ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

– – – – – – – – – –

LÊ VĂN LỢI

TIẾP CẬN LỜI GIẢI MỘT SỐ BÀI TOÁN SƠ CẤP THEO QUAN ĐIỂM TRIẾT HỌC DUY VẬT BIỆN CHỨNG

Chuyên ngành: PHƯƠNG PHÁP TOÁN SƠ CẤP
Mã số: 60.46.01.13

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: PGS.TS.TRỊNH THANH HẢI

Thái Nguyên - Năm 2013

So hoa bôi Trung tam hoc lieu http://lrc.tnu.edu.vn/

LỜI CAM ĐOAN

Luận văn được hoàn thành tại trường Đại học Khoa học, Đại học Thái Nguyên. Dưới sự hướng dẫn của PGS. TS. Trịnh Thanh Hải. Tôi xin cam đoan các kết quả được trình bày trong luận văn là do tôi làm và không sao chép các luận văn đã được công bố trước đó.

Tác giả

Lê Văn Lợi

So hoa bôi Trung tam hoc lieu http://lrc.tnu.edu.vn/

Mục lục

0.1 Lí do chọn đề tài 3
0.2 Mục tiêu nghiên cứu 4
0.3 Giới hạn nghiên cứu 4
0.4 Nhiệm vụ nghiên cứu 4
0.5 Cấu trúc luận văn 4

1 MỘT SỐ VÍ DỤ MINH HỌA MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁI CHUNG VÀ CÁI RIÊNG TRONG GIẢI TOÁN 6
1.1 Tổng quan về mối quan hệ giữa cái chung và cái riêng trong giải toán 6
1.2 Một số ví dụ minh họa 8
1.2.1 Tìm ra hướng giải quyết bài toán bằng cách xét các trường hợp riêng 8
1.2.2 Xem xét bài toán dưới góc độ là cái riêng của nhiều cái chung khác nhau. 13

2 MỘT SỐ VÍ DỤ MINH HỌA MỐI LIÊN HỆ GIỮA LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN TRONG GIẢI TOÁN 25
2.1 Mối quan hệ giữa lý luận và thực tiễn 25
2.2 Một số ví dụ minh họa mối liên hệ giữa lý luận và thực tiễn 26

Kết luận 40

Tài liệu tham khảo 41

So hoa bôi Trung tam hoc lieu http://lrc.tnu.edu.vn/

MỞ ĐẦU

0.1 Lí do chọn đề tài

Trong lịch sử hình thành và phát triển của xã hội loài người, triết học được coi là một trong những khoa học được hình thành sớm nhất. Triết học là công cụ, là phương pháp luận để loài người nhìn nhận, khám phá thế giới.

Triết học duy vật, đặc biệt là triết học duy vật biện chứng (DVBC) đã và đang là phương pháp luận quan trọng để loài người khám phá thế giới tự nhiên và cải tạo xã hội. Trong quá trình hình thành và phát triển của các lĩnh vực khoa học, triết học nói chung và triết học DVBC nói riêng có mối quan hệ biện chứng và sâu sắc với toán học. Triết học DVBC là phương pháp luận để nghiên cứu toán học, ngược lại sự phát triển của toán học cũng thúc đẩy sự phát triển của triết học DVBC.

Hiện nay vận dụng các quan điểm của triết học DVBC vào môn toán cũng như việc phát triển tư duy biện chứng cho học sinh trong học tập môn toán là đề tài được rất nhiều nhà toán học cũng như nhà triết học quan tâm và nghiên cứu. Tiêu biểu trong số đó có các cuốn sách Nguyễn Cảnh Toàn (1992), *Tập cho học sinh giỏi toán làm quen dần với nghiên cứu toán học*, Nhà xuất bản Giáo Dục; Nguyễn Cảnh Toàn (1997), *Phương pháp luận duy vật biện chứng với việc học, dạy, nghiên cứu toán học,* Tập 1, 2, Nhà xuất bản Đại Học Quốc Gia Hà Nội; Cao Thị Hà (2007), *Phát triển tư duy biện chứng cho học sinh trong dạy học toán*, (Tài liệu dành cho học viên cao học); Đào Tam (chủ biên), Trần Trung (2010), *Tổ chức hoạt động nhận thức trong dạy học môn Toán ở trường Trung học phổ thông*, Nhà xuất bản Đại học sư phạm Hà Nội.

Việc vận dụng triết học DVBC trong quá trình dạy học là một quá trình lâu dài, kéo suốt cả quá trình học tập, với nhiều hình thức phong phú từ mức độ thấp đến cao, từ đơn giản đến phức tạp bằng việc vận dụng

So hoa bôi Trung tam hoc lieu http://lrc.tnu.edu.vn/

các quy luật, các cặp phạm trù.

Với mong muốn tìm hiểu một phần nhỏ của việc vận dụng triết học DVBC vào giải toán chúng tôi lựa chọn đề tài:**"Tiếp cận lời giải một số bài toán sơ cấp theo quan điểm triết học duy vật biện chứng"**.

0.2 Mục tiêu nghiên cứu

Thông qua lời giải một số bài toán trong chương trình phổ thông để phát hiện ra mối liên hệ giữa quá trình giải toán với nội dung của triết học duy vật biện chứng.

0.3 Giới hạn nghiên cứu

Luận văn tập trung vào tìm hiểu mối liên hệ giữa việc giải toán với cặp phạm trù cái chung- cái riêng và mối quan hệ giữa lý luận-thực tiễn của triết học DVBC.

0.4 Nhiệm vụ nghiên cứu

Tìm hiểu và đưa ra được các ví dụ minh họa cụ thể cho việc vận dụng mối liên hệ giữa cái chung-cái riêng và lý luận-thực tiễn của triết học DVBC trong việc giải toán.

0.5 Cấu trúc luận văn

Luận văn ngoài phần mở đầu và tài liệu tham khảo bao gồm có hai chương:

Chương I: Một số ví dụ minh họa mối quan hệ giữa cái chung và cái riêng trong giải toán.

Chương II: Một số ví dụ minh họa mối liên hệ giữa lý luận và thực tiễn trong giải toán.

Dù đã rất cố gắng, nhưng chắc chắn nội dung được trình bày trong luận văn không tránh khỏi những thiếu sót nhất định, tôi rất mong nhận được sự góp ý của các thầy cô giáo và các bạn.

So hoa bôi Trung tam hoc lieu http://lrc.tnu.edu.vn/

Luận văn này được hoàn thành dưới sự hướng dẫn khoa học của PGS. TS. Trịnh Thanh Hải. Tôi xin được tỏ lòng cảm ơn chân thành nhất tới thầy về sự giúp đỡ nhiệt tình từ khi xây dựng đề cương, viết và hoàn thành luận văn. Tiếp theo tôi xin chân thành cảm ơn các thầy, cô giáo phản biện đã đọc và góp ý để tôi hoàn thiện luận văn của mình. Tôi xin được cảm ơn chân thành nhất tới Trường Đại học Khoa học - Đại học Thái Nguyên, nơi tôi đã nhận được một học vấn sau Đại học căn bản. Xin cảm ơn gia đình, đồng nghiệp đã cảm thông, chia sẻ, ủng hộ và giúp đỡ trong thời gian tôi học Cao học và viết luận văn. Lời cuối tôi xin chúc sức khỏe các thầy, cô giáo và đồng nghiệp.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 05 năm 2013

Người thực hiện

Lê Văn Lợi

So hoa bôi Trung tam hoc lieu http://lrc.tnu.edu.vn/

Chương 1

MỘT SỐ VÍ DỤ MINH HỌA MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁI CHUNG VÀ CÁI RIÊNG TRONG GIẢI TOÁN

1.1 Tổng quan về mối quan hệ giữa cái chung và cái riêng trong giải toán

Theo GS.Nguyễn Cảnh Toàn thì "Cái riêng là phạm trù chỉ về một sự vật hiện tượng, một quá trình nhất định"; "Cái chung là phạm trù chỉ những mặt, thuộc tính được lặp lại trong nhiều sự vật hiện tượng, nhiều quá trình riêng lẻ" [13].

Ví dụ 1.1.1. Xét khái niệm tứ giác thì tứ giác lồi, tứ giác lõm, tứ giác nội tiếp, tứ giác ngoại tiếp, tứ giác có số đo bốn cạnh cụ thể là những khái niệm cụ thể nhất định. Các thuộc tính được lặp lại trong tứ giác lồi, tứ giác lõm, tứ giác nội tiếp, tứ giác ngoại tiếp, tứ giác có số đo bốn cạnh cụ thể tạo nên "cái chung" là tứ giác. Khi đó trong mối quan hệ với "cái chung" là tứ giác thì tứ giác lồi, tứ giác lõm, tứ giác nội tiếp, tứ giác ngoại tiếp đóng vai trò là "cái riêng".

Triết học DVBC cũng khẳng định giữa cái chung và cái riêng có mối quan hệ biện chứng với nhau. Cụ thể là: Cái riêng luôn tồn tại khách quan, cái chung chỉ tồn tại và biểu hiện thông qua cái riêng, không có cái chung trừu tượng chung chung. Cái riêng chỉ tồn tại trong mối quan hệ với cái chung, cái riêng phong phú đa dạng, cái chung sâu sắc bản chất.

Ví dụ 1.1.2. Trong ví dụ 1.1.1, các tứ giác lồi, tứ giác lõm, tứ giác nội tiếp, tứ giác ngoại tiếp là tồn tại khách quan, phong phú và đa dạng. Khái

So hoa bôi Trung tam hoc lieu http://lrc.tnu.edu.vn/

niệm tứ giác chỉ tồn tại khi có các đối tượng tứ giác lồi, tứ giác lõm,...Nếu không tồn tại các đối tượng tứ giác lồi, tứ giác lõm,...thì cũng không tồn tại đối tượng tứ giác.

Như vậy, cái chung và cái riêng có mối quan hệ biện chứng không tách rời. Ta không thể lấy ví dụ về cái riêng mà tách rời ra khỏi cái chung nào đó, cũng không thể có cái chung nào nằm ngoài mà không biểu hiện qua những cái riêng.

Trong môn toán, mối quan hệ giữa cái riêng và cái chung được thể hiện như sau:

• Mỗi đối tượng toán học đều là một cái riêng có thể nằm trong nhiều đối tượng toán học khác nhau có thể coi là những cái chung.

Ví dụ 1.1.3. Ta có thể xem hình thoi là trường hợp đặc biệt:

Nếu ta nhìn hình thoi dưới góc độ các cặp cạnh đối song song thì hình thoi là "cái riêng" nằm trong "cái chung" là hình bình hành.

Nếu ta nhìn hình thoi dưới góc độ có đường tròn nội tiếp thì hình thoi là "cái riêng" nằm trong "cái chung" là tứ giác có đường tròn nội tiếp.

Nếu ta nhìn hình thoi dưới góc độ có hai đường chéo vuông góc thì hình thoi là "cái riêng" nằm trong "cái chung" là tứ giác có hai đường chéo vuông góc.

Với cách nhìn như vậy, GS.Nguyễn Cảnh Toàn đã xây dựng được hàng loạt định lý hay về tứ giác xuất phát từ các tính chất đơn giản của hình thoi [13].

• Ngược lại, mỗi đối tượng toán học là một "cái chung" lại được biểu hiện thông qua những "cái riêng" khác nhau. Những "cái riêng" này chính là các trường hợp đặc biệt của "cái chung" ban đầu được xét trường hợp riêng theo từng bộ phận.

Ví dụ 1.1.4. Xét đối tượng tứ giác: Xét trường hợp riêng hai cặp cạnh đối song song ta có hình bình hành.
Xét trường hợp riêng bốn cạnh bằng nhau ta được hình thoi.
Xét trường hợp riêng hai cặp cạnh đối song song và hai cạnh liền kề vuông góc ta được hình chữ nhật.
Xét trường hợp riêng tứ giác thành một góc bằng 180^0 ta được tam giác.

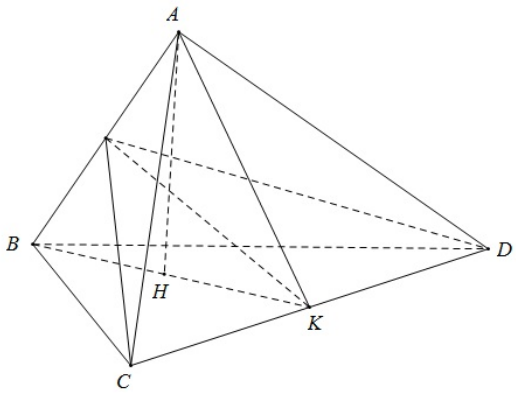
1.2 Một số ví dụ minh họa

1.2.1 Tìm ra hướng giải quyết bài toán bằng cách xét các trường hợp riêng

Ta biết rằng, một "cái chung" khi đặt trong một hoàn cảnh cụ thể sẽ trở thành "cái riêng", vì vậy một cái chung khi xét trường hợp riêng theo từng bộ phận sẽ thu được nhiều cái riêng khác nhau. Trong dạy học toán vấn đề này thể hiện năng lực đặc biệt hóa bài toán, phát triển năng lực sáng tạo toán học.

Ví dụ 1.2.1. Chứng minh rằng các cạnh đối diện của tứ diện đều $ABCD$ đôi một vuông góc với nhau.

Giải

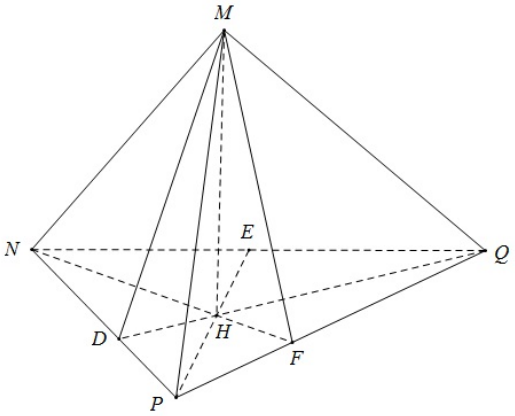


Hình 1.1

Ta cần chứng minh: $AB \perp CD, AD \perp BC, AC \perp BD$.
Ta gọi H là hình chiếu của A lên $mp\,(BCD)$, $K = BH \cap CD$. Suy ra H là tâm đường tròn ngoại tiếp $\Delta BCD \Rightarrow CD \perp BK$.
Mặt khác, $AH \perp (BCD) \Rightarrow AH \perp CD$.
Do đó: $CD \perp (ABK) \Rightarrow CD \perp AB$.
Tương tự ta cũng chứng minh được: $AD \perp BC, AC \perp BD$.

Từ bài toán ví dụ trên, ta có bài toán là các trường hợp riêng của bài toán trên là: "*Chứng minh rằng nếu tứ diện $MNPQ$ có hai cặp cạnh đối đôi một vuông góc với nhau thì cặp cạnh đối còn lại vuông góc với nhau*". Điều dễ nhận thấy ở hai bài toán này là có giả thiết khác nhau, nhưng phần kết luận và phương pháp giải lại giống nhau.

Giải



Hình 1.2

Ta giả sử hai cặp cạnh đối đôi một vuông góc với nhau là $MN \perp PQ$ và $MP \perp NQ$. Ta sẽ đi chứng minh $MQ \perp NP$.

Gọi H là hình chiếu vuông góc của M xuống $mp\,(NPQ)$, nghĩa là $MH \perp (NPQ)$ nên $MH \perp PQ$.

Theo giả thiết thì $MN \perp PQ \Rightarrow PQ \perp (MNH) \Rightarrow PQ \perp NH$. Ta cũng chứng minh tương tự được $NQ \perp PH$.

Gọi F, E, D theo thứ tự là giao điểm của các tia NH, PH, QH với các cạnh PQ, NQ, NP. Theo chứng minh ở trên thì NF, PE là đường cao của tam giác NPQ. Suy ra QD cũng là đường cao của tam giác $NPQ \Rightarrow QD \perp NP$.

Do $MH \perp (NPQ)$ nên $MH \perp NP \Rightarrow NP \perp (MQD) \Rightarrow MQ \perp NP$.

Vậy ta có điều phải chứng minh.

Ví dụ 1.2.2. Tính khoảng cách giữa hai cạnh AB và CD của tứ diện $ABCD$ biết $AC = CB = DA = DB = a; AB = p; CD = q$.

Giải

Gọi I là trung điểm của AB và J là trung điểm của CD.

Ta có tam giác BCD cân tại B nên suy ra $BJ \perp CD$.

Hơn nữa, vì $AC = BD \Rightarrow AJ \perp CD$ (vì tam giác ACD cân tại A).

Do đó $IJ \perp AB$.

Suy ra IJ là đường vuông góc chung của hai đường thẳng AB và CD, nên IJ chính là khoảng cách của AB và CD.

Xét trong tam giác vuông BIJ, vuông tại I.

Ta có