**Đề bài: Mario Physics Simulation**

Mario đang di chuyển trong một không gian 2D, với trục x ngang và y thẳng đứng. Chúng ta sẽ mô phỏng **vị trí và vận tốc** của Mario theo từng khung thời gian với **deltaTime**.

**Các thông số vật lý**

* g: trọng lực (đơn vị m/s², hướng xuống, âm y).
* deltaTime (dt): khoảng thời gian giữa các khung thời gian (giây).
* position (x, y): vị trí hiện tại của Mario.
* velocity (vx, vy): vận tốc hiện tại của Mario.
* Mario không được đi dưới mặt đất: y < 0 → y = 0 và vy = 0.

**Hành động Mario**

Tại mỗi khung thời gian, Mario có thể thực hiện một trong các hành động:

1. LEFT a — tăng vận tốc x sang trái (vx = vx - a\*dt).
2. RIGHT a — tăng vận tốc x sang phải (vx = vx + a\*dt).
3. JUMP v — nếu Mario đang **trên mặt đất** (y = 0), đặt vy = v. (JUMP → Gravity → Update position)
4. NONE — không thực hiện hành động nào.

**Cập nhật chuyển động**

Tại mỗi khung thời gian:

1. **Cập nhật vận tốc theo hành động**:
   * vx thay đổi nếu LEFT hoặc RIGHT.
   * vy thay đổi do trọng lực: vy = vy - g \* dt.
2. **Cập nhật vị trí**:
   * x = x + vx \* dt
   * y = y + vy \* dt
3. **Xử lý va chạm với mặt đất**:
   * Nếu y < 0: y = 0 và vy = 0

**Input**

|  |
| --- |
| g dt N  x0 y0 vx0 vy0  action\_1  action\_2  ...  action\_N |

* g: trọng lực (0 < g ≤ 100)
* dt: thời gian giữa các khung (0 < dt ≤ 1)
* N: số khung thời gian
* x0 y0 vx0 vy0: vị trí và vận tốc ban đầu
* action\_i: hành động tại khung thứ i (LEFT a, RIGHT a, JUMP v, NONE)

**Output**

Sau N khung thời gian, in ra **vị trí cuối cùng của Mario** với 2 chữ số thập phân:

|  |
| --- |
| x y |

**Ví dụ Input**

9.8 0.1 5

0 0 0 0

RIGHT 5

NONE

JUMP 10

NONE

LEFT 2

**Ví dụ Output**

0.23 2.41

**Gợi ý**

* Mỗi hành động được áp dụng trước khi cập nhật vị trí.
* Khi nhảy (JUMP), chỉ thay đổi vy nếu Mario đang đứng trên mặt đất.
* Trọng lực luôn ảnh hưởng tại mọi khung thời gian.