

Toán cao cấp

Trần Lộc Hùng¹

Trường Đại học Tài chính–Marketing

Tháng 10/2020

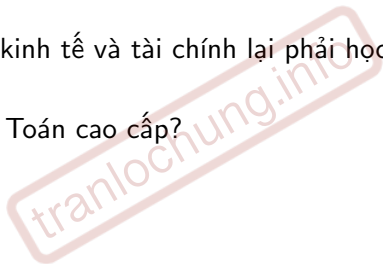
Giới thiệu môn học

¹PGS. TS. GVCC. Bộ môn Toán–Thống kê. Khoa Cơ Bản. Trường Đại học Tài chính–Marketing.

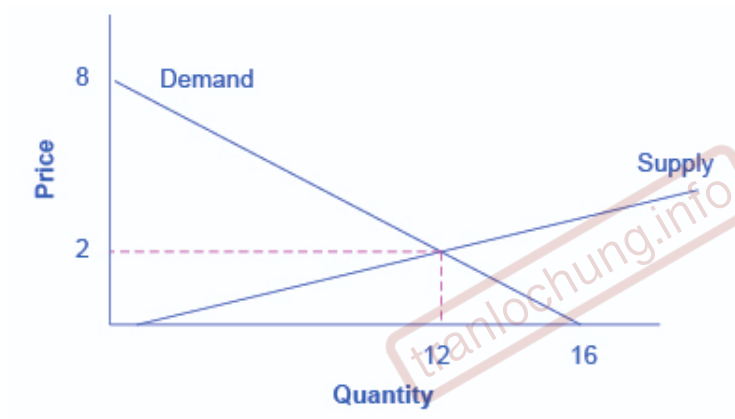


Các câu hỏi thường gặp từ sinh viên

1. Toán cao cấp khác môn Toán đã học ở chương trình phổ thông thế nào?
2. Tại sao sinh viên khối ngành kinh tế và tài chính lại phải học môn Toán cao cấp?
3. Làm thế nào để học tốt môn Toán cao cấp?



Ví dụ đề dẫn: Cân bằng thị trường, cung và cầu

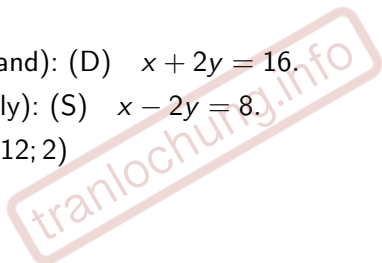


Bài toán

Xác định giá và số lượng sản phẩm sao cho thị trường đạt được cân bằng.

Mô hình hoá bài toán:

- ▶ Phương trình hàm cầu (Demand): (D) $x + 2y = 16$.
- ▶ Phương trình hàm cung (Supply): (S) $x - 2y = 8$.
- ▶ Điểm cân bằng thị trường: $I(12; 2)$



Giải bằng phương pháp hệ phương trình của Toán cao cấp (phần Đại số tuyến tính)

Bài toán cân bằng thị trường tương đương với việc giải hệ 2 phương trình tuyến tính bậc nhất sau, với x và y là hoành độ và tung độ điểm cân bằng $I(x, y)$.

$$\begin{cases} x + 2y = 16 \\ x - 2y = 8. \end{cases}$$

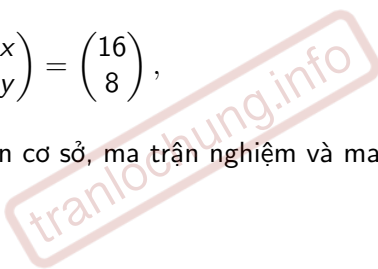
Hệ phương trình cho duy nhất nghiệm: $x = 12, y = 2$. Cho thấy có duy nhất điểm cân bằng thị trường cung và cầu.

Giải bằng phương pháp ma trận của Toán cao cấp (phần Đại số tuyến tính)

Hệ phương trình đã xét tương đương với phương trình ma trận

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 \\ 8 \end{pmatrix},$$

với các ma trận lần lượt là ma trận cơ sở, ma trận nghiệm và ma trận hệ số tự do.

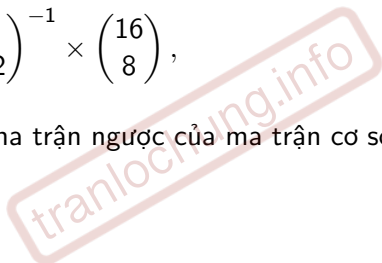


Giải phương trình ma trận

Phương trình ma trận có duy nhất nghiệm:

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} 16 \\ 8 \end{pmatrix},$$

với ma trận đầu tiên bên phải là ma trận ngược của ma trận cơ sở.



Giải Nobel kinh tế

Giải Nobel kinh tế (Noble prize for Economics) năm 1994 là một nhà toán học lý thuyết (pure mathematician) người Mỹ, cha đẻ của Điểm cân bằng Nash trong kinh tế (Nash Equilibrium), John Forbes Nash (1928-2015).

Bộ phim “Beautiful Mind” dựng lại cuộc đời và sự nghiệp của Nash, người đạt được giải thưởng cao quý trong Kinh tế bằng lý thuyết toán học của mình.

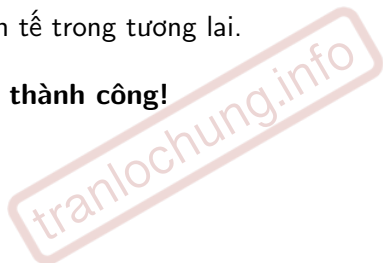
Giải Nobel kinh tế

Nhà toán học người Mỹ, Lloyd Stowell Shapley (1923 – 2016), chuyên gia lý thuyết trò chơi (theory of game). Năm 2014, cùng với Alvin Roth, nhà toán học Lloyd Shapley đã giành giải Noble Kinh tế với công trình nghiên cứu Lý thuyết phân phối ổn định và thực tiễn về tạo lập thị trường (the theory of stable allocations and the practice of market design). Trả lời phỏng vấn của An Associated Press Interview, giáo sư Shapley đã nói “I consider myself a mathematician and the award is for economics. I never, never in my life took a course in economics.” Tạm dịch là “Tôi coi mình là một nhà toán học và được giải thưởng dành cho kinh tế. Trong đời tôi, tôi chưa bao giờ, chưa bao giờ tham gia một khóa học về kinh tế”.

Học Toán cao cấp để làm gì?

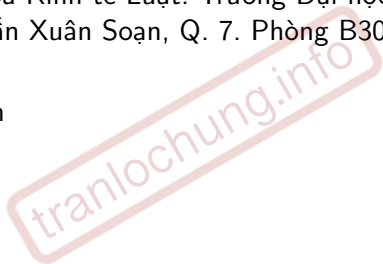
- ▶ Trở thành chuyên gia giỏi trong lĩnh vực kinh tế.
- ▶ Giành giải thưởng Nobel Kinh tế trong tương lai.

Chúc các bạn thành công!



Giảng viên

- ▶ PGS. TS. GVCC. Trần Lộc Hùng.
- ▶ Bộ môn Toán-Thống kê. Khoa Kinh tế Luật. Trường Đại học Tài chính-Marketing. 2/4 Trần Xuân Soạn, Q. 7. Phòng B302
- ▶ Email: tlhung.ufm@gmail.com
- ▶ Website: tranlochung.info



Môn học

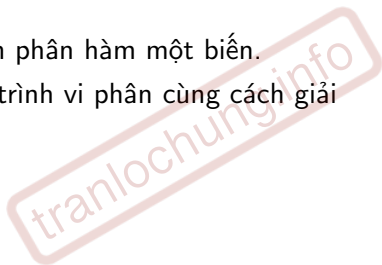
1. Tên: Toán cao cấp (Advanced Mathematics)
2. Thời lượng: 4 tín chỉ (60 tiết)
3. Thời gian: 12 buổi (từ 21/10/2020 – 06/01/2021). 1 buổi/tuần, tuần 43–54.
4. Lý thuyết 45 tiết, Bài tập tại lớp 15 tiết. Tự học tại nhà 60 tiết.
5. Thời khoa biểu: Sáng thứ Tư (P. A108), tiết 1–5.
6. Chương trình gồm 7 bài giảng:
 - ▶ Bài 1. Ma trận và định thức
 - ▶ Bài 2. Hệ phương trình tuyến tính
 - ▶ Bài 3. Không gian Euclide n chiều
 - ▶ Bài 4. Phép tính vi phân hàm một biến
 - ▶ Bài 5. Phép tính vi phân hàm nhiều biến
 - ▶ Bài 6. Phép tính tích phân hàm một biến
 - ▶ Bài 7. Phương trình vi phân

Kiến thức đối với chuẩn đầu ra

1. Nắm được các định nghĩa và các phép toán trên ma trận, các phương pháp tính định thức, phương pháp tìm ma trận nghịch đảo, phương pháp xác định hạng của ma trận.
2. Nắm được các định nghĩa về hệ phương trình tuyến tính tổng quát, hệ phương trình tuyến tính thuần nhất, hệ Cramer và các phương pháp tìm nghiệm của chúng.
3. Nắm được các định nghĩa về không gian vectơ R^n : tổ hợp tuyến tính, sự phụ thuộc tuyến tính, độc lập tuyến tính; hạng của hệ vectơ; không gian con, không gian sinh, không gian nghiệm của hệ phương trình tuyến tính thuần nhất; xác định số chiều và tìm một cơ sở của không gian con; tọa độ của một vectơ đối với một cơ sở, ma trận chuyển cơ sở.

Kiến thức đối với chuẩn đầu ra (tiếp tục)

1. Nắm được các phép toán đạo hàm và vi phân hàm một biến, hàm nhiều biến.
2. Nắm được các phép toán tích phân hàm một biến.
3. Nắm được dạng các phương trình vi phân cùng cách giải chúng.

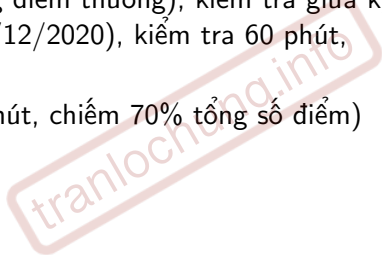


Kỹ năng đối với chuẩn đầu ra

1. Hiểu rõ và sử dụng thành thạo các phương pháp giải các bài tập về tính định thức, tìm ma trận nghịch đảo, hạng của ma trận, các phương pháp giải hệ phương trình tuyến tính. Nắm được khái niệm và các phép toán trong không gian hữu hạn chiều.
2. Thành thạo các kỹ năng và phép toán vi tích phân hàm một biến, hàm nhiều biến và phương trình vi phân.

Đánh giá

1. Chuyên cần (phải có mặt trên lớp ít nhất 80% số tiết môn học), bài tập tại lớp (có cộng điểm thưởng), kiểm tra giữa kỳ vào tuần thứ 8 (Thứ Tư, 09/12/2020), kiểm tra 60 phút, chiếm 30% tổng số điểm)
2. Thi kết thúc học phần (60 phút, chiếm 70% tổng số điểm)



Tài liệu tham khảo

- ▶ Trần Lộc Hùng. Toán cao cấp. Slides bài giảng 2020.
- ▶ Lê Sỹ Đồng. Toán cao cấp. NXB Giáo dục Việt Nam. 2015
- ▶ Nguyễn Huy Hoàng. Toán cao cấp tập 1 và 2. Dành cho sinh viên các ngành kinh tế và quản trị kinh doanh). NXB Giáo dục Việt Nam. 2010.
- ▶ Nguyễn Huy Hoàng (chủ biên) và Nguyễn Trung Đông. Giáo trình Toán cao cấp. Lưu hành nội bộ. Chương trình đào tạo chất lượng cao. 2019.
- ▶ Lê Đình Thúc (chủ biên). Toán cao cấp dành cho các nhà kinh tế. NXB Thống kê, 2003.
- ▶ Danko P.E., Popov a. G. và Kozevnikova T. Ya. Toán cao cấp (bản tiếng Nga). Moscow. 1980.