

PHÂN TÍCH ĐA THỨC THÀNH NHÂN TỬ BẰNG MÁY TÍNH CASIO

Mục lục

1. Cơ sở của phương pháp	1
2. Bài toán cụ thể	3
3. Tài liệu tham khảo	6

Cơ sở của phương pháp

Cho một đa thức bậc n một biến có dạng:

$$f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0$$

Với $a_i \in \mathbb{R}$, $a_i \neq 0, i \in \overline{1, n}$.

Đa thức $f(x)$ có tối đa n nghiệm thực. Gọi x_1, x_2, \dots, x_n là các nghiệm của đa thức $f(x)$ trên.

Khi đó đa thức có thể viết lại dưới dạng:

$$f(x) = (x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_n)$$

Ngoài việc bấm máy tính tìm nghiệm đối với phương trình bậc 2, bậc 3 thì ta có thể bấm máy tính cho trường hợp đa thức bậc 4 trở lên bằng các thao tác dưới đây:

🚩 Cách 1:

Ta tìm nghiệm thứ nhất, rồi giảm bậc đa thức xuống bằng cách chia cho đơn thức $(x - x_1)$ và tiếp tục tìm nghiệm thứ 2, thứ 3, ...

Công đoạn bấm lần 1:

- Bước 1: Nhập đa thức vào máy tính có kẹp trong dấu ngoặc (), nhấn $\boxed{=}$ để lưu biểu thức trên máy.
- Bước 2: Bấm $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{CALC}}$, máy hỏi giải phương trình với X bằng bao nhiêu?
- Bước 3: Nhập một giá trị tùy ý cho X (nên lấy những giá trị nhỏ). Sau đó nhấn $\boxed{=}$. Đợi máy tính tìm ra nghiệm.

- Bước 4: Lưu nghiệm này vào bộ nhớ A bằng cách bấm **SHIFT** **RCL** **(←)** **(A)**.
- Bước 5: Sửa lại dòng nhập biểu thức, do ta đã lưu biểu thức trên máy ở Bước 1 nên ta chỉ việc bấm Replay **↶** **↷** (hoặc **↷**), sau đó chia biểu thức đó cho $(X - A)$ bằng cách bấm **⏏**. Tiếp tục giải nghiệm và lưu vào bộ nhớ B bằng cách bấm **SHIFT** **RCL** **⏏** **(B)**.
- Bước 6: Tìm các nghiệm còn lại bằng cách thực hiện các bước như trên. Nhớ nghiệm vào các bộ nhớ chưa sử dụng.

Công đoạn bấm lần 2:

- Bước 0: Nếu các nghiệm ra số nguyên thì ta kết thúc và viết ra đa thức đã được phân tích thành nhân tử.

Đối với nghiệm lẻ (có thể là số hữu tỷ, vô tỷ) ta sẽ làm như sau:

- Bước 1: Kiểm tra xem các tích A.B, A.C, A.D, ... có xuất hiện số hữu tỷ hay không? Giả sử tích A.B thỏa mãn.

Vậy bằng Hệ quả của Định lý Vi-ét, ta chỉ việc giải phương trình

$$X^2 - (A + B)X + A.B = 0$$

- Bước 3: Bấm máy giải phương trình bậc hai **MODE** **5** **3**.

Bằng cách bấm máy ta sẽ giải ra nghiệm được viết dưới dạng số vô tỷ hoặc số hữu tỷ.

? Vậy có thủ thuật nào mà chỉ cần nhấn **SHIFT** **CALC** **(SOLVE)** là có thể giải ra được hết tất cả các nghiệm hay không?

+ Cách 2

Với cách làm này, ta không cần giám bậc của đa thức xuống mà sẽ bấm **SOLVE** liên tục tới khi quét hết nghiệm.

Ta đã biết khi dòng lệnh “Solve for X” hiện lên, ta nhập X bất kỳ, thông thường ta nhập X là 0 hoặc 1 (dễ bấm theo phản xạ thông thường). Tuy nhiên giá trị này là giá trị X_0 ban đầu, giúp cho máy tìm nghiệm gần X_0 nhất có thể.

Hơn nữa ta đã biết một định lý về hàm số liên tục sau: Nếu hàm số f liên tục trên $[a, b]$ và $f(a).f(b) < 0$, thì có ít nhất một điểm $c \in (a, b)$ sao cho $f(c) = 0$.

Vậy bằng cách sử dụng bảng **TABLE** trong máy tính với thao tác bấm **MODE** **7**, ta sẽ biết được những giá trị a hoặc b gần nghiệm này. Chú ý, khi máy hiện lên hàm $g(x)$ thì hoặc ta để $g(x) = 0$ hoặc ta thiết lập lại cài đặt chỉ gồm một hàm $f(x)$ bằng thao tác

SHIFT **MODE** **▼** **5** **1**.

Sau khi có được nghiệm, ta lưu các nghiệm như trong Cách 1 và thực hiện các bước sau tương tự.

Bài toán cụ thể

Phân tích đa thức sau thành nhân tử (đa thức có thể chưa được thu gọn) [1], trang 51 :

$$f(x) = x^3 - 9x^2 + 17x + 3 - (3x^2 - 18x + 17)(x + 2) - 6$$

Ta bấm máy như sau:

+ **Cách 1:**

Công đoạn bấm lần 1:

Nhập phương trình bậc 3 không thu gọn

(**X** **x³** **-** **9** **X** **x²** **+** **17** **X** **+** **3** **-**
 (**3** **X** **x²** **-** **18** **X** **+** **17** **)** (**X** **+** **2** **)** **-** **6** **=**
 (Nhớ nhấn **=**)

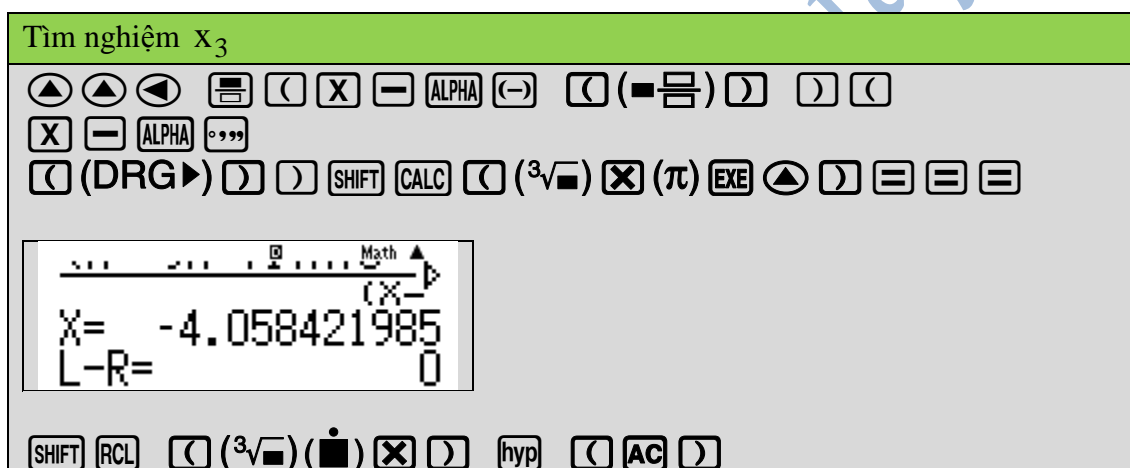
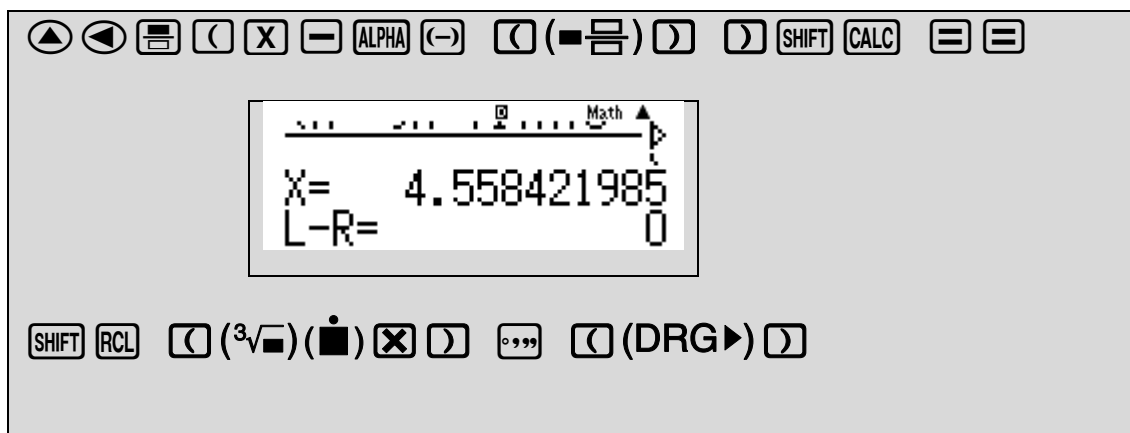
Tìm nghiệm x_1

SHIFT **CALC** **0** **=**

$(x^3 - 9x^2 + 17x + 3 - (3x^2 - 18x + 17)(x + 2) - 6)$
 $x = 1$
 $L-R = 0$

SHIFT **RCL** **(←)**

Tìm nghiệm x_2



Công đoạn bấm lần 2:



Vậy đa thức $f(x) = (x - 1) \left(x - \frac{1 + 3\sqrt{33}}{4} \right) \left(x - \frac{1 - 3\sqrt{33}}{4} \right)$.

✚ Cách 2:

Lập bảng để đoán các giá trị gần nghiệm

MODE 7
 $x^3 - 9x^2 + 17x + 3 = 0$
 $(3) x^2 - 18 x + 17) (-6) =$

Máy hỏi: Start? Ta nhập (-) 5 =
 Máy hỏi: End? Ta nhập 5 =
 Máy hỏi: Step? Ta nhập 1 =

x	F(x)
1	108
2	-5
3	-64

-5

x	F(x)
6	-37
7	0
8	31

0

x	F(x)
9	44
10	27
11	-32

4

Vậy ta tìm được các giá trị -4, 1, 4 để đoán nghiệm

- ❖ Nhận xét chung: Ưu điểm thì có thể thấy, bên cạnh đó còn một số nhược điểm sau:
 - Áp dụng được khi mà ta tìm tổng hoặc các tích ra số nguyên hoặc số hữu tỷ hoặc ra một kết quả mà màn hình có hiển thị ngắn gọn. Tuy nhiên trong các giáo trình phổ thông thì hầu hết các hệ số tích hoặc tổng đều gọn nên ta có thể sử dụng những cách làm này được.
 - Những cách làm trên đây chỉ áp dụng được cho trường hợp đa thức $f(x)$ bậc n có ít hơn hoặc bằng n nghiệm. Những trường hợp phức tạp hơn tài liệu chưa xét tới. Tuy nhiên trong phạm vi toán trung học cơ sở và các kỳ thi phổ thông, cách tính toán nhanh trên máy tính này có thể chấp nhận được.

Tài liệu tham khảo

[1] Hướng dẫn giải toán trên máy tính CASIO fx-570VN PLUS, Tiên sĩ Nguyễn Thái Sơn, Công ty Cổ phần Xuất nhập khẩu Bình Tây (BITEK), 2015.

[2] Forum Toán học: diendantoanhoc.net

diendanmaytinhcamtay.vn