



买铅笔



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

P老师需要去商店买 n 支铅笔作为小朋友们的礼物。她发现商店一共有3种包装的铅笔，不同包装内的铅笔数量有可能不同，价格也有可能不同。为了公平起见，P老师决定只买同一种包装的铅笔，商店不允许将铅笔的包装拆开，因此P老师可能需要购买超过 n 支铅笔才够给小朋友们发礼物。

现在P老师想知道，在商店每种包装的数量都足够的情况下，要买够至少 n 支铅笔最少需要花费多少钱。

输入

第一行包含一个正整数 n ，表示需要的铅笔数量。接下来三行，每行用2个正整数描述一种包装的铅笔：其中第1个整数表示这种包装内铅笔的数量，第2个整数表示这种包装的价格。保证所有的7个数都是不超过10000的正整数。

输出

输出一行一个整数，表示P老师最少需要花费的钱

输入

57

2 2

50 30

30 27

输出

54

题目有两个限制(条件):

- 整包购买且只买一种
- 最少消费



分析



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

算法：

输入数据

分别计算每种铅笔需要的金额
三个金额间输出最小的金额

思维点

如果一袋只有60支，需要61支，
买几袋？

判断是否能整除

西 | 大 | 附 | 中 | 信 | 息 | 学 | 竞 | 赛 |
High School Affiliated to Southwest University



算法：

输入数据 **7个数据**

分别计算每种铅笔需要的金额
三个金额间输出最小的金额

思维点

如果一袋只有60支，需要61支，
买几袋？

判断是否能整除



算法：

输入数据 **7个数据**

如果能整除则买相应包数，否则包数+1

分别计算每种铅笔需要的金额

三个金额间输出最小的金额

思维点

如果一袋只有60支，需要61支，
买几袋？

判断是否能整除



算法：

输入数据 **7个数据**

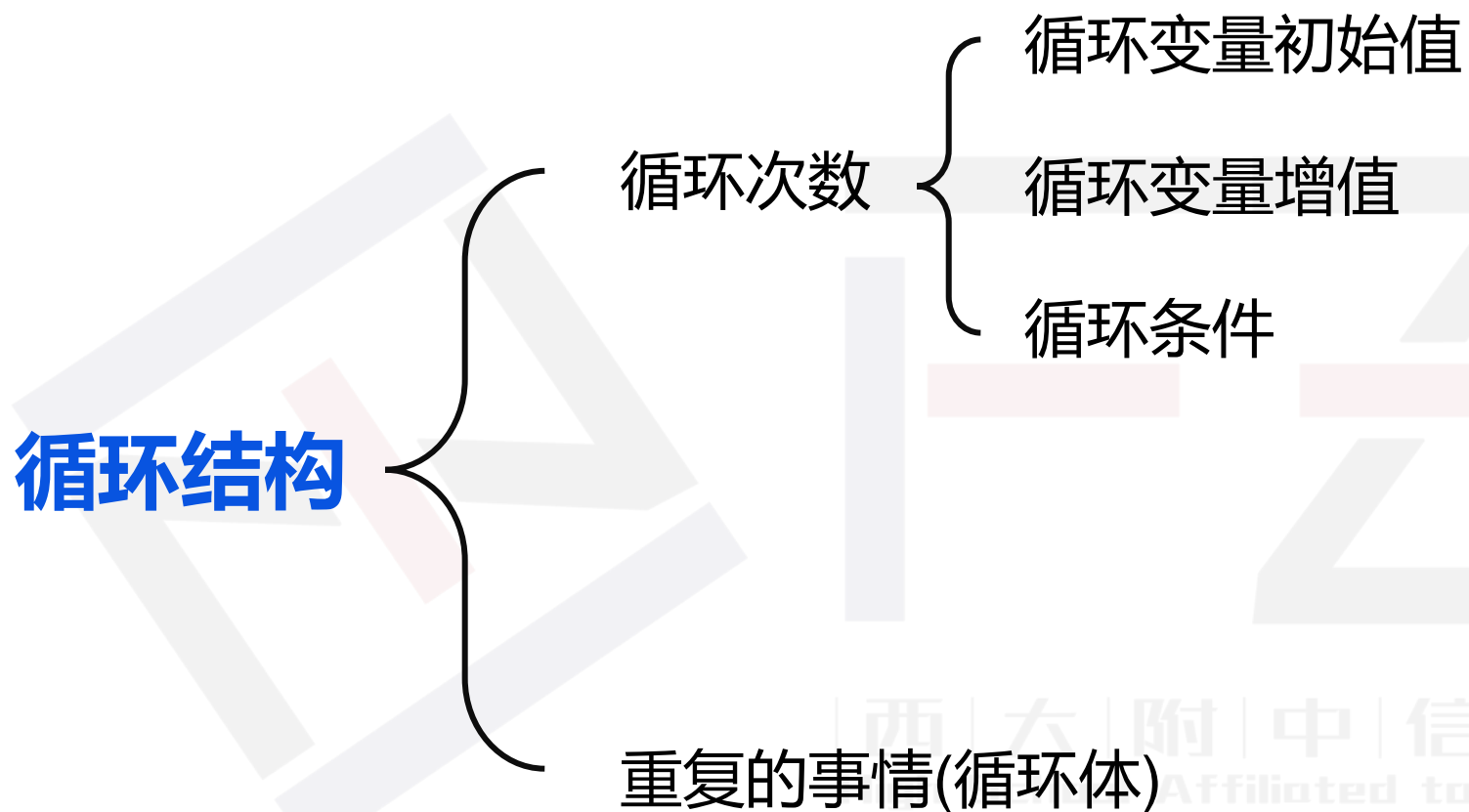
如果能整除则买相应包数，否则包数+1

分别计算每种铅笔需要的金额

三个金额间输出最小的金额 **比较判断**



```
int main()
{
    int n,x1,y1,x2,y2,x3,y3;
    cin>>n>>x1>>y1>>x2>>y2>>x3>>y3;
    if(n%x1==0)
        x1=n/x1*y1;
    else
        x1=(n/x1+1)*y1;
    if(n%x2==0)
        x2=n/x2*y2;
    else
        x2=(n/x2+1)*y2;
    if(n%x3==0)
        x3=n/x3*y3;
    else
        x3=(n/x3+1)*y3;
    //通过比较找出x1,x2,x3的最小值并输出，代码省略
    return 0;
}
```





循环变量

的作用

作为循环体的输出

参与循环体的计算



习题1：1 到自然数 N 的奇数和与偶数和



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

计算1到自然数 N 的奇数和与偶数和并输出，如输入 $N=3$ ，输出奇数和3、偶数和2，
两个数之间用回车换行隔开。

样例输入

3

样例输出

4

2

Q：请思考如何利用循环来做？

西 | 大 | 附 | 中 | 信 | 息 | 学 | 竞 | 赛 |
High School Affiliated to Southwest University



求1~100的奇数和

```
int i,s;  
s=0;  
for( i=1 ; i<=100 ; i=i+2 ) {  
    s=s+i;  
}
```



求1~n的奇数和

```
int i,s;  
s=0;  
for( i=1 ; i<=n ; i=i+2 ) {  
    s=s+i;  
}
```



求1~n的偶数和

```
int i,s;  
s=0;  
for( i=0 ; i<=n ; i=i+2 ) {  
    s=s+i;  
}
```



参考代码(一)



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

```
int i,os,js;
os=0;
js=0;
for( i=1 ; i<=n ; i=i+2 ) { //求奇数和
    js=js+i;
}

for( i=0 ; i<=n ; i=i+2 ) { //求偶数和
    os=os+i;
}

cout<<js<<endl<<os;
```

西 | 大 | 附 | 中 | 信 | 息 | 学 | 竞 | 赛 |
High School Affiliated to Southwest University



参考代码(二)



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

```
int i,os,js;
os=0;
js=0;
for( i=1 ; i<=n ; i=i+1 ) {
    if (i%2!=0) js=js+i;
    else os=os+i;
}
cout<<js<<endl<<os;
```

西 | 大 | 附 | 中 | 信 | 息 | 学 | 竞 | 赛 |
High School Affiliated to Southwest University



习题2：求和 $s=1-1/2+1/3-1/4\ldots$



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

求和 $s=1-1/2+1/3-1/4\ldots$ 一直到 $1/N$ 结束。

如输入3表示表示求 $1-1/2+1/3$ 的值

提示：请思考加减项的关系。

输入
输入一个整数N

输出
输出计算结果（保留小数六位）

样例输入

3

样例输出

0.833333

$$s=1-1/2+1/3-1/4\dots\text{一直到}1/N$$

| | | |
|-------|------------|--------------------|
| 循环1次: | $s=s+1;$ | $s=1;$ |
| 循环2次: | $s=s-1/2;$ | $s=1-1/2;$ |
| 循环3次: | $s=s+1/3$ | $s=1-1/2+1/3;$ |
| 循环4次: | $s=s-1/4$ | $s=1-1/2+1/3-1/4;$ |
| ... | | |

每一项的分母都与循环次数相关

奇数项是加号，偶数项是减号

对奇偶性进行判断

所需变量: i, s `int i=1;` `double s=0;`

循环条件: $i \leq n$

循环体: `if(i是奇数) $s=s+1.0/i;$`
 `else $s=s-1.0/i;$`



所需变量: `i,s` `int i=1;` **`double s=0;`**

循环条件: `i<=n`

循环体: `if(i是奇数) s=s+1.0/i;`
 `else s=s-1.0/i;`

利用循环的核心代码:

```
int i,n;
double s;
cin>>n
i=1;
s=0;
for( i=1;i<=n;i=i+1){
    if(i%2==1)
        s=s+1.0/i;
    else
        s=s-1.0/i;
}
printf("%.6lf",s); //cout << fixed << setprecision(6) << s << endl;
```

$$s=1-1/2+1/3-1/4\dots\text{一直到}1/N$$

| | | |
|-------|------------|--------------------|
| 循环1次: | $s=s+1;$ | $s=1;$ |
| 循环2次: | $s=s-1/2;$ | $s=1-1/2;$ |
| 循环3次: | $s=s+1/3$ | $s=1+1/2+1/3;$ |
| 循环4次: | $s=s-1/4$ | $s=1-1/2+1/3-1/4;$ |
| | ... | |

每一项的分母都与循环次数相关

奇数项是加号，偶数项是减号

Q:还有没有其他的方法?

$$s=1-1/2+1/3-1/4\ldots\text{一直到}1/N$$

| | | |
|-------|------------|--------------------|
| 循环1次: | $s=s+1;$ | $s=1;$ |
| 循环2次: | $s=s-1/2;$ | $s=1-1/2;$ |
| 循环3次: | $s=s+1/3$ | $s=1+1/2+1/3;$ |
| 循环4次: | $s=s-1/4$ | $s=1-1/2+1/3-1/4;$ |

每一项的分母都与循环次数相关

奇数项是加号，偶数项是减号

$$s=(1)*1+(-1)*1/2+(1)*1/3+(-1)*1/4\ldots;$$

$$s = (1) * 1 + (-1) * 1/2 + (1) * 1/3 + (-1) * 1/4 \dots;$$

$s = s + 1.0/i;$ \rightarrow $s = s + (+1.0)/i;$

$s = s - 1.0/i;$ \rightarrow $s = s + (-1.0)/i;$

\rightarrow $s = s + a/i;$

系数在1和-1之间变化 变量a来表示

所需变量: i, s, a `int i=1;` `double s=0;` `double a=1;`

循环条件: $i \leq n$

循环体: $s = s + a/i;$
 $a = -a;$



分析



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

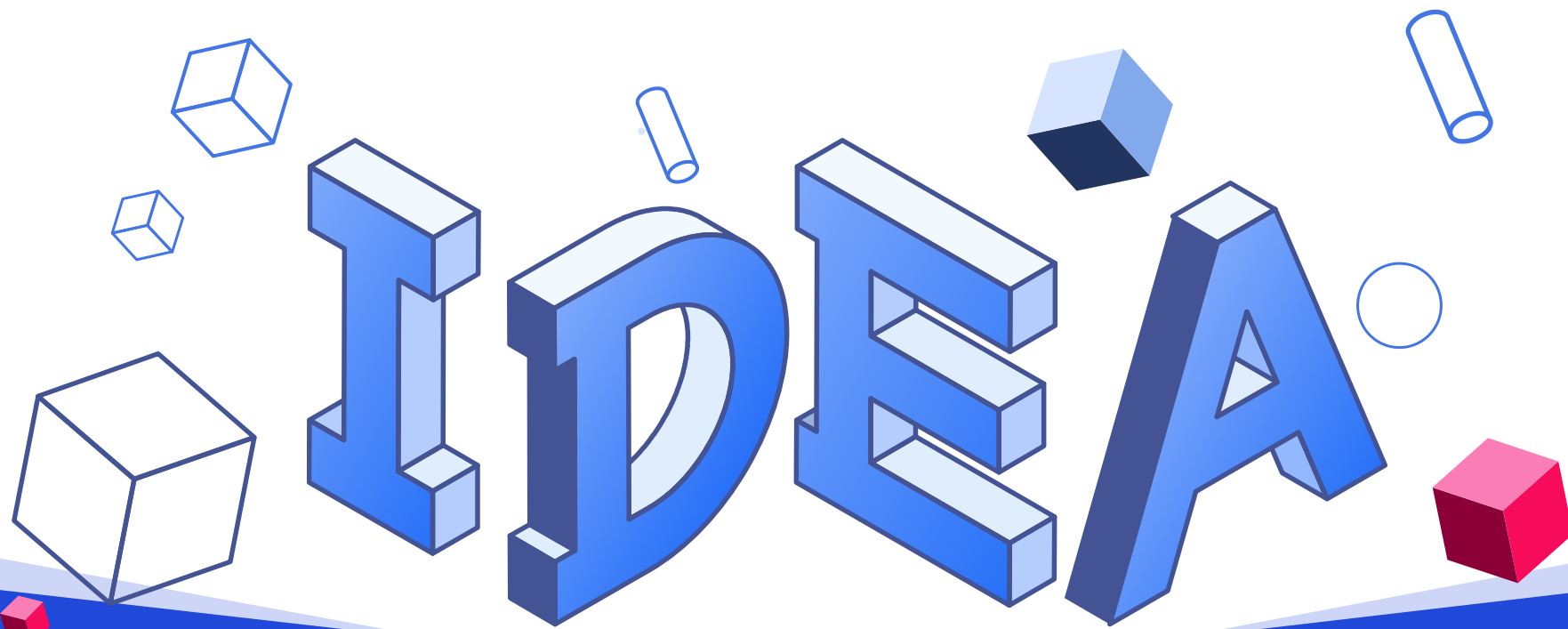
所需变量: `i,s,a` `int i=1;` `double s=0;` `double a=1;`

循环条件: `i<=n`

循环体: `s=s+a/i;`
`a=-a;`

利用循环的核心代码:

```
int i,n;  
double a,s;  
cin>>n;  
s=0;  
a=1;  
for( i=1;i<=n;i=i+1 ){  
    s=s+a/i;  
    a=-a;  
}  
printf("%.6lf",s);
```



信息思维 for 循环进阶

西南大学附属中学校

信息奥赛教练组



例1：格里高得公式求 π 的值



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

利用格里高得公式求 π 的值

$$\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + \dots$$

输入N，求N项 π 的近似值

输入

格里高得公式求 π 的值

输出

输出 π 的近似值（保留六位小数）

样例输入

3

样例输出

3.466667

Q：请思考如何利用循环来做？

$$\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + \dots$$

| | | |
|-------|----------------|----------------------------|
| 循环1次: | $s = s + 1;$ | $s = 1;$ |
| 循环2次: | $s = s - 1/3;$ | $s = 1 - 1/3;$ |
| 循环3次: | $s = s + 1/5$ | $s = 1 + 1/3 + 1/5;$ |
| 循环4次: | $s = s - 1/7$ | $s = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7;$ |

...

$$\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + \dots$$

循环体变为:

```
s=s+a/(2*i-1);  
a=-a;
```

```
for(i=1; i<=n; i=i+1){  
    s=s+a/(2*i-1);  
    a=-a;  
}
```



例2：称苹果



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

又到了苹果丰收的季节

小明去果园摘了 n 个苹果，现在他想知道有多少个苹果是不小于150克的，于是他找来了一个称...

输入

有两行

第一行 n

第二行 n 个苹果的重量，单位：克

输出

有多少个苹果不小于150克

样例输入

3

160 130 150

样例输出

2

Q：请思考如何利用循环来做？



问题一：如何输入n个苹果的重量？

n是根据输入来的，我们无法在程序里面设置固定个数的变量

输入一个苹果重量x: `cin>>x;`

输入n个苹果重量x: `for(i=1;i<=n;i++){`
`cin>>x;`
`}`

问题二：如何知道多少个苹果不小于150克？

新设一个变量s,作为计数器

算法：

每输入一个苹果的重量x
如果 $x \geq 150$,s加一



```
int i,x,n,s;  
cin>>n;  
s=0;  
for(i=1;i<=n;i++){  
    cin>>x;  
    if (x>=150)  
        s=s+1;  
}  
cout<<s;
```



例3：最大的苹果(一)



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

小明摘到了 n 个苹果，十分的辛苦
他决定先吃最大的一个苹果来犒劳自己的辛勤劳动
请你找出最大的苹果，输出它的重量

输入

有两行

第一行 n

第二行 n 个苹果的重量，单位：克

输出

有多少个苹果不小于150克

样例输入

3

160 130 150

样例输出

160

Q：请思考如何利用循环来做？

问题：如何保存最大的苹果重量？

新设一个变量，Max

每次输入的重量x，通过和Max比较大小

如果比Max大 $\text{Max} = x;$



```
int i,x,n,Max;  
cin>>n;  
  
for(i=1;i<=n;i++){  
    cin>>x;  
    if (Max<x)  
        Max=x;  
}  
cout<<Max;
```

Q: 第一次循环时, Max的值为?

不清楚, 系统随机赋值



```
int i,x,n,Max;  
cin>>n;  
Max=-100000000;  
for(i=1;i<=n;i++){  
    cin>>x;  
    if (Max<x)  
        Max=x;  
}  
cout<<Max;
```



例4：输入一个数，判断它是否为质数



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

任意输入一个数，判断它是否为质数，如果是质数，输出1；如果不是质数，输出0。

所谓质数，是除了1和他本身外，不能被别的数整除的数，如2, 3, 5, 7, 11, 13, 17.....。

提示：质数只能1和他本身整除，也就是，从2到它的一半，没有一个数能除尽。可以设置一个标志，有除尽的标志改变。

输入
一个数
输出
输出0或者1

样例输入
5
样例输出
1

Q：请思考如何利用循环来做？



例题四、一个数判断是否为质数



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University


输入一个数 n ，判断 n 是否为质数。是就输出1”，否则输出0

Q：如何判断一个数是否为质数？

除1和它本身之外，没有其他的因数

9 13 169

Q: 如何知道这些数是否有其他因数?

列举2到它本身-1  循环

初始值: $i=2$

循环条件: $i \leq n$

循环增值: $i=i+1$

分析



```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
    int i,n;
    cin>>n;
    //判断是否是质数
    for(i=2;i<n;i++){
        if(n%i==0){//判断是否还有其他的因数
            cout<<0;
        }
        else{
            cout<<1;
        }
    }
    return 0;
}
```

if(**n%i==0**){//判断是否还有其他的因数

cout<<0;

}

else{

cout<<1;

}

}

return 0;

}

Q: 程序是否正确?



分析



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
    int i,n,flag=1; //flag为1代表是质数，为0不是质数
    cin>>n;
    //判断是否是质数
    for(i=2;i<n;i++){
        //判断是否还有其他的因数
        if(n%i==0){
            flag=0;
        }
    }
    if(flag==1) cout<<1;
    else cout<< 0;
    return 0;
}
```

flag

标记变量：用于标记某种状态

西 | 大 | 附 | 中 | 信 | 息 | 学 | 竞 | 赛 |
High School Affiliated to Southwest University



例5：求 $s=a+aa+aaa+aa\dots a$ 的值



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

输入两个值 a, n ，求 $s=a+aa+aaa+aa\dots a$ 的值，

例如 $2+22+222+2222+22222$ （此时共有5个数相加），几个数相加由 n 控制。

提示：找一下相邻两项之间的关系。

输入
输入2个数，
第一个是 a 的值，
第二个是 n ，表示几个数相加，
输出
输出一个整数

样例输入
2 5
样例输出
24690

Q：请思考如何利用循环来做？



分析



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

$$2 + 22 + 222 + 2222 + 22222 + \dots$$

第一次加2

第二次加20+2

第三次加220+2

第四次加2220+2

再找一下相邻两项之间的关系。

重复做的事情：

每次都加上(前一项的数*10+2)



分析



西南大学附属中学
High School Affiliated to Southwest University

重复做的事情： 每次都加上(**前一项的数***10+2)

初始值：s=0;

第一次：s=s+**0***10+2

第二次：s=s+**2***10+2

第三次：s=s+**22***10+2

第四次：s=s+**222***10+2

变化的量，用x表示

重复做条件： $i \leq n$

初始值： $i=1, s=0, x=0;$
a是键盘输入的

初始值：x=0;

s=s+x*10+2 x=x*10+2 x=2;

s=s+x*10+2 x=x*10+2 x=22;

s=s+x*10+2 x=x*10+2 x=222;

s=s+x*10+2 x=x*10+2 x=2222;

s=s+x*10+a;

x=x*10+a;



利用循环的核心代码：

```
int a,n;  
int i,s,x;  
cin>>a>>n;  
s=0;  
x=0;  
for( i=1; i<=n; i=i+1 ){  
    s=s+x*10+a;  
    x=x*10+a;  
}  
cout<<s;
```

所需变量: i,s,x

int s=0; i=1; x=0;

循环条件: i<=n

循环体: s=s+x*10+a;
x=x*10+a;
i=i+1;

Thanks

For Your Watching

