



Jean-Marie Monier

Giáo trình Toán - Tập 1

GIẢI TÍCH 1

Giáo trình và
300 bài tập có lời giải



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC



DUNOD

Giáo trình Toán - Tập 1

GIẢI TÍCH 1

Cours de mathématiques - 1

ANALYSE 1

Cuốn sách này được xuất bản trong khuôn khổ Chương trình Đào tạo Kỹ sư Chất lượng cao tại Việt Nam, với sự trợ giúp của Bộ phận Văn hóa và Hợp tác của Đại Sứ quán Pháp tại nước Cộng hòa Xã hội chủ nghĩa Việt Nam.

Cet ouvrage, publié dans le cadre du Programme de Formation d'Ingénieurs d'Excellence au Vietnam, bénéficie du soutien du Service Culturel et de Coopération de l'Ambassade de France en République Socialiste du Vietnam.

Jean - Marie Monier

Giáo trình Toán
Tập 1

GIẢI TÍCH 1

Giáo trình và 300 bài tập có lời giải
(Tái bản lần thứ tư)

Người dịch :
LÝ HOÀNG TỨ

Hiệu đính :
NGUYỄN VĂN THƯỜNG

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Cours de mathématiques - 1

ANALYSE 1

Cours et 300 exercices corrigés

1^{re} année MPSI. PCSI. PTSI

Jean-Marie Monier

*Professeur en classe de Spéciales
au lycée la Martinière-Monplaisir à Lyon*

@ DUNOD, Paris, 1999

Lời tựa

Thuở còn là một học sinh trung học trẻ tuổi, tôi vẫn mang một sự tôn kính gần như thần thánh đối với các cuốn sách giáo khoa. Khi đó, đối với tôi, các cuốn sách giáo khoa, mà cứ đầu năm học lại được một bàn tay mẫn cán bọc lại cẩn thận, có ý nghĩa như thế nào thì tôi cũng không thể nói lên chính xác được : điều chắc chắn là chúng chứa đựng Chân lý. Chẳng hạn, tôi cho rằng chỉ có thể phát biểu một định lý theo đúng từng câu chữ như trong sách giáo khoa. Lúc đó các giáo sư chưa sử dụng thường xuyên các tờ sao chụp (ôn tập và bổ sung lý thuyết, đề bài tập...) ; ngày nay thì tôi nghĩ rằng tình hình đó là do những khó khăn về sao chụp hơn là vì các giáo sư đó lại không muốn để lại dấu ấn cá nhân qua việc lựa chọn những bài tập đọc đáo. Các giáo sư khi đó thường xuyên tham chiếu đến các sách giáo khoa, tuân thủ trung thành trình tự của sách giáo khoa, lấy bài tập từ sách giáo khoa. Tuy nhiên tôi vẫn còn nhớ đã rất lúng túng khi thầy giáo Toán, ở lớp cuối cấp Trung học phổ thông, mà tôi cũng rất tôn sùng, đôi khi lại phát biểu một số lời phê phán đối với một cuốn sách mà chính ông ta đã khuyên chúng tôi sử dụng! Còn các tác giả của các cuốn sách đó thì lại càng bí ẩn : họ là ai, các vị thần linh nắm giữ Tri thức đó? Sau này, tất nhiên là các mối quan hệ của tôi với tư cách sinh viên đối với các cuốn giáo trình đã thay đổi dần, nhưng hình như tôi vẫn giữ lại cách tiếp cận vừa ham thích vừa tôn kính đó, chắc là do ngây thơ, cách nhìn vốn đã ngăn cản tôi không làm những việc chẳng hạn như ghi nhận xét ở lề trang sách - tôi sẽ không nhại việc làm của một Pierre de Fermat! - và cả cái định kiến tôn trọng sẽ khiến cho tôi khó mà soạn thảo được một bản nhận xét khách quan.

Không một giáo sư nào, dù cho là một tác giả đã viết giáo trình, lại nghĩ đến việc thay việc giảng dạy sống động bằng một cuốn sách. Nhưng một giáo trình được xuất bản, nếu trung thành với nội dung và tinh thần của chương trình của một lớp, có thể giúp ích rất nhiều cho những sinh viên chăm chỉ. Người sinh viên, nhất là các sinh viên mới bắt đầu học, sẽ cảm thấy yên tâm khi có được một lược đồ sáng sủa, chính xác, chặt chẽ, một cách trình bày thật chau chuốt, với các kiểu chữ khác nhau được xen kẽ

một cách hợp lý, một cách nhìn toàn cục đối với các vấn đề được khảo sát trong cuốn sách. Người sinh viên sẽ tin chắc là sẽ tìm được trong cuốn sách đó một phép chứng minh chưa thấu hiểu, một thí dụ hay phản thí dụ giúp cho việc nắm vững hơn một khái niệm, câu giải đáp cho một câu hỏi mà anh ta không dám nêu ra...

Để cuốn sách có thể hoàn thành vai trò trợ lý đó - tuy thụ động nhưng luôn luôn có mặt - tôi cho rằng cuốn sách phải thật gần gũi với những khúc mắc trực tiếp của người sinh viên, không đòi hỏi những hiểu biết chưa thấu hiểu, không làm cho người sinh viên chán nản do thường xuyên đưa ra những khái niệm quá tinh tế ; tuy nhiên cuốn sách đó vẫn phải chứa đựng một nội dung đủ để có thể tạo nên được những cơ sở chắc chắn làm nền tảng cho tri thức khoa học.

Như thế chúng ta dễ hình dung được rằng việc biên soạn một bộ giáo trình dành cho sinh viên các lớp dự bị hay sinh viên học phần 1 bậc đại học, sẽ đòi hỏi, cùng với sự hiểu biết chuyên môn cần thiết, một trình độ sư phạm chắc chắn, được rèn luyện qua kinh nghiệm giảng dạy lâu năm ở các cấp học đó, một đức tính kiên trì và tỷ mỉ to lớn.

Jean-Marie Monier đã đủ dũng cảm để thực hiện công việc lớn lao đó, và những cuốn sách mà ông ta cho ra mắt chúng ta hôm nay - nối tiếp các tập bài tập vốn đã gặt hái thành công mà chúng ta đều biết - đã chứng tỏ rằng ông ta đã đi đúng hướng; tôi nghĩ rằng ông ta đã đạt được mục tiêu đề ra, tức là biên soạn những giáo trình hoàn chỉnh dành cho tất cả các sinh viên, chứ không riêng cho những sinh viên tương lai của Trường Bách khoa. Tất nhiên sau này họ sẽ đọc và thưởng thức những cuốn sách chuyên sâu..., những người sẽ tiếp tục học lên. Trước mắt, sau khi học xong lớp cuối cấp, họ cần phải thấu hiểu đầy đủ những khái niệm cơ sở mới (tính liên tục, sự hội tụ, cấu trúc tuyến tính...) ; người đọc sẽ được một bàn tay chắc chắn dẫn dắt từng bước, bàn tay đó sẽ là chỗ tựa vững chắc mỗi khi xuất hiện nguy cơ : những đoạn nhận xét đối với một số sai lầm chính là kết quả của sự quan sát nhiều lần các sai lầm mà sinh viên mắc phải.

Suốt trong quá trình học, thường xuyên có những bài tập để người sinh viên tập dượt : vài chục trang sau đó, anh ta sẽ cảm thấy hài lòng khi nhận ra rằng mình đã đạt được kết quả đúng đắn do đi đúng hướng, hoặc thu lượm được một chỉ dẫn quý báu để tiếp tục nghiên cứu thêm : thật vậy cuốn sách đã tạo nên một cái gì hoàn chỉnh, có hiệu quả và chặt chẽ.

Tôi đã nói về vai trò cơ bản mà một cuốn giáo trình, được sử dụng trong một thời gian dài như một công cụ tra cứu, có thể có trong việc hình thành một trí tuệ khoa học trẻ trung. Như vậy cấu trúc, cách biên soạn và trình bày một cuốn giáo trình là những yếu tố cơ bản : ở đây chúng ta chỉ được phép tạo ra một cái gì hoàn hảo. Đó chính là ý nghĩa của công việc mà J-M. Monier đã hoàn thành, với một trình độ hiểu biết, một cách lựa chọn và sự kiên trì tuyệt vời, từ bản thảo đầu tiên tới những công việc sửa chữa cuối cùng, tới từng chi tiết, trước khi hoàn chỉnh. Các tập sách này đáp ứng đúng một nhu cầu thực sự hiện có, và tôi tin chắc rằng chúng sẽ được đón chào nồng nhiệt từ đối tượng của chúng là các sinh viên - và chắc chắn là cả những người khác nữa - những người sau này sẽ nói rằng : "Tôi đã học được nền tảng Toán học trong các cuốn Monier !"

H.DURAND

Giáo sư Toán đặc biệt

Trường Trung học

La Martinière

Montplaisir - Lyon

Lời nói đầu

Bộ giáo trình Toán mới này, với nhiều bài tập có lời giải, được biên soạn dành cho sinh viên giai đoạn I các trường đại học công nghệ quốc gia (năm thứ 1 và thứ 2, mọi chuyên ngành), cho sinh viên giai đoạn I đại học khoa học, và cho các thí sinh dự thi tuyển giáo sư trung học phổ thông.

Bố cục của bộ giáo trình như sau:

Tập 1: Giải tích 1 } *Giải tích* năm thứ 1
Tập 2: Giải tích 2 }

Tập 3: Giải tích 3 } *Giải tích* năm thứ 2
Tập 4: Giải tích 4 }

Tập 5: Đại số 1: *Đại số* năm thứ 1

Tập 6: Đại số 2: *Đại số* năm thứ 2

Tập 7: Hình học: *Hình học* năm thứ 1 và thứ 2.

Để kiểm chứng mức độ linh hoạt kiến thức, trong mỗi chương độc giả sẽ thấy nhiều bài tập có lời giải in ở cuối sách. Trừ một vài trường hợp đặc biệt, các bài tập này đều khác với những bài đã có trong bộ bài tập có lời giải gồm tám tập mới xuất bản.

Nhiều vấn đề ở ranh giới của chương trình được đề cập ở cuối chương, dưới dạng các bổ sung có giải.

Tác giả rất mong nhận được những lời phê bình và gợi ý của độc giả. Xin vui lòng gửi các ý kiến đến Nhà xuất bản Dunod, 5, phố Laromiguière, 75005 Paris.

Jean-Marie Monier

Lời cảm ơn

Tôi xin bày tỏ tại đây lòng biết ơn đến rất nhiều bạn đồng nghiệp đã vui lòng nhận kiểm tra lại từng phần của bản thảo hoặc của bản đánh máy, là: Robert AMBLARD, Bruno ARSAC, Chantal AURAY, Henri BAROZ, Alain BERNARD, Isabelle BIGEARD, Jacques BLANC, Gérard BOURGIN, Gérard-Pierre BOUVIER, Gérard CASSAYRE, Gilles CHAFFARD, Jean-Yves CHEVROLAT, Jean-Paul CHRISTIN, Yves COUTAREL, Catherine DONY, Hermin DURAND, Jean FEYLER, Nicole GAILLARD, Marguerite GAUTHIER, Daniel GENOUD, Christian GIRAUD, Alain GOURET, André GRUZ, André LAFFONT, Jean-Marc LAPIERRE, Jean-Paul MARGIRIER, Annie MICHEL, Rémy NICOLAÏ, Michel PERNOUD, Jean REY, René ROY, Philippe SAUNOIS, Patrice SCHWARTZ và Gérard SIBERT.

Cuối cùng, tôi cảm ơn sâu sắc Nhà xuất bản Dunod, Gisèle Maïus và Michel Mounic, mà trình độ chuyên môn và tính kiên trì đã tạo điều kiện hoàn thành các tập sách này.

Jean-Marie Monier

Mục lục Tập 1

PHẦN THỨ NHẤT - GIÁO TRÌNH

Chương I. - Số thực	3
1.1. Mở đầu	3
1.2. Số thực	4
1.2.1. Sự tồn tại và duy nhất của $\mathbb{R}$	4
1.2.2. Các tính chất sơ cấp của số thực	7
1.2.3. Các tính chất cơ bản của $\mathbb{R}$	14
1.3. Đường thẳng số mở rộng $\overline{\mathbb{R}}$	22
Bổ sung	23
Chương II. - Số phức	25
2.1. Mở đầu	25
2.2. Thể số phức	25
2.2.1. Định nghĩa	25
2.2.2. Số phức liên hợp, phần thực, phần ảo	27
2.2.3. Modul	29
2.2.4. Argumen	32
2.3. Biểu diễn hình học các số phức	33
2.3.1. Mặt phẳng phức	33
2.3.2. Biểu diễn hình học của phép cộng trong $\mathbb{C}$	34
2.3.3. Biểu diễn hình học phép nhân trong $\mathbb{C}$	35
2.3.4. Các ánh xạ $z \mapsto az + b$	35
2.3.5. Điều kiện cần và đủ để ba điểm trên mặt phẳng phức thẳng hàng	36
2.3.6. Điều kiện cần và đủ để bốn điểm trên mặt phẳng phức đồng chu hoặc thẳng hàng	36
2.4. Lũy thừa và căn số	37
2.4.1. Hàm mũ biến số thuần ảo	37