

PHƯƠNG PHÁP TÍNH - GIẢI GẦN ĐÚNG PHƯƠNG TRÌNH

Bài 1: $x^3 + x^2 - 2x - 5 = 0$

1. Phương pháp chia đôi:

1.1. *Tính tay:*

- Tách nghiệm: phương trình có 1 nghiệm $x \in (-2,3)$
- Chính xác hoá nghiệm: áp dụng phương pháp chia đôi

n	a	b	$\frac{a+b}{2}$	$f(\frac{a+b}{2})$
1	-2	3	0.5	-
2	0.5		1.75	-
3	1.75		2.375	+
4		2.375	2.063	+
5		2.063	1.906	+
6		1.906	1.828	+
7		1.828	1.789	+
8		1.789	1.770	+
9		1.770	1.760	+
10		1.760	1.755	-
11	1.755		1.757	+
12		1.757	1.756	

$$\lim_{n \rightarrow 11} a_n = \lim_{n \rightarrow 11} b_n = 1.757$$

Kết luận: Vị trí nghiệm của phương trình là $x \approx 1.757$

1.2. *Source code*

```
//x^3 + x^2 - 2x -5  
  
#include<stdio.h>  
  
#include<math.h>  
  
  
double val(double x);  
  
double cal();
```

```

int main() {
    double temp = cal();
    printf("Nghiem duong cua phuong trinh la: x=%lf\nf(%lf) = %lf\n", temp, temp,
val(temp));
    return 0;
}

double val(double x) {
    return x*x*x + x*x - 2*x -5;
}

double cal() {
    double a = -2, b = 3, c, E = 0.0000001;
    do {
        c = (a + b) * 0.5;
        if (val(c) < 0) {
            a = c;
        }
        else {
            b = c;
        }
    } while(fabs(a - b) > E);
    return c;
}

```

1.3. Kết quả chương trình:

```
Nghiệm dương của phương trình là: x=1.757
f(1.757) = 0.000001
Press any key to continue . . . |
```

2. Phương pháp lặp đơn:

2.1. Giải tay:

-Phương trình $x^3 + x^2 - 2x - 5 = 0$ có một nghiệm dương thuộc $(1; 2)$

-Chọn $g(x) = \sqrt[3]{5 + 2x - x^2}$

$$g'(x) = \frac{2-2x}{3\sqrt[3]{(5+2x-x^2)^2}}$$

< 1 với mọi x thuộc $(1; 2)$

\Rightarrow Áp dụng phương pháp lặp chọn $x_0 = 1$

x	$g(x) = \sqrt[3]{5 + 2x - x^2}$
1	1.817
1.817	1.747
1.747	1.759
1.759	1.757
1.757	1.757

$$|x_3 - x_4| < \varepsilon = 10^{-3}$$

Phương trình có nghiệm $x \approx 1.757$

2.2. Source code:

```
//x^3 + x^2 - 2x -5
#include<stdio.h>
#include<math.h>

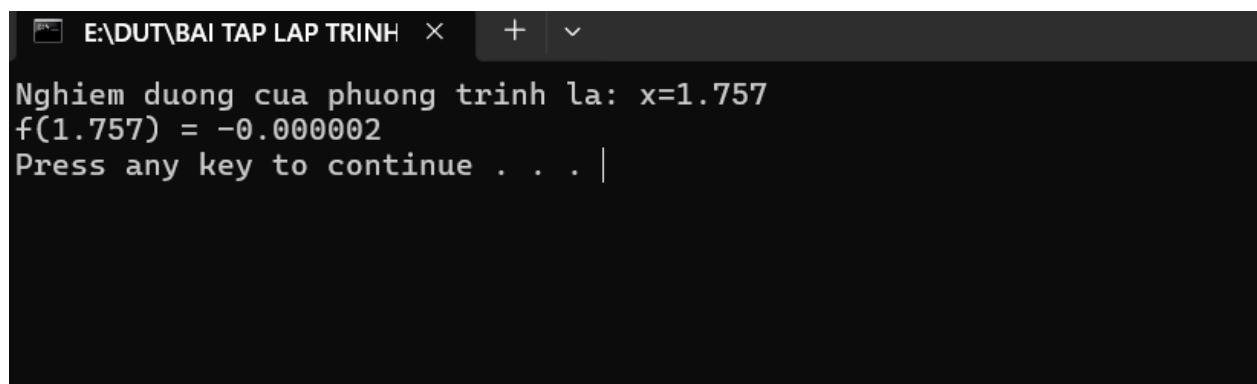
double val(double x);
double cal();

int main() {
    double temp = cal();
    printf("Nghiệm dương của phương trình là: x=% .3lf\nf(%.3lf) = %lf\n", temp, temp,
    temp*temp*temp + temp*temp - 2*temp - 5);
    return 0;
}

double val(double x) {
    return (double)pow(5 + 2*x -x*x, (double)1/3);
}

double cal() {
    double x = 1, E = 0.000001;
    do {
        x = val(x);
    } while(fabs(x - val(x)) > E);
    return x;
}
```

2.3. Kết quả chương trình:



```
E:\DUT\BAI TAP LAP TRINH
Nghiem duong cua phuong trinh la: x=1.757
f(1.757) = -0.000002
Press any key to continue . . . |
```

Bài 2: $x^4 - 3x^2 + 75x - 1000 = 0$

1. Phương pháp chia đôi.

1.1. Tính tay.

- Tách nghiệm: phương trình có 1 nghiệm âm $x \in (-7; -6)$
- Chính xác hoá nghiệm: áp dụng phương pháp chia đôi ($f(-7) > 0$)
- Bảng giá trị:

a	b	$c = \frac{a+b}{2}$	f(c)
-7	-6	-6.5	+
-6.5		-6.25	-
	-6.25	-6.375	+
-6.375		-6.3125	-
	-6.313	-6.344	+
-6.344		-6.329	+
-6.329		-6.321	+
-6.321		-6.317	-
	-6.317	-6.319	+
-6.319		-6.318	-
-6.319	-6.318	-6.318	

$$\lim_{n \rightarrow 10} an = \lim_{n \rightarrow 10} bn = -6.318$$

Kết luận: Vậy nghiệm âm của phương trình là $x \approx -6.318$

1.2. Source code

```
//x^4 - 3x^2 + 75x - 1000 = 0
#include<stdio.h>
#include<math.h>

double val(double x);
double cal();

int main() {
    double temp = cal();
    printf("Nghiệm âm của phương trình là: x=%lf\nf(%lf) = %lf\n", temp, temp,
    val(temp));
```

```

        return 0;
    }

double val(double x) {
    return x*x*x*x - 3*x*x + 75*x - 1000;
}

double cal() {
    double a = -7, b = -6, c, E = 0.0000001;
    do {
        c = (a + b) * 0.5;
        if (val(c) < 0) {
            b = c;
        }
        else {
            a = c;
        }
    } while(fabs(a - b) > E);
    return c;
}

```

1.3. Kết quả chương trình.

```

Nghiệm âm của phương trình là: x=-6.318
f(-6.318) = 0.000042
Press any key to continue . . .

```

2. Phương pháp lặp.

2.1 Giải tay.

- Phương trình $x^4 - 3x^2 + 75x - 1000 = 0$ có một nghiệm âm thuộc (-7; -6)
- Sử dụng phương pháp lặp Newton-Raphson:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \text{ với } f'(x) = 4x^3 - 6x + 75$$

\Leftrightarrow Áp dụng phương pháp lặp chọn $x_0 = -7$

x	$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x)}{f'(x)}$
-7	-6.419
-6.419	-6.321
-6.321	-6.318
-6.318	-6.318

$$|x_3 - x_4| < \varepsilon = 10^{-3}$$

Phương trình có nghiệm $x \approx -6.318$

2.2. Source code

```
//x^4 - 3x^2 + 75x -1000
#include<stdio.h>
#include<math.h>
double val(double x);
double val2(double x);
double cal();
int main() {
    double temp = cal();
    printf("Nghiem am cua phuong trinh la: x=%0.3lf\nf(%0.3lf) = %lf\n", temp, temp,
val(temp));
    return 0;
}
//tinh f(x)
double val(double x) {
    return x*x*x*x - 3*x*x + 75*x -1000;
}
```

```

//tinh f(x)
double val2(double x) {
    return 4*x*x*x - 6*x + 75;
}

double cal() {
    double temp, x = -7, E = 0.000001;
    do {
        temp = x;
        x = x - 0.1 * val(x)/val2(x);
    } while(fabs(temp - x) > E);
    return x;
}

```

2.3. Kết quả chương trình.

```

E:\DUT\BAI TAP LAP TRINH x + | ~
Nghiem am cua phuong trinh la: x=-6.318
f(-6.318) = 0.007643
Press any key to continue . . .

```

Bài 3: $x^5 - 5x^3 + 2x^2 + 15x - 2006 = 0$

1. Phương pháp chia đôi

1.1 Giải tay.

-Tách nghiệm: Phương trình có nghiệm dương thuộc (4, 5)

-Chính xác hóa nghiệm: Áp dụng phương pháp chia đôi ($f(4) = -1210 < 0$)

-Bảng kết quả:

a	b	$c = \frac{a+b}{2}$	f(c)
4	5	4.5	-
4.5		4.75	-
4.75		4.875	+
	4.875	4.813	+
	4.813	4.782	+
	4.782	4.766	+
	4.766	4.758	+
	4.758	4.754	+
	4.754	4.752	-
4.752	4.754	4.753	

$$\lim_{n \rightarrow 9} a_n = \lim_{n \rightarrow 9} b_n = 4.753$$

Kết luận: Vậy nghiệm của phương trình là $x \approx 4.753$

1.2. Source code

```
//x^5 - 5x^3 + 2x^2 + 15x - 2006 = 0
```

```
#include<stdio.h>
```

```
#include<math.h>
```

```
double val(double x);
```

```
double cal();
```

```
int main() {
```

```
    double temp = cal();
```

```
    printf("Nghiem duong cua phuong trinh la: x=% .3lf\nf(% .3lf) = %lf\n", temp, temp,
val(temp));
```

```
    return 0;
```

```
}
```

```
double val(double x) {
```

```

        return (double)pow(x, 5) - 5*(double)pow(x, 3) + 2*x*x + 15*x - 2006;
    }

double cal() {
    double a = 4, b = 5, c, E = 0.00000001;
    do {
        c = (a + b) * 0.5;
        if (val(c) < 0) {
            a = c;
        }
        else {
            b = c;
        }
    } while(fabs(a - b) > E);
    return c;
}

```

1.3. Kết quả chương trình.

```

E:\DUT\BAI TAP LAP TRINH × + | ~
Nghiem duong cua phuong trinh la: x=4.753
f(4.753) = 0.000001
Press any key to continue . . .

```

2. Phương pháp lắp.

2.1. Giải tay.

-Phương trình $x^5 - 5x^3 + 2x^2 + 15x - 2006 = 0$ có một nghiệm dương thuộc $(4, 5)$

-Chọn $g(x) = \sqrt[5]{5x^3 - 2x^2 - 15x + 2006}$

$$g'(x) = \frac{15x^2 - 4x - 15}{5\sqrt[5]{(5x^3 - 2x^2 - 15x + 2006)^4}} < 1 \text{ với mọi } x \text{ thuộc } (4;5)$$

⇒ Áp dụng phương pháp lặp chọn $x_0 = 4$

x	$g(x) = \sqrt[5]{5x^3 - 2x^2 - 15x + 2006}$
4	4.675
4.675	4.744
4.744	4.752
4.752	4.753
4.753	4.753

$$|x_3 - x_4| < \varepsilon = 10^{-3}$$

Phương trình có nghiệm $x \approx 4.753$

2.2. Source code.

```
//x^5 - 5x^3 + 2x^2 + 15x - 2006 = 0
```

```
#include<stdio.h>
```

```
#include<math.h>
```

```
double val(double x);
```

```
double cal();
```

```
int main() {
```

```
    double temp = cal();
```

```
printf("Nghiem duong cua phuong trinh la: x=%lf\nf(%lf) = %lf\n",
      temp, temp, pow(temp, 5) - 5*pow(temp, 3) + 2*temp*temp +15*temp - 2006);

return 0;

}
```

```
double val(double x) {

    return (double)pow(5*x*x*x - 2*x*x - 15*x + 2006, (double)1/5);

}
```

```
double cal() {

    double x = 1, E = 0.000000001;

    do {

        x = val(x);

    } while(fabs(x - val(x)) > E);

    return x;

}
```

2.3. Kết quả chương trình.

```
Nghiem duong cua phuong trinh la: x=1.757
f(1.757) = 0.000001
Press any key to continue . . . |
```

Bài 4: $x^7 - x^6 + 6x^4 - 2x^3 + 1 = 0$ **1. Phương pháp chia đôi:****1.1. Tính tay:**

- Tách nghiệm: phương trình có 1 nghiệm $a \in (-2; -1)$
- Chính xác hoá nghiệm: áp dụng phương pháp chia đôi

n	a	b	$\frac{a+b}{2}$	$f(\frac{a+b}{2})$
1	-2	-1	-1.5	+
2		-1.5	-1.75	-
3	-1.75		-1.625	+
4		-1.625	-1.688	-
5	-1.688		-1.657	+
6		-1.657	-1.673	-
7	-1.673		-1.665	-
8	-1.665		-1.661	-
9	-1.661		-1.659	+
10		-1.659	-1.660	+
11	-1.661	-1.660	-1.661	

$$\lim_{n \rightarrow 10} a_n = \lim_{n \rightarrow 10} b_n = -1.661$$

Kết luận: Vị trí nghiệm của phương trình là $x \approx -1.661$

1.2. Source code

```
//x^7 - x^6 + 6x^4 - 2x^3 + 1 = 0
```

```
#include<stdio.h>
```

```
#include<math.h>
```

```
double val(double x);
```

```
double cal();
```

```

int main() {
    double temp = cal();
    printf("Nghiem am cua phuong trinh la: x=%lf\nf(%lf) = %lf\n",
        temp, temp, val(temp));
    return 0;
}

double val(double x) {
    return (double)pow(x, 7) - (double)pow(x, 6) + 6*(double)pow(x, 4) - 2*x*x*x + 1;
}

double cal() {
    double a = -2, b = -1, E = 0.0000001;
    do {
        c = (a + b) * 0.5;
        if (val(c) < 0) {
            a = c;
        }
        else {
            b = c;
        }
    } while(fabs(a - b) > E);
    return c;
}

```

1.3. Kết quả chương trình.

```
E:\DUT\BAI TAP LAP TRINH ^ T ^ V
Nghiem am cua phuong trinh la: x=-1.661
f(-1.661) = 0.000003
Press any key to continue . . . |
```

2. Phương pháp lặp.

2.1. Giải tay.

Phương trình $x^7 - x^6 + 6x^4 - 2x^3 + 1 = 0$ có một nghiệm âm thuộc $(-2; -1)$

-Sử dụng phương pháp lặp Newton-Raphson:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \text{ với } f'(x) = 7x^6 - 6x^5 + 24x^3 - 6x^2$$

⇒ Áp dụng phương pháp lặp chọn $x_0 = -2$

x	$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$
-2	-1.814
-1.814	-1.705
-1.705	-1.665
-1.665	-1.661
-1.661	-1.661

$$|x_3 - x_4| < \varepsilon = 10^{-3}$$

Phương trình có nghiệm $x \approx -1.661$

2.2 Source code

```
//x^7 - x^6 + 6x^4 - 2x^3 + 1 = 0

#include<stdio.h>
#include<math.h>

double val(double x);
double val2(double x);
double cal();

int main() {
    double temp = cal();
    printf("Nghiem am cua phuong trinh la: x=%lf\nf(%lf) = %lf\n", temp, temp,
val(temp));
    return 0;
}

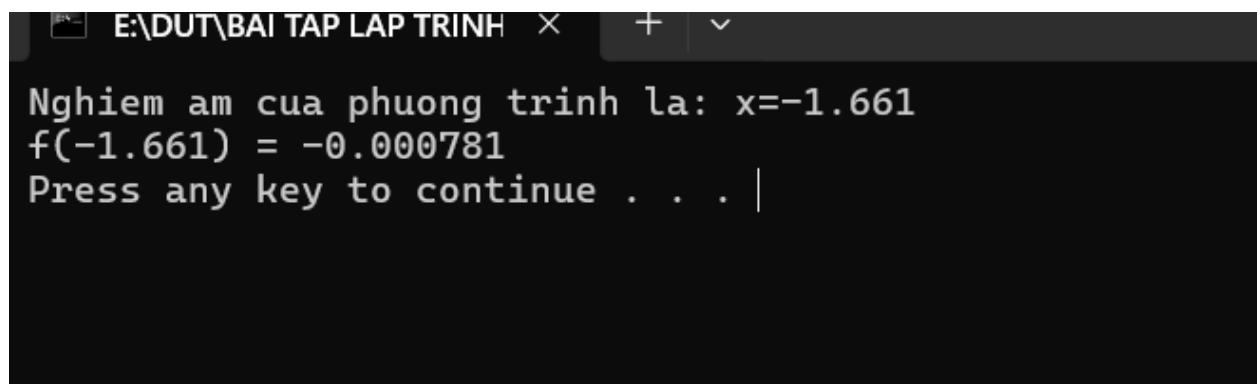
//tinh f(x)
double val(double x) {
    return pow(x, 7) - pow(x, 6) + 6*pow(x, 4) - 2*pow(x, 3) + 1;
}

//tinh f'(x)
double val2(double x) {
    return 7*pow(x, 6) - 6*pow(x, 5) + 24*pow(x, 3) - 6*pow(x, 2);
}

double cal() {
    double temp, x = -7, E = 0.000001;
    do {
        temp = x;
        x = x - 0.1 * val(x)/val2(x);
    }
}
```

```
    } while(fabs(temp - x) > E);  
    return x;  
}
```

2.2. Kết quả chương trình.



```
E:\DUT\BAI TAP LAP TRINH  
Nghiem am cua phuong trinh la: x=-1.661  
f(-1.661) = -0.000781  
Press any key to continue . . . |
```

HẾT