

## コードチャレンジ#3 extra課題

---

### 解法

まず、不可能なケースを除きます。  $P/Q = 1$  で現在の正答率が1に満たない場合は今後どれだけ正解しても  $P/Q$  に届くことはあり得ないので答えは-1です。 また、現在1問以上正解しているが  $P=0$  の場合も達成不可能なので-1となります。

それ以外の場合を考えます。追加で何問か解いた後の  $X, Y$  をそれぞれ  $X', Y'$  とします。  $X'/Y' = P/Q$  が成り立つ時、 $P$  と  $Q$  は互いに素であることから  $Y'$  は  $Q$  の倍数である必要があります。したがってこのような分母の値を決めうち、分子の値が条件を満たすかを考えれば良いです。分母が  $Q$  の倍数であるという条件下では解の存在に単調性があるのでこれは二分探索を用いて求めることができます。

なお、この問題は二分探索を用いず  $O(1)$  で解くことも可能です。是非考えてみてください。

### 実装例

```
T = int(input())

for t in range(T):
    x, y, p, q = map(int, input().split())
    if p == q and x != y:
        print(-1)
        continue

    INF = 10000000000
    lb = -1
    ub = INF
    mod_y = (q - y % q) % q

    while ub - lb > 1:
        mid = (ub + lb) // 2
        diff = mod_y + q * mid
        bunbo = y + diff
        bunshi = p * bunbo // q
        if bunshi >= x and bunshi - x <= diff:
            ub = mid
        else:
            lb = mid
    if ub == INF:
        print(-1)
    else:
        print(mod_y + q * ub)
```