



Viết chương trình giải các bài toán sau:

Bài 1: Đo độ sâu (2 điểm - Tên file chương trình: B1.cpp)

Trong đầm sen có cây sen nổi lên khỏi mặt nước với độ cao tính từ mặt nước đến cuống bông sen là h . Để đo chiều sâu của đầm, người ta kéo cây sen một đoạn sao cho cuống của bông sen sau khi kéo nằm sát mặt nước. Khoảng cách trên mặt nước từ chỗ cây sen nổi lên mặt nước đến vị trí mới của cuống sen là a . Giả thiết rằng thân của cây sen mọc thẳng đứng và sau khi kéo thân của nó vẫn thẳng.

Yêu cầu: Biết giá trị h và a hay tính độ sâu của đầm sen. Ở đây độ sâu của đầm là khoảng cách từ vị trí đáy đầm nơi cây sen mọc lên đến mặt nước theo chiều thẳng đứng.

Dữ liệu: Nhập từ bàn phím hai giá trị thực lần lượt là h và a ($0 < h < a$)

Kết quả: In ra một số thực với 2 chữ số phần thập phân - độ sâu của đầm.

Ví dụ:

Input	output
1 10	49.50

Bài 2. Chạy bền (2 điểm - Tên file chương trình: B2.cpp)

Sân trường Nguyễn Trãi có dạng hình vuông, mỗi chiều a mét. Để đơn giản, có thể mô ta sân như một hình vuông trên mặt phẳng tọa độ với tọa độ bốn góc lần lượt theo chiều kim đồng hồ là $(0,0)$, $(0,a)$, (a,a) , $(a,0)$. Giờ thể dục, thầy giáo yêu cầu cả lớp chạy bền n mét quanh sân trường theo chiều kim đồng hồ với điểm xuất phát là $(0,0)$, thầy sẽ đứng ở vị trí kết thúc để bấm thời gian.

Yêu cầu: In ra tọa độ vị trí thầy giáo đứng

Dữ liệu: Nhập từ bàn phím lần lượt hai số nguyên dương a và n ($1 \leq a, n \leq 10^9$)

Kết quả: In ra hai số nguyên x, y cách nhau một dấu trống thể hiện vị trí đứng của thầy giáo có hoành độ x và tung độ y .

Ví dụ:

Input	Output
100 475	0 75

Bài 3. Trao thưởng (2 điểm - Tên file chương trình: B3.cpp)

Sau mỗi lần thi năng khiếu, nhà trường trao thưởng cho các học sinh đạt điểm cao nhất trong kỳ thi. Nếu có nhiều bạn cùng đạt điểm cao nhất thì tất cả các bạn này đều được trao thưởng, giá trị tiền thưởng của mỗi bạn là x .

Yêu cầu: Biết điểm thi năng khiếu của n bạn lớp 10 Tin. Hỏi rằng tổng tiền thưởng mà nhà trường trao thưởng cho các bạn có điểm cao nhất trong lớp là bao nhiêu?

Dữ liệu: Nhập lần lượt từ bàn phím các giá trị sau:

- Số nguyên dương $n \leq 10^6$ - số lượng học sinh tham gia thi
- Số nguyên dương $x \leq 10^3$ - tiền thưởng mà mỗi bạn có điểm cao nhất được nhận
- Tiếp đến là n số nguyên dương có giá trị không vượt quá 10^9 là điểm của n bạn tham gia kỳ thi.

Kết quả: Ghi ra màn hình một số nguyên duy nhất - tổng số tiền thưởng các bạn lớp 10 tin nhận được.

Yêu cầu kỹ thuật: Để có thể đạt được 100% số điểm của bài chương trình của bạn không được sử dụng quá 20 biến đơn (biến thuộc các kiểu char, int, long long, double, float) . Nếu bạn phải sử dụng số biến đơn nhiều hơn, điểm tối đa bạn đạt được chỉ là 50% số điểm của bài.

Ví dụ:

Input	Output
5	2
1	
3	
5	
3	
5	
3	

Bài 4. Lò vi sóng (2 điểm - Tên file chương trình: B4.cpp)

Trong bếp của một nhà hàng lớn có một lò vi sóng hâm nóng thức ăn phục vụ khách hàng. Lò vi sóng này chỉ có một nút điều khiển. Mỗi lần bấm nút trong 5 lần bấm đầu tiên sẽ kéo dài hoạt động của lò vi sóng thêm 30 giây, mỗi lần bấm nút trong 5 lần bấm tiếp theo sẽ kéo dài hoạt động của lò vi sóng thêm 60 giây, mỗi lần bấm nút trong 5 lần tiếp theo nữa sẽ kéo dài hoạt động của lò thêm 90 giây,... tức là sau 5 lần bấm liên tiếp thời gian hoạt động của lò sẽ tăng thêm 30 giây cho mỗi lần bấm trong 5 lần tiếp theo. Số lần bấm nút được hiển thị trên màn hình điều khiển.

Cho số lần bấm nút k . Hãy xác định thời gian hoạt động của lò (tính bằng giây).

Dữ liệu: Nhập từ bàn phím một số nguyên dương k ($1 \leq k \leq 10^9$)

Kết quả: Ghi ra một số nguyên duy nhất là thời gian hoạt động của lò

Ví dụ:

Input	Output
7	270

Ghi chú: Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có $k \leq 10^6$

Bài 5. Hai thành phần (2 điểm - Tên file chương trình: B5.cpp)

Dur lượng thuốc bảo vệ thực vật trong rau quả đang làm đau đầu các nhà sản xuất và cũng là mối lo của người tiêu dùng.

Mới đây các nhà nghiên cứu đã chế tạo thành công thuốc bảo vệ hai thành phần, vừa có khả năng bảo vệ cây trồng khỏi nhiều loại sâu bệnh vừa có khả năng tự trung hòa phân hủy nếu pha chế các thành phần theo tỷ lệ thích hợp. Thuốc được điều chế dưới dạng lỏng. Thành phần thứ nhất cần dùng từ a đến b lít, ít hơn sẽ không tác dụng, nhiều hơn - sẽ phản tác dụng! Thành phần thứ hai cần dùng từ c đến d lít với lý do tương tự. Ngoài ra nếu dùng x lít thành phần thứ nhất pha với y lít thành phần thứ hai thì hỗn hợp sẽ có khả năng tự trung hòa và phân hủy nếu như $x + y$ chia hết cho k . Khi đó ta sẽ thu được $x + y$ lít thuốc

Yêu cầu: Tính lượng thuốc tối đa thu được.

Dữ liệu: Nhập từ bàn phím lần lượt năm số nguyên dương a, b, c, d, k ($1 \leq a, b, c, d, k \leq 10^9; a \leq b; c \leq d$)

Kết quả: In ra một số nguyên là lượng thuốc tối đa thu được.

Ví dụ:

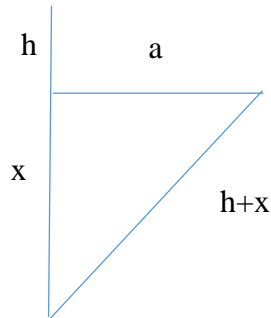
Input	Output
1 10 1 7 3	15 (Dùng 9 lít thành phần 1 và 6 lít thành phần 2)

Ghi chú: Có 50% số test của đề bài ứng với 50% số điểm của bài có $a, b, c, d \leq 5000$

---HẾT---

ĐÁP ÁN ĐỀ THI NĂNG KHIẾU LẦN 1 (Lớp 10 TIN)

Bài 1: Minh họa như hình vẽ dưới đây



Theo định lý Pitago:

$$\begin{aligned}(h+x)^2 &= x^2 + a^2 \\ \Leftrightarrow h^2 + x^2 + 2hx &= x^2 + a^2 \\ \Leftrightarrow x &= \frac{a^2 - h^2}{2h}\end{aligned}$$

Code:

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

int main() {
    double a, h, x;
    scanf ("%lf %lf", &h, &a);
    x = (a * a - h * h) / 2 / h;
    printf ("%0.2f", x);
}
```

Bài 2:

Phân tích $n = k \cdot a + r$ với $k = n/a, r = n \% a$

Có 4 trường hợp xảy ra:

- $k\%4 = 0$: Điểm dừng ở cạnh $(0,0) \rightarrow (0,a)$. Đáp số $(0,r)$
- $k\%4 = 1$: Điểm dừng ở cạnh $(0,a) \rightarrow (a,a)$. Đáp số (r,a)
- $k\%4 = 2$: Điểm dừng ở cạnh $(a,a) \rightarrow (a,0)$. Đáp số $(a, a - r)$
- $k\%4 = 3$: Điểm dừng ở cạnh $(a,0) \rightarrow (0,0)$. Đáp số $(a - r, 0)$

Code:

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

int main() {
    int a, n;
    cin >> a >> n;
    int k = n / a;
    int r = n % a;
    int x, y;
    switch (k % 4) {
```

```

case 0:
    x = 0, y = r;
    break;
case 1:
    x = r, y = a;
    break;
case 2:
    x = a, y = a - r;
    break;
case 3:
    x = a - r, y = 0;
    break;
}
cout << x << " " << y;
}

```

Bài 3:

Giả sử **gmax** là biến lưu giá trị lớn nhất hiện có, biến **dem** lưu số lượng học sinh đạt điểm gmax (đáp số). Khi đó nếu nhập thêm học sinh có điểm **a**:

if (a>gmax) gmax=a, dem=1;

else if (a==gmax) ++dem;

Code:

```

#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

int main() {
    int n, x;
    cin >> n >> x;
    int gmax = 0, res = 0;
    for (int i = 1; i <= n; ++i) {
        int u;
        cin >> u;
        if (u > gmax)
            gmax = u, res = 1;
        else if (u == gmax)
            ++res;
    }
    cout << res;
}

```

Bài 4:

Đặt $k = 5 \times m + r$ ở đây ($0 \leq r < 5$). Ta có công thức tính thời gian như sau:

$$T = 30 \cdot 5 \cdot (1 + 2 + \dots + m) + 30 \cdot r \cdot (m + 1) = \frac{150 \cdot m \cdot (m + 1)}{2} + 30 \cdot r \cdot (m + 1)$$

Code:

```

#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

int main() {
    int k;
    cin >> k;
    int m = k / 5, r = k % 5;
}

```

```
    cout << 150 * (long long) m* (m + 1) / 2 + 30 * (long long) r* (m + 1);  
}
```

Bài 5: Suy luận đơn giản nhờ các nhận xét:

- Nếu không tính đến điều kiện tự phân hủy thì dung lượng tối đa của hỗn hợp là $res = b + d$. Khi đó:
- Nếu res chia hết cho k thì res là đáp số, ngược lại:
- Cần rút bớt lượng tối thiểu $(b + d) \% k$
- Lượng tối đa có thể rút là $(b - a) + (d - c)$
- Nếu $(b - a) + (d - c) < (b + d) \% k$ không tồn tại cách pha (đáp số 0)
- Ngược lại đáp số là $(b + d) - (b + d) \% k$. Chú ý rằng ta luôn có thể xây dựng được cách pha bằng cách chắt hạn rút dần thành phần 2 (tối đa là $d - c$) nếu chưa đủ thì rút thành phần 1.

Code:

```
#include <bits/stdc++.h>  
  
using namespace std;  
  
int main() {  
    int a, b, c, d, k;  
    cin >> a >> b >> c >> d >> k;  
    int res = b + d;  
    if (res % k) {  
        int r = res % k;  
        int rmax = (b - a) + (d - c);  
        if (r > rmax)  
            res = 0;  
        else  
            res -= r;  
    }  
    cout << res;  
}
```