>
1.4.1. Dẫn nhiệt không ổn định với điều kiện biên loại 1	20
1.4.2. Dẫn nhiệt không ổn định với điều kiện biên loại 3 đối xứng	21
1.4.3. Dẫn nhiệt không ổn định với điều kiện biên liên hợp	25
<b>B. BÀI TẬP CÓ LỜI GIẢI</b>	<b>25</b>
<b>C. BÀI TẬP TỰ GIẢI</b>	<b>57</b>

<b>Chương 2. TRAO ĐỔI NHIỆT ĐỐI LƯU</b>	<b>62</b>
<b>A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT</b>	<b>62</b>
<b>2.1. Những khái niệm cơ bản về trao đổi nhiệt đối lưu</b>	<b>62</b>
2.1.1. Đặc điểm và các nhân tố ảnh hưởng đến trao đổi nhiệt đối lưu	62
2.1.2. Hệ phương trình vi phân đặc trưng cho quá trình trao đổi nhiệt đối lưu - điều kiện đơn trị	63
2.1.3. Các tiêu chuẩn đồng dạng	64
<b>2.2. Trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên</b>	<b>65</b>
2.2.1. Trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên trong không gian vô hạn	65
2.2.2. Trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên trong không gian hữu hạn	67
<b>2.3. Trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức</b>	<b>67</b>
2.3.1. Chất lỏng hoặc chất khí chảy dọc tấm phẳng	68
2.3.2. Chất lỏng hoặc chất khí chảy trong ống	68
2.3.3. Chất lỏng hoặc khí chảy ngang ống	70
<b>2.4. Trao đổi nhiệt đối lưu khi có biến đổi pha</b>	<b>72</b>
2.4.1. Trao đổi nhiệt đối lưu khi sôi	72
2.4.2. Trao đổi nhiệt đối lưu khi ngưng	74
<b>B. BÀI TẬP CÓ LỜI GIẢI</b>	<b>75</b>
<b>C. BÀI TẬP TỰ GIẢI</b>	<b>103</b>
<b>Chương 3. TRAO ĐỔI NHIỆT BỨC XẠ</b>	<b>106</b>
<b>A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT</b>	<b>106</b>
<b>3.1. Những khái niệm cơ bản và các thông số đặc trưng về trao đổi nhiệt bức xạ</b>	<b>106</b>
3.1.1. Những khái niệm cơ bản	106
3.1.2. Các thông số đặc trưng	106
<b>3.2. Các định luật cơ bản về bức xạ nhiệt</b>	<b>108</b>

<b>3.3. Trao đổi nhiệt bằng bức xạ giữa các vật rắn đặt trong môi trường trong suốt</b>	<b>109</b>
3.3.1. Hệ số góc bức xạ	109
3.3.2. Bức xạ hiệu dụng và bức xạ hiệu quả	113
3.3.3. Mô hình điện - sơ đồ thay thế	113
3.3.4. Trao đổi nhiệt giữa hai tấm phẳng đặt song song, rộng vô hạn	115
3.3.5. Trao đổi nhiệt bức xạ giữa hai vật bọc nhau	116
<b>3.4. Bức xạ của chất khí</b>	<b>116</b>
<b>B. BÀI TẬP CÓ LỜI GIẢI</b>	<b>121</b>
<b>C. BÀI TẬP TỰ GIẢI</b>	<b>141</b>
<b>Chương 4. TRUYỀN NHIỆT VÀ THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT</b>	<b>145</b>
<b>A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT</b>	<b>145</b>
<b>4.1. Trao đổi nhiệt phức tạp</b>	<b>145</b>
<b>4.2. Truyền nhiệt qua vách phẳng một lớp và nhiều lớp</b>	<b>145</b>
4.2.1. Truyền nhiệt qua vách phẳng một lớp và nhiều lớp	145
4.2.2. Truyền nhiệt qua vách trụ một lớp và nhiều lớp	146
4.2.3. Truyền nhiệt qua vách có cánh	147
4.2.4. Tăng cường truyền nhiệt	147
4.2.5. Cách nhiệt, đường kính tối hạn	148
<b>4.3. Thiết bị trao đổi nhiệt</b>	<b>148</b>
<b>B. BÀI TẬP CÓ LỜI GIẢI</b>	<b>149</b>
<b>C. BÀI TẬP TỰ GIẢI</b>	<b>172</b>
<b>PHỤ LỤC</b>	<b>176</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>183</b>

# BÀI TẬP TRUYỀN NHIỆT

Chịu trách nhiệm xuất bản:

**Q. Giám đốc**

NGUYỄN VIỆT QUÂN

Chịu trách nhiệm nội dung:

**Tổng Biên tập**

NGUYỄN THỊ THÚY HẰNG

Biên tập, sửa bản in:

TRẦN TRƯỜNG THÀNH

Trình bày sách: NGÔ TRẦN ĐỨC TRUNG

Thiết kế bìa, minh họa: NGUYỄN HỒNG THÁI

Sách được xuất bản tại:

**NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ**

Địa chỉ: 98 Thụy Khuê, Tây Hồ, Hà Nội \* Điện thoại: (024) 38 474 185

Website: [nhaxuatbanthongke.vn](http://nhaxuatbanthongke.vn) \* Email: [xuatbanthongke.kd@gmail.com](mailto:xuatbanthongke.kd@gmail.com)

**ĐỐI TÁC LIÊN KẾT:**

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Địa chỉ: Phường Minh Khai, Quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội.

- In 3.000 cuốn, khổ 16 × 24 cm tại Công ty Cổ phần Khoa học và Công nghệ Hoàng Quốc Việt, Địa chỉ: Số 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội.
- Số xác nhận ĐKXB: 643-2022/CXBIPH/01-05/TK do Cục Xuất bản, In và Phát hành cấp ngày 02/3/2022.
- QĐXB số 29/QĐ-NXBTK ngày 17/5/2022 của Q. Giám đốc NXB Thống kê.
- In xong và nộp lưu chiểu tháng 5 năm 2022.
- ISBN: 978-604-75-2154-8

# BÀI TẬP TRUYỀN NHIỆT

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](http://www.hau.edu.vn)**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP  
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN



Mã sách: 021408716

ISBN: 9



9 786047 521548

Giá: 45.000đ