

信息学基础教程

书籍推荐：

《啊哈 C 语言！逻辑的挑战（修订版）》、《啊哈！算法》 作者：啊哈磊

《C++ 信息学奥赛零基础特训》中公教育趣码研究院编

《小学生 c++ 趣味编程》（上册、下册） 作者：潘洪波

《我的第一本算法书》（APP 算法动画图解） 作者：[日] 石田保辉、[日] 宫崎修一

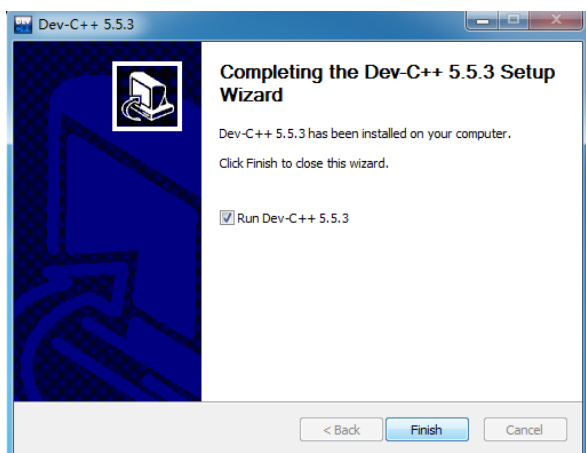
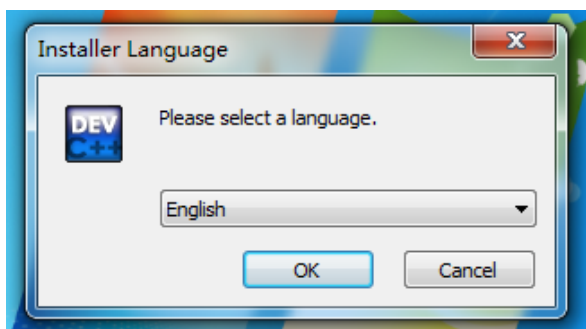
《算法图解》 作者：[美] Aditya Bhargava 译者：袁国忠

OJ 平台推荐：东方博宜

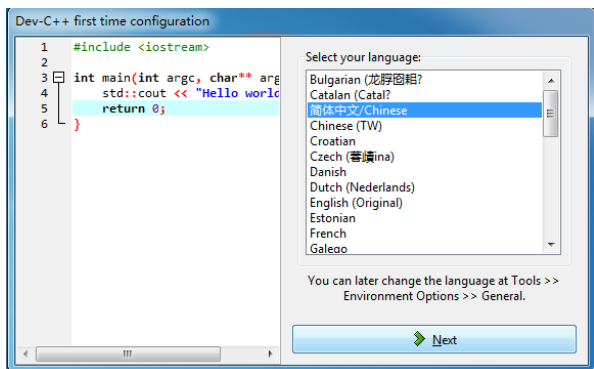


Dev-C++5.5.3 使用介绍

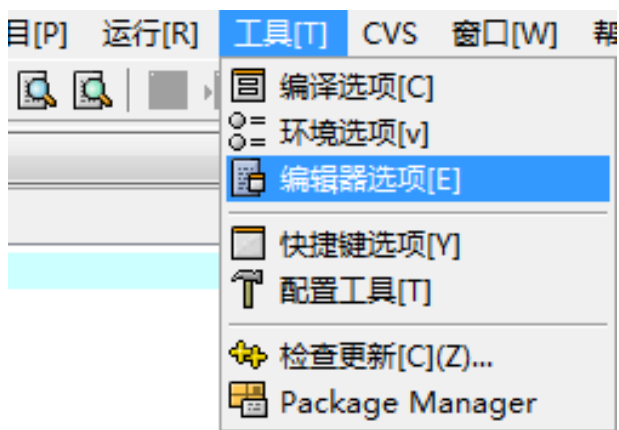
第一步：点击运行



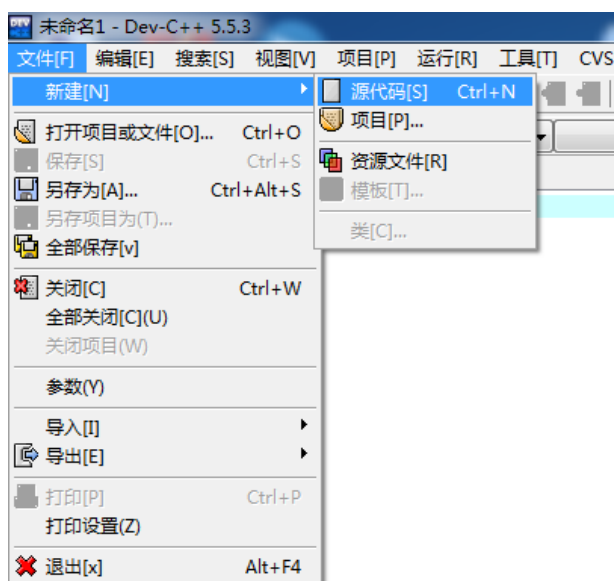
第二步：选择简体中文



第三步：点击“工具”，点击“编辑器选项”，把字号调整大。



第四步：点击“文件”，点击“新建”，点击“源代码”，就可以写代码了。



第五步：写完代码，点击“运行”，“编译运行”，程序运行起来，弹出黑色窗口。

部分数据类型表

C++ 为程序员提供了种类丰富的内置数据类型和用户自定义的数据类型。下表列出了七种基本的 C++ 数据类型：

类型	关键字
布尔型	bool
字符型	char
整型	int
浮点型	float
双浮点型	double
无类型	void
宽字符型	wchar_t

类型	位	范围
char	1 个字节	-128 到 127 或者 0 到 255
unsigned char	1 个字节	0 到 255
signed char	1 个字节	-128 到 127
int	4 个字节	-2147483648 到 2147483647
unsigned int	4 个字节	0 到 4294967295
signed int	4 个字节	-2147483648 到 2147483647
short int	2 个字节	-32768 到 32767
unsigned short int	2 个字节	0 到 65,535
signed short int	2 个字节	-32768 到 32767
long int	8 个字节	-9,223,372,036,854,775,808 到 9,223,372,036,854,775,807
signed long int	8 个字节	-9,223,372,036,854,775,808 到 9,223,372,036,854,775,807
unsigned long int	8 个字节	0 to 18,446,744,073,709,551,615
float	4 个字节	+/- 3.4e +/- 38 (~7 个数字)
double	8 个字节	+/- 1.7e +/- 308 (~15 个数字)
long double	16 个字节	+/- 1.7e +/- 308 (~15 个数字)
wchar_t	2 或 4 个字节	1 个宽字符

注意：不同系统会有所差异。

ASCII 对照表

ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符
0	NUL	32	(space)	64	@	96	`
1	SOH	33	!	65	A	97	a
2	STX	34	"	66	B	98	b
3	ETX	35	#	67	C	99	c
4	EOT	36	\$	68	D	100	d
5	ENQ	37	%	69	E	101	e
6	ACK	38	&	70	F	102	f
7	BEL	39	,	71	G	103	g
8	BS	40	(	72	H	104	h
9	HT	41	)	73	I	105	i
10	LF	42	*	74	J	106	j
11	VT	43	+	75	K	107	k
12	FF	44	,	76	L	108	l
13	CR	45	-	77	M	109	m
14	SO	46	.	78	N	110	n
15	SI	47	/	79	O	111	o
16	DLE	48	0	80	P	112	p
17	DC1	49	1	81	Q	113	q
18	DC2	50	2	82	R	114	r
19	DC3	51	3	83	S	115	s
20	DC4	52	4	84	T	116	t
21	NAK	53	5	85	U	117	u
22	SYN	54	6	86	V	118	v
23	TB	55	7	87	W	119	w
24	CAN	56	8	88	X	120	x
25	EM	57	9	89	Y	121	y
26	SUB	58	:	90	Z	122	z
27	ESC	59	;	91	[	123	{
28	FS	60	<	92	/	124	|
29	GS	61	=	93	]	125	}
30	RS	62	>	94	^	126	~
31	US	63	?	95	_	127	DEL

顺序结构

一、输入输出

c++ 输入输出

c 语言输入输出

二、数学初步

运算规则 整数 小数 拆位 几何 价格 时间 温度 分数 比例 百分数
货币兑换 综合数学题

三、变量、常量

变量

变量交换

变量的自增和自减

常量

四、数据转换

整型、浮点型转换

整型、长整型转换

浮点型转换

字符型、整型转换

五、数学进阶

海伦公式

坐标

勾股定理

输出输入

c++ 语言输入输出

1.0-1

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout<<"nihao";
    return 0;
}
```

头文件
命名空间
主函数

1.0-2

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout<<"你好";
    cout<<"大家好";
    return 0;
}
```

cout 输出
" " 双引号
只有双引号之内可以中文输入，其他代码只能英文输入，否则程序无法运行。

1.0-3

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout<<"Ni hao!"<<endl;
    cout<<"dajiahao";
    return 0;
}
```

endl 是 end of line 的简省写法，作用是输出结束，然后输出下一行。
! 标点符号，中文输入和英文输入不同，认真观察。
大写 N
空格

1.0-4

```
#include<iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int a; _____
```

```
    cin>>a; _____
```

```
    cout<<a;
```

```
    return 0;
```

```
}
```

输入数据，必须告诉计算机要输入的是
什么类型的数据，否则会出错!

int 是告诉计算机，输入的是整数

cin 输入

输入：98

输出：98

1.0-5

```
#include<iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    float a, b; _____
```

```
    cin>>a>>b;
```

```
    cout<<a*b<<" "<<a/b;
```

```
    return 0;
```

```
}
```

float 是告诉计算机，输入的是小数

输入：9.8 1.123

输出：11.0054 8.72663

输入：9.8 3.5

输出：34.3 2.8

1.0-6

```
#include<iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    char a; _____
```

```
    cin>>a;
```

```
    cout<<" "<<a<<endl;
```

```
    cout<<a<<a<<a<<endl;
```

```
    cout<<" "<<a;
```

```
    return 0; _____
```

```
}
```

char 是告诉计算机，输入的是字符
(a,h,*,\$ 等都是字符)

输入：*

输出：

*

*

" " 空格

c 语言输入输出

1.0-7

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main()
{
    printf("%d\n", 16);
    printf("%d", 30/7);
    return 0;
}
```

头文件与 c++ 不同

printf 输出

%d 输出格式: 整数

```
输出:
16
4
```

1.0-8

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main()
{
    printf("%f\n", 16.7);
    printf("%f", 30.0/7);
    return 0;
}
```

f 输出格式: 小数

\n 换行

"%f" 30/7 这样写错误

"%f" 30.0/7 这样写是对的

输出: 准确到小数点后 6 位

```
16.700000
4.285714
```

1.0-9

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main()
{
    printf("%.3f\n", 30.0/7.0);
    printf("%.5f\n", 30.0/7.0);
    printf("%9.2f", 30.0/7.0);
    return 0;
}
```

.3f 小数点后保留 3 位数

(四舍五入)

.5f 小数点后保留 5 位数

9.2f 小数点后保留 2 位数, 9 是场宽, 改变数字 9 大小, 会发现数据输出格式的变化

```
4.286
4.28571
4.29
```

1.0-10

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main()
{
    int a;
    scanf("%d", &a);
    printf("%d", a*a);
    return 0;
}
```

scanf 输入

d 输入格式: 整数

```
输入: 6
输出: 36
```

1.0-11

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main()
{
    float a;
    scanf("%f", &a);
    printf("%f\n", a/7);
    printf("%.2f", a/7);
    return 0;
}
```

f 输入格式: 小数

```
输入: 30.6
输出:
4.371429 (不限制输出
位数, 默认输出 6 位)
4.37 (保留 2 位数, 四
舍五入)
```

1.0-12

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main()
{
    float a, b;
    scanf("%f%f", &a, &b);
    printf("%f", a/b);
    return 0;
}
```

f 输入格式: 小数

```
输入: 12.5 1.6
输出: 7.812500 (不限制
输出位数, 默认输出
6 位。)
```

1.0-13

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main()
{
    long long a,b;
    scanf("%lld%lld",&a,&b);
    printf("%lld",a/b);
    return 0;
}
```

lld 输入格式: 长整型

```
输入:
9876543210 87654321
输出:
112
```

1.0-14

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main()
{
    double a,b;
    scanf("%lf%lf",&a,&b);
    printf("%f",a/b);
    return 0;
}
```

lf 输入格式: 双浮点型

```
输入:
9876543210 876543211
输出:
11.267606
(不限制输出位数,默认输出6位。)
```

1.0-15

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main()
{
    char a,b,d;
    scanf("%c%c%c",&a,&b,&d);
    printf("%c%c%c",a,b,d);
    return 0;
}
```

c 输入格式: 字符

```
输入: zxc
输出: zxc
```

1.0-16

```
#include<cstdio>
using namespace std;
int main()
{
    printf("%c \n", 102);
    printf("%AAA \n");
    printf(" 好好学习，天天向上! \n");
    printf(" 成为国家栋梁之材! ");
    return 0;
}
```

c 输出格式：字符

102 为什么会变成 f? 是因为在计算机中，字符都是有编号的（ASCII 表）

输出：

```
f
AAA
好好学习，天天向上!
成为国家栋梁之材!
```

1.0-17

```
#include<bits/stdc++.h> // 万能头，使用万能头可以不写各种库函数名
using namespace std;
int main()
{
    double a, b, c, d;
    cin>>a>>b;
    scanf("%lf%lf", &c, &d);
    cout<<a+b<<endl;
    printf("%lf", a/b);
    return 0;
}
```

33 55 66 88

88

0.600000

数学初步

运算规则

1.1-0-1

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout<<56+12<<endl;
    cout<<56-20<<endl;
    cout<<56*2<<endl;
    cout<<56/3<<endl;
    cout<<10%3;
    return 0;
}
```

+ 加号
- 减号
* 乘号
/ 除号
% 模 (余数)

1.1-0-2

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout<<20+50*2<<endl;
    cout<<(20+50)*2<<endl;

    cout<<100-60/3<<endl;
    cout<<(100-60)/3<<endl;

    cout<<20+10%3<<endl;
    cout<<(20+10)%3;

    return 0;
}
```

* / % 优先级高于
+ -



120
140
80
13
21
0

1.1-0-3

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main() {
    int a, b, c;
    scanf("%d%d%d", &a, &b, &c); // 输入
    printf("%d\n", a+b*c);
    printf("%d\n", (a+b)*c);

    printf("%d\n", a-b/c);
    printf("%d\n", (a-b)/c);

    printf("%d", b%c);
    return 0;
}
```

d 输入格式：整数

```
输入：
10 5 2
输出：
20
30

8
2
1
```

1.1-0-4

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main() {
    int c;
    float a, b;
    scanf("%f%f%d", &a, &b, &c);
    printf("%f\n", a+b*c);
    printf("%f\n", (a+b)*c);
    return 0;
}
```

f 输入格式：小数

```
输入：
10.2 6.7 2
输出：
23.599999
33.799999
```

1.1-0-5

```
#include<stdio>
using namespace std;
int main()
{
    printf("%d %d %d \n", 30%7, 30%(-7), (-30)%7);
    printf("%f %f %f", 30/7.0, 30.0/(-7), (-30)/7.0);
    return 0;
}
```

% 是 mod, 模, 余数

空格

```
输出：
2 2 -2
4.285714
-4.285714 -4.285714
```

1.1-0-6

```
#include<iostream>
#include<iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    cout<<9.0/8<<endl;// 不限制输出位数
    cout<<fixed<<setprecision(2)<<9.0/8<<endl;
    return 0;
}
```

fixed<<setprecision
(2) 格式函数，这段
代码作用是把计算结
果准确到小数点后 2 位
(向下取整)。

```
输出：
1.125
1.12
```

1.1-0-7

```
#include<cstdio>
using namespace std;
int main()
{
    printf("%f\n", 9.0/8);// 不限制输出位数
    printf("%.2f\n", 9.0/8);// 限制小数点后 2 位，四舍五入
    return 0;
}
```

```
输出：
1.125000
1.13
```

整数

1.1-1-1

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int b;
    cin>>b;
    cout<<b*10;
    return 0;
}
```

节水水龙头每分钟可节水 10 毫升，2 分钟节水多少毫升？3 分钟呢？4 分钟呢？

输入时间，输出水量。

输入：2 输出：20

输入：3 输出：30

输入：4 输出：40

1.1-1-2

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b;
    cin>>a>>b;
    cout<<a*b;
    return 0;
}
```

节水水龙头每分钟可节水 a 毫升，b 分钟节水多少毫升？

输入节水水量、时间，输出水量。

输入：10 2 输出：20

输入：20 5 输出：100

输入：15 5 输出：75

1.1-1-3

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b, c;
    cin>>a>>b>>c;
    cout<<(a+b)*c;
    return 0;
}
```

甲、乙两个工程队从同一地点分别向东、西方向铺设管道，甲队每天铺设 a 米，乙队每天 b 米，c 天后，一共铺设多少米？

输入：140 150 3

输出：870

1.1-1-4

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int x;
    cin>>x;
    cout<<x*(85-70);
    return 0;
}
```

王叔叔每天送 85 个快递。李叔叔每天送 70 个快递，x 天，王叔叔比李叔叔多送几个快递？

输入：2 输出：30

输入：5 输出：75

输入：10 输出：150

1.1-1-5

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b;
    cin>>a>>b;
    cout<<a/b<<" "<<a%b;
    return 0;
}
```

a 个苹果，分给 b 个同学，每个同学几个苹果？还剩下几个？

输入：25 4

输出：6 1

1.1-1-6

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b;
    cin>>a>>b;
    cout<<a/b;
    return 0;
}
```

爸爸今年 a 岁，年龄是女儿的 b 倍。求女儿今年年龄。

输入：36 3 输出： 12

1.1-1-7

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b;
    cin>>a>>b;
    cout<<a*b;
    return 0;
}
```

设计程序，计算长方形面积，输入边长，输出面积；

输入：2 4 输出：8

1.1-1-8

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b, c;
    cin>>a>>b>>c;
    cout<<a+b+c;
    return 0;
}
```

设计程序，计算三角形周长；

输入：4 5 6 输出：15

输入：5 6 7 输出：18

练习题：

1 设计程序，计算正方形面积；

输入：4 输出：16

2 设计程序，计算长方形周长；

输入：4 6 输出：20

3 设计程序，计算四边形周长；

输入：3 4 5 6 输出：18

输入：4 5 6 7 输出：22

4 “海上霸王”大白鲨2小时，游140千米，a小时游多少千米？

输入：8 输出：560

输入：5 输出：350

5 同学们做广播体操，每行站a人，正好站b行，如果每行站c人，站多少行？

输入：20 12 16 输出：15

小数

1.1-2-1

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a,b;
    cin>>a>>b;
    cout<<b-a;
    return 0;
}
```

弟弟出生时身高 a 米，满月时
身高 b 米，长了多少米？

输入：0.78 0.81

输出：0.03

1.1-2-2

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a,b;
    cin>>a>>b;
    cout<<b/a;
    return 0;
}
```

王奶奶买 a 袋大枣，一共花了
b 元，平均每袋大枣多少钱？

输入：3 92

输出：30.6667

1.1-2-3

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a,b,c;
    cin>>a>>b>>c;
    cout<<(a+b+c)<<" "<<(a+b+c)/3;
    return 0;
}
```

已知数学，语文，英语三
科成绩，求总分和平均分

输入三个数字,输出总分、
平均分。

输入：80 90.5 95.6

输出：266.1 88.7

输入整数 输出小数

1.1-2-4

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a, b;
    cin>>a>>b;
    cout<<a*b/2.0; // 注意: 如果除以 2, 商是 97。
    return 0;
}
```

输入底和高,输出三角形面积。

输入: 13 15

输出: 97.5

1.1-2-5

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    float a, b; // 要求输入整数, 也可以设置为小数
    cin>>a>>b;
    cout<<a*b/2;
    return 0;
}
```

1.1-2-6

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a, b;
    cin>>a>>b;
    cout<<a*b*1.0/2;
    return 0;
}
```

输入小数 输出整数

```
#include<iostream> // 错误解法
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {  
    float a, b;  
    cin >> a >> b;  
    cout << a/b;  
    return 0;  
}
```

a 斤小米，分装进盒子，
每个盒子可以装 b 斤小米，问，
可以装满几个盒子？

输入：9.2 1.1

输出：8.36364 (答案肯定
不对，盒子不能是小数)

1.1-2-7

```
#include<iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {  
    float a, b;  
    int c;  
    cin >> a >> b;  
    c = a/b; // 向下取整  
    cout << c << " " << a-b*c;  
    return 0;  
}
```

a 斤小米，分装进盒子，
每个盒子可以装 b 斤小米，问，
可以装满几个盒子？还剩下多
少小米？

输入：9.2 1.1

输出：8 0.4

1.1-2-8

```
#include<iostream>
```

```
#include<cmath>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {  
    float a, b;  
    cin >> a >> b;  
    cout << a/b << endl; // 错误解法  
    cout << floor(a/b); // 向下取整函数  
    return 0;  
}
```

a 斤小米，分装进盒子，
每个盒子可以装 b 斤小米，问，
可以装满几个盒子？

输入：9.2 3.5

输出：2.62857

2

1.1-2-9

```
#include<iostream>
#include<cmath>
using namespace std;
int main()
{
    float a, b;
    int c;
    cin>>a>>b;
    c=ceil(a/b); //ceil 向上取整函数
    cout<<c;
    return 0;
}
```

a 斤小米，分装进盒子，
每个盒子可以装 b 斤小米，问，
需要几个盒子？

输入：9.2 1.1 输出：9

输入：3.3 1.1 输出：3

1.1-2-10

```
#include<iostream>
#include<cmath>
using namespace std;
int main()
{
    float a;
    int b;
    cin>>a>>b;
    cout<<a/b<<endl; // 错误解法
    cout<<round(a/b); //round 四舍五入函数
    return 0;
}
```

a 斤小米，分给 b 个同学，
问，每个同学大约能分到几斤
(保留整数)？

输入：9.2 8

输出：1.15

1

输入：9.2 5

输出：1.84

2

练习题：

一批啤酒用载重 a 吨的汽车运输，需要 b 辆，如果改用载重 c 吨的汽车运输，需要多少辆？

输入：8 15 10 输出：12

输入：8 15 11 输出：11

A 城开往 B 城的火车，平均每小时 a 千米。b 小时到达，提速后，每小时 c 千米，几小时可以到达 (结果保留整数)？

输入：120 4 160 输出：3

输入：120 4 170 输出：3

拆位

1.1-3

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n1, n2, n3, x;
    cin>>x;
    n3=x/100; // 百位数
    n2=x/10%10; // 十位数
    n1=x%10; // 个位数
    cout<<100*n1+10*n2+n3;
    return 0;
}
```

输入：123

输出：321

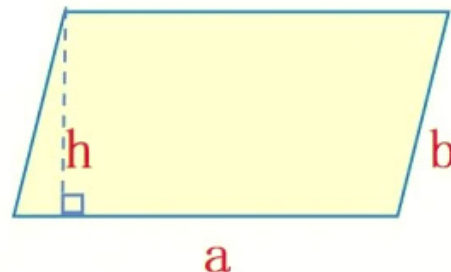
几何

已知平行四边形高是 h ，底是 a ，边长是 b ，问，面积多大？周长多少？

输入：10 20 12 输出：200 64

1.1-4-1

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b, h;
    cin >> h >> a >> b;
    cout << h * a << " " << 2 * a + 2 * b;
    return 0;
}
```



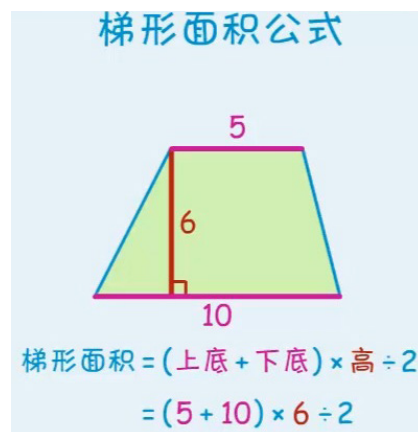
梯形面积，输入上底、下底、高，输出面积。

输入：5 10 6

输出：45.0

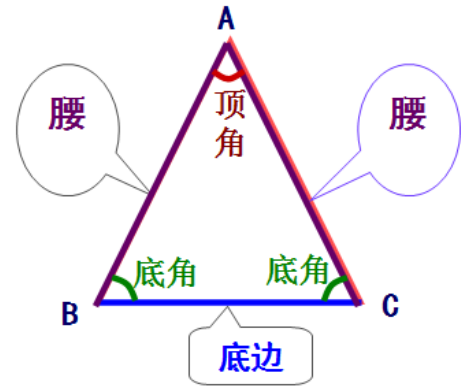
1.1-4-2

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    float a, b, h; // 定义三个小数分别代表上底 a, 下底 b, 高 h
    double S; // 定义小数 S 作为梯形面积
    cin >> a >> b >> h;
    S = (a + b) * h / 2.0; // 计算梯形面积
    cout << fixed << setprecision(1) << S; // 输出结果保留 1 位小数
    return 0;
}
```



1.1-4-3

```
#include<iostream>
#include<cstdio>
using namespace std;
int main()
{
    float a;
    cin>>a;
    printf("%.2f", (180-a)/2);
    return 0;
}
```



等腰三角形，顶角 a 度，底角多少度？

输入： 30 输出： 75.00

输入： 40 输出： 70.00

1.1-4-4

```
#include<iostream>
#include<cstdio>
using namespace std;
int main() {
    float a;
    cin>>a;
    printf("%.2f", 180-a*2);
    return 0;
}
```

有一个等腰三角形的风筝，底角 a 度，
顶角多少度？

输入： 30 输出： 120.00

输入： 40 输出： 100.00

1.1-4-5

```
#include<iostream>
#include<cstdio>
using namespace std;
int main()
{
    float n;
    cin>>n;
    printf("%.2f\n", (n-2)*180); // 正 n 边形内角和
    printf("%.2f", (n-2)*180/n); // 正 n 边形每个内角的度数
    return 0;
}
```

正多边形内角和等于： $(n - 2) \times 180^\circ$ (n 大于等于 3 且 n 为整数)
请根据正多边形的边数，计算该正多边形
每个内角的度数。（结果保留 2 位小数）。

输入： 3 输出： 180 60

输入： 5 输出： 540 108

1.1-4-6

```

#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a, b, c;
    cin>>a>>b>>c;
    cout<<a*b<<" "<<a*b*c;
    return 0;
}

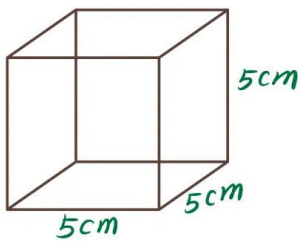
```

体积 = 长 * 宽 * 高

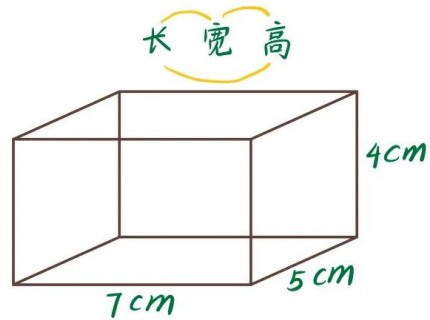
中国人民解放军海军博物馆
《新时代新使命》雕塑，长 a 米，
宽 b 米，高度 c 米，问：雕塑面积
多大？ 体积多大？

输入：4.23 4.23 7.1
输出：17.8929 127.04

正方体、长方体表面积



表面积: $5^2 \times 6 = 150 (cm^2)$
棱长² × 6



表面积: $(\underbrace{7 \times 5}_{\text{下}} + \underbrace{7 \times 4}_{\text{前}} + \underbrace{5 \times 4}_{\text{右}}) \times 2 = 166 (cm^2)$
 $(长 \times 宽 + 长 \times 高 + 宽 \times 高) \times 2$

设计程序，计算长方体表面积。输入：长、宽、高，输出：体积。

输入：7 5 4 输出：166

1.1-4-7

```

#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a, b, h;
    cin>>a>>b>>h;
    cout<<(a*b+a*h+b*h)*2;
    return 0;
}

```

已知一个圆的半径，求解该圆的面积和周长。

输入： 10 输出： 314.16 62.83

1.1-4-8

```
#include<iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main() {
    int r;
    double p=3.1415926, mianji, zhouchang;
    cin>>r;
    mianji = r*r*p; // 圆的面积等于半径 * 半径 *3.14
    zhouchang = 2*r*p; // 圆的周长等于直径 *3.14
    cout<<fixed<<setprecision(2);
    cout<<mianji<<endl<<zhouchang;
    return 0;
}
```

圆柱体的表面积：输入底面半径 r 和高 h，输出圆柱体的表面积，保留 3 位小数。

(说明：pi=3.1415926，用 double 类型)

输入：两个数 r 和 h，0<r, h<=100。

输出：圆柱体的表面积，保留 3 位小数。

输入：3.5 9

输出：274.889

1.1-4-9

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    double r, h, s;
    cin>>r>>h; // r 半径, h 高
    s=2*r*3.1415926*h+r*r*3.1415926*2;
    cout<<s;
    return 0;
}
```

孔庙大成殿前檐有 10 根石雕龙柱，高 6 米，直径 0.8 米。已知每立方米石料约重 2.7 吨，这些柱子大约重多少吨？(得数 81.4301)

1.1-4-10

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float s;//s 重量
    float r=0.8/2;//半径
    s=r*r*3.1415926*6*10*2.7;
    cout<<s;
    return 0;
}
```

时钟上面的时针从 m 时走到 n 时旋转了多少度？($m \leq n$ ，且 m 和 n 都是 1~12 之间的整数)。

输入 2 个整数 m 和 n 。 输出 1 个整数代表时针旋转的度数。



1.1-4-11

```
#include <iostream>// 选自东方博宜
using namespace std;
int main()
{
    int m,n;
    cin >> m >> n; // 输入 m 和 n 两个时间

    cout << (n - m) * (360 / 12); // 走过的小时数 * 每小时时针旋转 30 度
    return 0;
}
```

练习题：

一块正方体铁锭，棱长 5 分米。每立方分米的铁重 7.8 千克，这块铁锭重多少千克？

输入：5 输出：975

（解： $7.8 \times (5 \times 5 \times 5) = 7.8 \times 125 = 975$ （千克））

有一个长方体，高 2 米，底面的周长是 14 米，宽 3 米。这个长方体的体积是多少？

输入：3 输出：24

（解：长： $14 \div 2 - 3 = 4$ （米）或 $(14 - 3 \times 2) \div 2 = 4$ （米） 体积： $4 \times 3 \times 2 = 24$ （立方米））

一辆运土机运了 a 立方米的沙子，准备铺在一个长 b 米，宽 c 米的长方体沙坑里，所铺沙子的厚度是多少厘米？ 输入：36 45 20 （解： $36 \div (45 \times 20) = 4$ （厘米））

价格

笔记本 3 元 9 角 1 本，老师给 a 元 b 角， $(0 \leq a \leq 1000, 0 \leq b \leq 9)$ ，最多买几个笔记本？

输入：2 个整数，a 和 b。

输出：1 个整数，表示几本笔记本。

输入：78 9 输出： 20

输入：66 6 输出： 17

1.1-5-1

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b, x;
    cin>>a>>b;
    x=a*10+b;
    cout<<x/(3*10+9);
    return 0;
}
```

一件衣服 95 元，可打八五折。输入购买衣服件数，输出需要支付的金额（单位：元），保留两位小数。

1.1-5-2

```
#include<cstdio>
using namespace std;
int main()
{
    int n;
    scanf("%d", &n);
    printf("%.2f", n*95.0*0.85);
    return 0;
}
```

输入：5

输出：403.75

价钱统计（2016 海淀区竞赛题）

夏天到了，超市里摆满了各种各样的应季水果。现在知道：西瓜的价钱是每斤 1.2 元；桃子的价钱是每斤 3.5 元；葡萄的价钱是每斤 4.5 元；苹果的价钱是每斤 5 元。现在分别给出上述四种所购买的斤数（均不超过 20），请你编写程序帮助售货员阿姨计算并依次输出顾客购买四种水果需要的钱数及总钱数。

【输入格式】 输入文件 `jiaqian.in` 中只有一行，包含四个符合题目要求的非负数，依次表示需要购买西瓜、桃子、葡萄和苹果的斤数。两两之间用一个空格分隔。

【输出格式】 输出文件 `jiaqian.out` 中共有五行，每行仅包含一个数，依次代表购买西瓜、桃子、葡萄、苹果所需的钱数，以及购买四种的总钱数。

所有数据均采用四舍五入保留一位小数。（若小数点后为 0 也可仅输出整数）

【样例输入】 4 3 2.5 6

【样例输出】

4.8

10.5

11.3

30.0（仅输出 30 也正确）

56.6

1.1-5-3

```
#include<bits/stdc++.h> // 筱雅
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    float x1, x2, x3, x4, a, b, c, d, e;
```

```
    float f1=1.2, f2=3.5, f3=4.5, f4=5.0;
```

```
    cin>>x1>>x2>>x3>>x4;
```

```
    a=x1*f1;
```

```
    b=x2*f2;
```

```
    c=x3*f3;
```

```
    d=x4*f4;
```

```
    e=a+b+c+d;
```

```
    printf("%.1f\n %.1f\n %.1f\n %.1f\n %.1f", a, b, c, d, e);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

时间

1.1-6-1

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a;
    cin>>a;
    cout<<a/60<<" 小时 "<<endl;
    cout<<a%60<<" 分钟 ";
    return 0;
}
```

输入分钟，输出小时和分钟。

输入：80

输出：1 小时

20 分钟

1.1-6-2

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a, b, c;
    cin>>a>>b>>c;
    cout<<3600*a+60*b+c;
    return 0;
}
```

输入小时、分、秒，转换为秒。

输入：2 3 4 （代表2小时3分钟4秒）

输出：7384 （7384 秒）

1.1-6-3

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a, b, c, m;
    cin>>m;
    a=m/3600;// 小时
    b=m%3600/60;// 分钟
    c=m%60;// 秒
    cout<<a<<" 小时 "<<b<<" 分 "<<c<<" 秒 ";
    return 0;
}
```

输入秒，转换为小时、分、秒。

输入：7384 （7384 秒）

输出：2 3 4 （代表2小时3分钟

4 秒）

爸爸今天工作，从 a 时 b 分到 c 时 d 分，请问，用了几小时几分钟？

输入：1 20 1 50

输出：0 30

输入：2 50 4 20

输出：1 30

1.1-6-4

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int a, b, c, d;    // 定义变量表示 a 时 b 分，c 时 d 分
```

```
    int t1, t2, t;
```

```
    cin >> a >> b >> c >> d;
```

```
    t1 = a * 60 + b; // 求开始时间总分钟数
```

```
    t2 = c * 60 + d; // 求结束时间总分钟数
```

```
    t = t2 - t1;    // 求开始到结束的分钟差
```

```
    cout << t / 60 << " " << t % 60 << endl;    // 输出时和分，用 " " 隔开
```

```
    return 0;
```

```
}
```

温度

温度转换

编一程序，将摄氏温度换为华氏温度。公式为： $f=9/5*c+32$ 。其中 f 为华氏温度， c 是摄氏温度。

输入：输入一行，只有一个整数 c 。

输出：输出只有一行，包括 1 个实数。（保留两位小数）

输入

50

输出

122.00

1.1-7

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    float c;    // 定义小数变量 c 作为摄氏温度
    double f;  // 定义小数变量 f 作为华氏温度
    cin>>c;    // 输入摄氏温度
    f=9.0/5*c+32;    // 计算华氏温度
    cout<<fixed<<setprecision(2)<<f;    // 输出时保留两位小数
    return 0;
}
```

分数

1.1-8-1

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a;
    cin>>a;
    cout<<1/a;
    return 0;
}
```

一块烧饼分成 a 份，每份是多少？

输入：2 输出：0.5

输入：4 输出：0.25

1.1-8-2

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a,b;
    cin>>a>>b;
    cout<<1/a*b;
    return 0;
}
```

一个蛋糕分成 a 份，拿走 b 份，拿走多少？

输入：8 3 输出：0.375

1.1-8-3

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout<< (5.0/8)*24*(3.0/5);
    return 0;
}
```

1 周岁儿童每天睡眠时间占全天时间的 $\frac{5}{8}$ ，小学生每天的睡眠时间是一周岁儿童的 $\frac{3}{5}$ ，小学生每天睡眠时间是几小时？（9 小时）

1.1-8-4

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a, b;
    cin>>a>>b;
    cout<<150*(a/b)    ;
    return 0;
}
```

风景区的面积约为 150 平方千米，绿色植物覆盖的面积达 a/b ，绿色植物覆盖的面积有多少平方千米？

输入：4 5

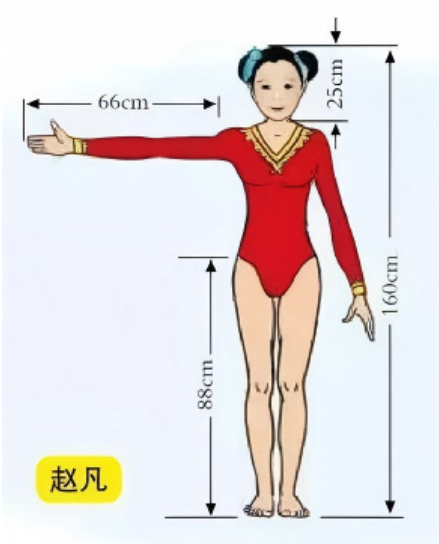
输出：120

练习题：

有学生 a 人，参加跑步比赛的占 $7/9$ ，其中男生占 $5/7$ ，男生有多少人？

输入：126 输出：70

比例



可以用 $25 \div 160$ 表示头部长是身长的几分之几。

可以用 $160 \div 25$ 表示身长是头部长几倍。



头部长和身长的关系还可以说成：

头部长和身长的比是25比160，记作 $25 : 160$ 或 $\frac{25}{160}$ ；

身长和头部长长的比是160比25，记作 $160 : 25$ 或 $\frac{160}{25}$ 。

“：”是比号，读作“比”。比号前面的数叫作比的前项，比号后面的数叫作比的后项。

两个数相除又叫做两个数的比，比的前项除以后项所得的商叫做比值。

比的前项和后项同时乘或除以相同的数（0除外），比值不变。这是比的基本性质。

1.1-9

```
#include<iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int a,b;
```

```
    cin>>a>>b;
```

```
    cout<<152/(a+b)*a<<" "<<152/(a+b)*b;
```

```
    return 0;
```

```
}
```

桔子和苹果共 152 筐，桔子和苹果的筐数比是 $a:b$ ，桔子和苹果各多少筐？

输入： 5 3

输出： 95 57

练习题：

一种盐水，盐与水的比例是 $1:4$ ，现有 a 克盐，要配置盐水，需要加入多少水？

输入： 5 输出： 20

一块长方形地，长与宽的比是 $a:b$ ，按 $1:1000$ 的比例尺画在图上，其周长是 22 厘米，这块地上盖楼，占地面积是这块地的 50%，这块地占地多少平方米？

输入： 6 5 输出： 1500

百分数

哪个学校六年级学生视力情况好一些？



可以先算出每个学校六年级近视人数各占总人数的几分之几，再做比较。

$$36 \div 144 = \frac{36}{144} = \frac{1}{4} \quad \text{希望小学近视人数占总人数的} \frac{1}{4}。$$

$$27 \div 150 = \frac{27}{150} = \frac{9}{50} \quad \text{光明小学近视人数占总人数的} \frac{9}{50}。$$

$$24 \div 120 = \frac{24}{120} = \frac{1}{5} \quad \text{向阳小学近视人数占总人数的} \frac{1}{5}。$$



怎样比较 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{9}{50}$ 和 $\frac{1}{5}$ 的大小呢？



我先化成小数，再比较。

$$\frac{1}{4} = 0.25 \quad \frac{9}{50} = 0.18 \quad \frac{1}{5} = 0.2$$

$$0.25 > 0.2 > 0.18$$

$$\frac{1}{4} > \frac{1}{5} > \frac{9}{50}$$

光明小学六年级学生视力情况好些。

我先通分再比较。

$$\frac{1}{4} = \frac{25}{100} \quad \frac{9}{50} = \frac{18}{100} \quad \frac{1}{5} = \frac{20}{100}$$

$$\frac{25}{100} > \frac{20}{100} > \frac{18}{100}$$

$$\frac{1}{4} > \frac{1}{5} > \frac{9}{50}$$



光明小学六年级学生视力情况好些。

为了便于统计和比较，通常把这些分数改写成分子是100的分数来表示。

希望小学六年级学生近视人数占总人数的 $\frac{1}{4}$ ，就是 $\frac{25}{100}$ 。

光明小学六年级学生近视人数占总人数的 $\frac{9}{50}$ ，就是 $\frac{18}{100}$ 。

向阳小学六年级学生近视人数占总人数的 $\frac{1}{5}$ ，就是 $\frac{20}{100}$ 。

像上面这样表示一个数是另一个数的百分之几的数叫作**百分数**。百分数也叫作**百分比**或**百分率**。百分数通常不写成分数形式，而是在原来的分子后面加上**百分号**“%”来表示。例如： $\frac{25}{100}$ 写作25%，读作百分之二十五。

a 同学考试，b 名同学 90 分以上，90 分为优秀，问：优秀率是多少？

输入：二个整数 a,b 。 输出：输出百分比。（保留 2 位小数）

输入： 49 41 输出： 83.67%

1.1-10-1

```
#include<iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    float a,b,c;
    cin>>a>>b;
    c=b/a;
    cout<<fixed<<setprecision(2)<<c*100<<"%";
    return 0;
}
```

1.1-10-2

```
#include<iostream>
#include<cstdio>
using namespace std;
int main()
{
    float a,b,c;
    cin>>a>>b;
    c=b/a;
    printf("%.2f",c*100);
    printf("%%");
    return 0;
}
```

1.1-10-3

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a, b;
    cin>>a>>b;
    cout<<b*(a/100);
    return 0;
}
```

练习题:

某厂销售空调, A, B, C 三种型号分别销售数量是 a 台, b 台, c 台, 问, 每种型号销量占总销量的百分比。

输入: 350 260 340

输出: 37% 27% 36% (四舍五入)

爸爸在银行存了 a 元, 定期一年, 利息是 b%, 如果按照 20% 缴纳利息税, 该缴纳多少钱 (结果保留 2 位小数) ?

输入: 20000 2.52 输出: 100.80

输入: 20000 2.31 输出: 92.40

输入: 25656 2.31 输出: 118.53

一种盐水, 盐的含量是水 (纯水, 不含盐) 的 25%, 现有 a 克盐, 要配置盐水, 需要加入多少水?

输入: 5 输出: 20

一种盐水, 盐的含量是盐水 (含盐) 的 25%, 现有 a 克盐, 要配置盐水, 需要加入多少水?

输入: 5 输出: 15

一种盐水, 盐的含量是水 (纯水, 不含盐) 的 a%, 现有 b 克盐, 要配置盐水, 需要加入多少水?

输入: 25 5 输出: 20

一种盐水, 盐的含量是盐水 (含盐) 的 a%, 现有 b 克盐, 要配置盐水, 需要加入多少水?

输入: 25 5 输出: 15

某省, 平原面积占比是 a%, 总面积是 b 万平方千米, 平原的面积是多少万平方千米?

输入: 50 15.67

输出: 7.835

货币兑换

小明有 a 元美元，美元汇率为 b，表示 1 美元兑换 b 元人民币，问，可以兑换多少人民币？
保留 2 位小数。

1.1-11

```
#include<iostream>
```

输入：50 6.31

```
#include<cstdio>
```

输出：315.5

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    float a, b;
```

```
    cin>>a>>b;
```

```
    printf("%.2f\n", a*b);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

综合数学题

1.1-12-1

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b;
    cin>>a>>b;
    cout<<(a-3)/b+3;
    return 0;
}
```

爸爸今年 a 岁，3 年前年龄是女儿的 b 倍。求女儿今年年龄。

输入：43 4 输出： 13

1.1-12-2

```
#include<cstdio>
using namespace std;
int main()
{
    float a,b;
    scanf("%f%f",&a,&b);
    printf("%.2f",a+(a+b/1000));
    return 0;
}
```

两只鸭，黑鸭重 a 千克，白鸭比黑鸭重 b 克，这两只鸭一共重多少千克？

输入：1.8 700

输出：4.30

1.1-12-3

```
#include<iostream>
#include<iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    float a,b;
    cin>>a>>b;
    cout<<fixed<<setprecision(1)<<(a-b)*2;// 准确到小数点后 1 位，向下取整
    return 0;
}
```

爸爸买了一桶油，连桶重 a 千克，吃了一半，连桶重 b 千克，问，这桶油多少千克？

输入：3.4 1.9

输出：3.0

1.1-12-4

```
#include<iostream>
#include<cstdio>
using namespace std;
int main()
{
    float a,b;
    cin>>a>>b;
    printf("%.2f",a+(a+b));
    return 0;
}
```

王老师买了 2 本书，第一本 a 元，第二本比第一本多 b 元，一共多少钱？

输入：12.36 4.25

输出：28.97 (.2f 准确到小数点后 2 位，四舍五入)

变量和常量

变量

1.2-1

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int shengao=60;
    cout<<shengao<<endl;

    shengao=shengao+3;
    cout<<shengao<<endl;

    shengao=shengao+5;
    cout<<shengao;
    return 0;
}
```

小明前年身高 60 厘米，去年长了 3 厘米，今年又长了 5 厘米，问：小明这几年身高是多少？

这 3 个 shengao 都是 60

这 2 个 shengao 都是 63

这个 shengao 是 68

1.2-2

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int shengao=60;
    cout<<shengao<<endl;
    shengao+=3;
    cout<<shengao<<endl;
    shengao+=5;
    cout<<shengao;
    return 0;
}
```

上一段代码容易看懂，但是比较繁琐。这段代码作用跟上一段一样，简洁了很多。使用 +=，代码简洁又好看！

可以变化的叫做变量！

小明买的裤子 40 厘米，长了，他想剪掉 5 厘米。回家一说，全家人都答应帮他剪裤子。吃完晚饭，爷爷剪掉 5 厘米，睡觉前，奶奶剪掉 5 厘米，早晨起床后，妈妈剪掉 5 厘米，中午爸爸回家又剪掉 5 厘米，问，现在裤子多长？

1.2-3

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int kuzi=40;           _____ 小明买的裤子
    cout<<kuzi<<endl;
    kuzi=kuzi-5;         _____ 爷爷剪的
    cout<<kuzi<<endl;
    kuzi=kuzi-5;         _____ 奶奶剪的
    cout<<kuzi<<endl;
    kuzi=kuzi-5;         _____ 妈妈剪的
    cout<<kuzi<<endl;
    kuzi=kuzi-5;         _____ 爸爸剪的
    cout<<kuzi;
    return 0;
}
```

1.2-4

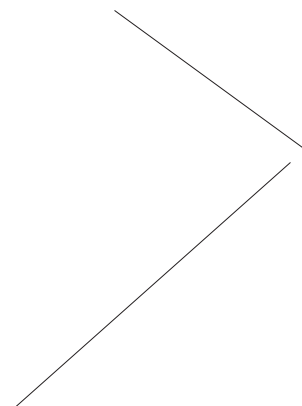
这样写代码简洁！

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int kuzi=40;
    kuzi-=5;
    kuzi-=5;
    kuzi-=5;
    kuzi-=5;
    cout<<kuzi;
    return 0;
}
```

一棵竹子，前天高 2 米，昨天增长了十分之一，今天又增长了十分之一，问：竹子现在多高？

1.2-5

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a;
    a=2;
    cout<<a<<endl;
    a=a*1.1;
    cout<<a<<endl;
    a=a*1.1;
    cout<<a;
    return 0;
}
```



虽然模样一样，都是 a，
数值大小可不一样，会变化，
所以称为变量。

1.2-6

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a;
    a=2;
    a*=1.1;
    a*=1.1;
    cout<<a;
    return 0;
}
```

用 *= 来写，是不是代码
干净利落？

小明买了一块大蛋糕，重 3 斤，昨天切掉一半，今天又切掉一半，问：现在蛋糕多大？

1.2-7

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a;
    a=3;
    cout<<a<<endl;
    a=a/2; _____ 昨天切掉一半
    cout<<a<<endl;
    a=a/2; _____ 今天切掉一半
    cout<<a;
    return 0;
}
```

1.2-8

这样写代码简洁！

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a;
    a=3;
    a/=2;
    a/=2;
    cout<<a;
    return 0;
}
```

变量交换

a 桶装 10 升水，b 桶装 20 升水，如何交换 2 桶水？

1.2-9

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b,c;
    a=10;
    b=20;
    c=a;
    a=b;
    b=c;
    cout<<a<<" "<<b;
    return 0;
}
```



a 10升水



b 20升水

如何把两桶水相互换过来？

1, 先找一个c桶,



2, 然后把a桶的水倒入c桶

3, 然后, 把b桶的水倒入a桶

4, 最后, 把c桶水倒入b桶。

变量的自增和自减

1.2-10

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b;
    a=10;
    b=20;
    a++;
    b--;
    cout<<a<<" "<<b;
    return 0;
}
```

11 19

++ 自增运算符

-- 自减运算符

a++ 就是 a=a+1

b-- 就是 b=b-1

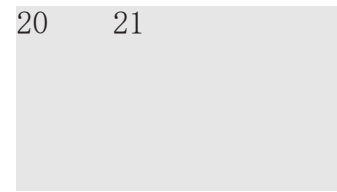
1.2-11

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b;
    a=10;
    b=20;
    ++a;
    --b;
    cout<<a<<" "<<b;
    return 0;
}
```

11 19

1.2-12

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b;
    a=10;
    b=20;
    a=b++;
    cout<<a<<" "<<b;
    return 0;
}
```




20 21

单独使用自增或者自减，
a++,++a, a--,--a, 结果一样。
但是，在赋值语句中用时，就
不同了。

a=b++; 相当于 a=b;b=b+1;

1.2-13

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b;
    a=10;
    b=20;
    a=b--;
    cout<<a<<" "<<b;
    return 0;
}
```

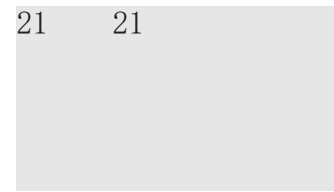


20 19

a=b--; 相当于 a=b;b=b-1;

1.2-14

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b;
    a=10;
    b=20;
    a=++b;
    cout<<a<<" "<<b;
    return 0;
}
```



21 21

a=++b; 相当于 b=b+1;a=b;

1.2-15

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b;
    a=10;
    b=20;
    a=--b;
    cout<<a<<" "<<b;
    return 0;
}
```



19 19

a=--b; 相当于 b=b-1;a=b;

常量

1.2-16

```
#include<iostream>//const 常量
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    const int n=18; _____
```

```
    n=n*n;      // 错误写法, 不运行, 不生效
```

```
    cout<<n;
```

```
}
```

用 const 定义 n 为常量, 只能读, 不能改。

1.2-17

```
#include<iostream>
```

```
const int n=10;// 数组最大 10 个数字, const 常量
```

```
using namespace std;
```

```
int a[n]; _____
```

数组大小设定, 不可改变。

```
int main() {
```

```
    for (int i=0;i<n;i++) cin>>a[i];
```

```
    for (int i=0;i<n;i++) cout<<a[i]<<" ";
```

```
    return 0;
```

```
}
```

1.2-18

```
#include<iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    const float PI=3.14159265;
```

```
    float radius,area;
```

```
    radius=10; _____
```

```
    area=PI*radius*radius;
```

```
    cout<<area<<endl;
```

```
    return 0;
```

```
}
```

常量一般用大写字母表示, 以区别变量。

常量通常有常识性的、明确的含义, 例如 PI 代表圆周率。

radius 半径

area 面积

数据转换

整型、浮点型转换

1.3-1

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    cout<<50/3<<endl;
    cout<<50/3.0<<endl;
    cout<<50*1.0/3<<endl;
    cout<<50.0/3;
    return 0;
}
```

相同大小的两数相除，结果不同。

```
16
16.6667
16.6667
16.6667
```

1.3-2

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    float a=50,b=3;//用定义类型的办法把50、3转换成小数
    cout<<a/b;
    return 0;
}
```

计算数据前先定义数据类型。

```
16.6667
```

1.3-3

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    float a=50.5,b=3.6;
    int c;
    cout<<a/b<<endl;//输出小数
    c=a/b;
    cout<<c;//输出整数
    return 0;
}
```

```
14.0278
14
```

整型、长整型转换

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    cout<<1234567890*3;// 错误
    return 0;
}
```

这段代码，结果是错误的，原因是 1234567890 没有指定数据类型。

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    long long a;
    a=1234567890*3;// 错误
    cout<<a;
    return 0;
}
```

这段代码还是错误的，虽然指定运算结果数据类型，但没有设置 1234567890 数据类型。

1.3-4

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    cout<<1234567890u*3;// 运行正确
    return 0;
}
```

数字后面加 u 表示无符号整数，可以正确运行。

3703703670

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a=1234567890;
    cout<<a*3;// 错误
    return 0;
}
```

这段代码错误，原因是结果超出 int 范围。

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a=1234567890;
    long long b=a*3;
    cout<<b;// 错误
    return 0;
}
```

这段代码错误，原因是 int 和 long long 转换不成功。

1.3-5

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    long long a;
    a=1234567890;
    cout<<a*3;// 正确
    return 0;
}
```

用 long long 把参与运算的所有数据都定义成长整型，结果才是正确的（告诉计算机，我要计算的是一个很大的数）。

3703703670

1.3-6

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    long long a=1234567890;
    long long b=a*3;
    cout<<b;// 正确
    return 0;
}
```

3703703670

1.3-7

```
#include<iostream>
#include<limits.h>
using namespace std;
int main()
{
    cout<<INT_MAX<<endl;// 最大的整数 int
    cout<<INT_MIN<<endl;// 最小的整数 int
    return 0;
}
```

```
2147483647(10 位数)
-2147483648
```

1.3-8

```
#include <iostream>
#include <climits>
using namespace std;
int main() {
    std::cout << " int: " << INT_MAX << endl;
    std::cout << " unsigned int: " << UINT_MAX << endl;// 无符号整数
    std::cout << " long long: " << LLONG_MAX << endl;
    std::cout << " unsigned long long: " << ULLONG_MAX ;// 无符号整数
    return 0;
}
```

```
int: 2147483647
unsigned int: 4294967295
long long: 9223372036854775807
unsigned long long: 18446744073709551615
```

有符号整数:

int < long < long long

无符号整数:

unsigned int < unsigned long < unsigned long long

浮点型转换

1.3-9

```
#include<iostream>
#include<cstdio>
using namespace std;
int main() {
    float a=1234567;
    printf("%.2f\n", a); // 数据在 float 范围, 正确显示
    float b=123456789;
    printf("%.2f\n", b); // 数据超出 float 范围, 出错
    double c=123456789;
    printf("%.2lf\n", c); // 数据在 double 范围, 正确显示
    return 0;
}
```

```
1234567.00
123456792.00
123456789.00
```

1.3-10

```
#include <iostream>
#include <limits>
using namespace std;
int main() {
    cout << " float: " << numeric_limits<float>::max() << endl;
    cout << " double: " << numeric_limits<double>::max() << endl;
    cout << " long double: " << numeric_limits<long double>::max() ;
    return 0;
}
```

float < 2. double < long double

字符型、整型转换

1.3-11

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a, b;
    char c, d;
    a='b';
    b='B';
    c=65;
    d=97;
    cout<<a<<endl;
    cout<<b<<endl;
    cout<<c<<endl;
    cout<<d;
    return 0;
}
```

定义 a 为整型数据，但是却等于一个字符，字符和整数之间为什么可以转换？

大写、小写对应的数字不一样？

1.3-12

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b;
    a='b';
    b='D';
    cout<<a-b<<endl;
    cout<<a+b<<endl;
    cout<<a*b<<endl;
    cout<<a/b<<endl;
    cout<<a%b;
    return 0;
}
```

还可以加、减、乘、除、模？

计算机中，字符、符号、及各种命令是有编号的，请看 ASCII 表。

数学进阶

海伦公式：

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$p = \frac{a+b+c}{2}$$

海伦公式 (Heron's formula) 是利用三角形三条边长直接计算面积的数学公式，表达式为 $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ ，其中 $p = \frac{a+b+c}{2}$ 为半周长。该公式最早见于古希腊数学家海伦的著作《测地术》，中国南宋数学家秦九韶也独立提出了类似的三斜求积术。

1.4-1

输入：3 4 5

```
#include<iostream> // 使用 sqrt 函数求三角形面积（海伦公式）
```

输出：6

```
#include<cmath>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    float n, a, b, c;
```

```
    cin >> a >> b >> c;
```

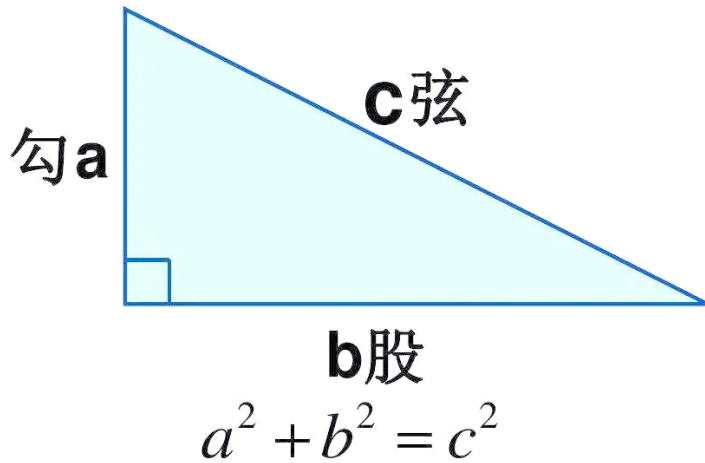
```
    n = (a+b+c) / 2;
```

```
    cout << sqrt(n*(n-a)*(n-b)*(n-c));
```

```
    return 0;
```

```
}
```

勾股定理



1.4-2

```
#include<iostream>// 勾股定理，已知 a,b, 求 c
#include<cmath>
using namespace std;
int main()
{
    double a, b, c;
    cin>>a>>b;
    c=sqrt(a*a+b*b) ;// 平方根函数
    cout<<c;
    return 0;
}
```

1.4-3

```
#include<iostream>// 勾股定理，已知 a, c, 求 b
#include<cmath>
using namespace std;
int main()
{
    double a, b, c;
    cin>>c>>a;
    b=sqrt(c*c-a*a) ;// 平方根函数
    cout<<b;
    return 0;
}
```

在平面上的一个直角三角形中，两个直角边边长的平方加起来等于斜边长的平方。如果设直角三角形的两条直角边长度分别是 a 和 b ，斜边长度是 c ，那么可以用数学语言表达： $a^2+b^2=c^2$

($3n$ 、 $4n$ 、 $5n$) (n 是正整数) (这是最著名的一组！俗称“勾三，股四，弦五”。古人把较短的直角边称为勾，较长直角边称为股，而斜边则为弦。) ($5n$ 、 $12n$ 、 $13n$) (n 是正整数)

(6、8、10)

(7、24、25)

(8、15、17)

(9、40、41)

(10、24、26)

(11、60、61)

(12、16、20)

(12、35、37)

(13、84、85)

(15、20、25)

(15、112、113)

(17、144、145)

(18、24、30)

(19、180、181)

(20、21、29)

(20、99、101)

(48、55、73)

(60、91、109)

一本通 1033 线段：已知线段的两个端点的坐标 $A(X_a, Y_a)$ ， $B(X_b, Y_b)$ ，求线段 AB 的长度，保留到小数点后 3 位。

输入：

第一行是两个实数 X_a ， Y_a ，即 A 的坐标。

第二行是两个实数 X_b ， Y_b ，即 B 的坐标。

输入中所有实数的绝对值均不超过 10000。

输出：一个实数，即线段 AB 的长度，保留到小数点后 3 位。

输入样例

1 1

2 2

输出样例

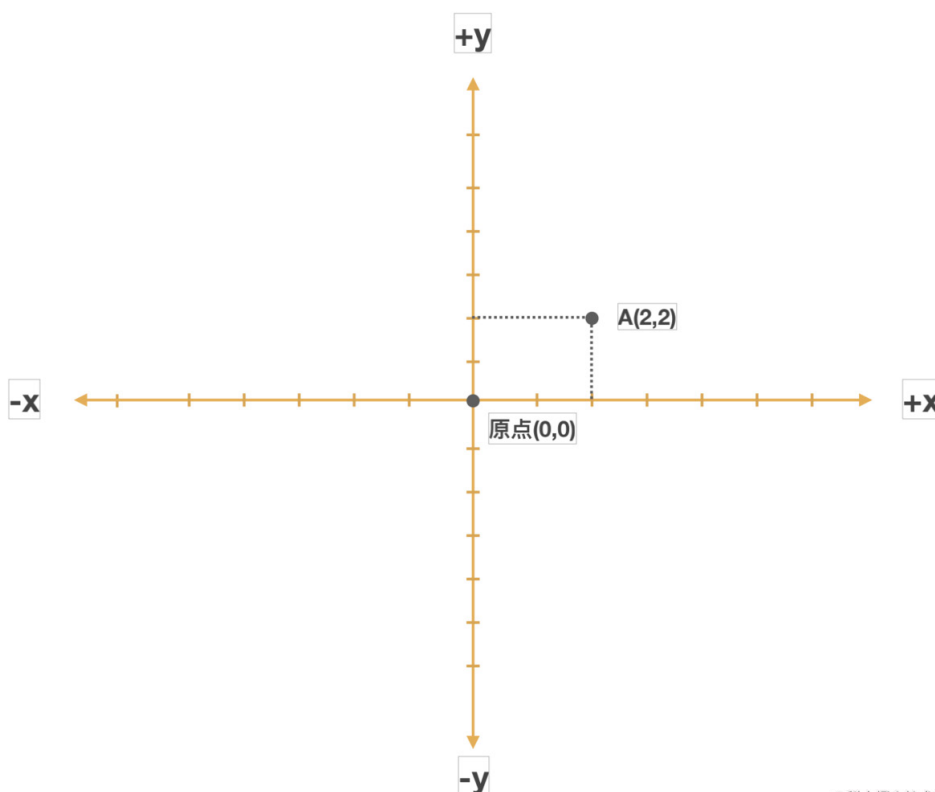
1.414

讲解视频：

https://www.bilibili.com/video/BV1hY411P78K/?spm_id_from=333.788

<https://www.bilibili.com/video/BV1bx411M7Ya?t=39.1>

<https://www.bilibili.com/video/BV1AT41117tN?t=210.3>



1.4-4-a

```
#include <bits/stdc++.h> // 开方函数: double sqrt(double x)
using namespace std;
int main()
{
    double xa, ya, xb, yb;
    scanf("%lf %lf %lf %lf", &xa, &ya, &xb, &yb);
    printf("%.3f", sqrt((xa-xb)*(xa-xb) + (ya-yb)*(ya-yb)));
    return 0;
}
```

1.4-4-b

```
#include <bits/stdc++.h> // 勾股定理
using namespace std;
int main() // 乘方函数: double pow(double a, double b)
{
    double xa, ya, xb, yb;
    cin>>xa>>ya>>xb>>yb;
    cout<<fixed<<setprecision(3)<<sqrt(pow(xa-xb, 2) + pow(ya-yb, 2));
    return 0;
}
```

一本通 1034: 计算三角形面积

平面上有一个三角形，它的三个顶点坐标分别为 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) ，那么请问这个三角形的面积是多少，精确到小数点后两位。

输入：仅一行，包括 6 个双精度浮点数，分别对应 $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ 。

输出：也是一行，输出三角形的面积，精确到小数点后两位。

输入：0 0 4 0 0 3

输出：6.00

讲解视频

<https://www.bilibili.com/video/BV1aY411w7hi/?t=6.7>

2. 海伦公式：已知三条边的长度求三角形面积

设 $a = |\vec{a}|, b = |\vec{b}|, c = |\vec{c}|$,

已知 $\vec{a} = (x_2 - x_1, y_2 - y_1), \vec{b} = (x_3 - x_1, y_3 - y_1), \vec{c} = (x_3 - x_2, y_3 - y_2)$
有：

- $a = |\vec{a}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
- $b = |\vec{b}| = \sqrt{(x_3 - x_1)^2 + (y_3 - y_1)^2}$
- $c = |\vec{c}| = \sqrt{(x_3 - x_2)^2 + (y_3 - y_2)^2}$
- 半周长 $p = \frac{1}{2}(a + b + c)$
- 海伦公式，三角形面积 $S = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)}$

1.4-5

```
#include <bits/stdc++.h> // 一本通 1034 计算三角形面积 海伦公式
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    double x1, y1, x2, y2, x3, y3, a, b, c, p;
```

```
    cin >> x1 >> y1 >> x2 >> y2 >> x3 >> y3;
```

```
    a = sqrt((x2-x1)*(x2-x1) + (y2-y1)*(y2-y1)); // |a|
```

```
    b = sqrt((x3-x1)*(x3-x1) + (y3-y1)*(y3-y1)); // |b|
```

```
    c = sqrt((x3-x2)*(x3-x2) + (y3-y2)*(y3-y2)); // |c|
```

```
    p = (a + b + c) / 2; // p 半周长
```

```
    cout << fixed << setprecision(2) << sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c)) << endl;
```

```
    return 0;
```

```
}
```