Problemas da semana 3

Estruturas de repetição simples

Problema 1 - dobrando até não poder mais

Você está com o seguinte problema: precisa dobrar uma folha na metade algumas vezes para que caiba em seu bolso. Crie um programa que leia o comprimeiro, a largura da folha e o comprimento do bolso (declare como float). Deve, em seguida, calcular quantas vezes será necessário dobrar a folha para que caiba no bolso (um dos lados da folha dobrada deve ser **menor** que o comprimento do bolso). Para facilitar a dobra, considere que você **sempre dobra a folha para reduzir o maior dos lados**.

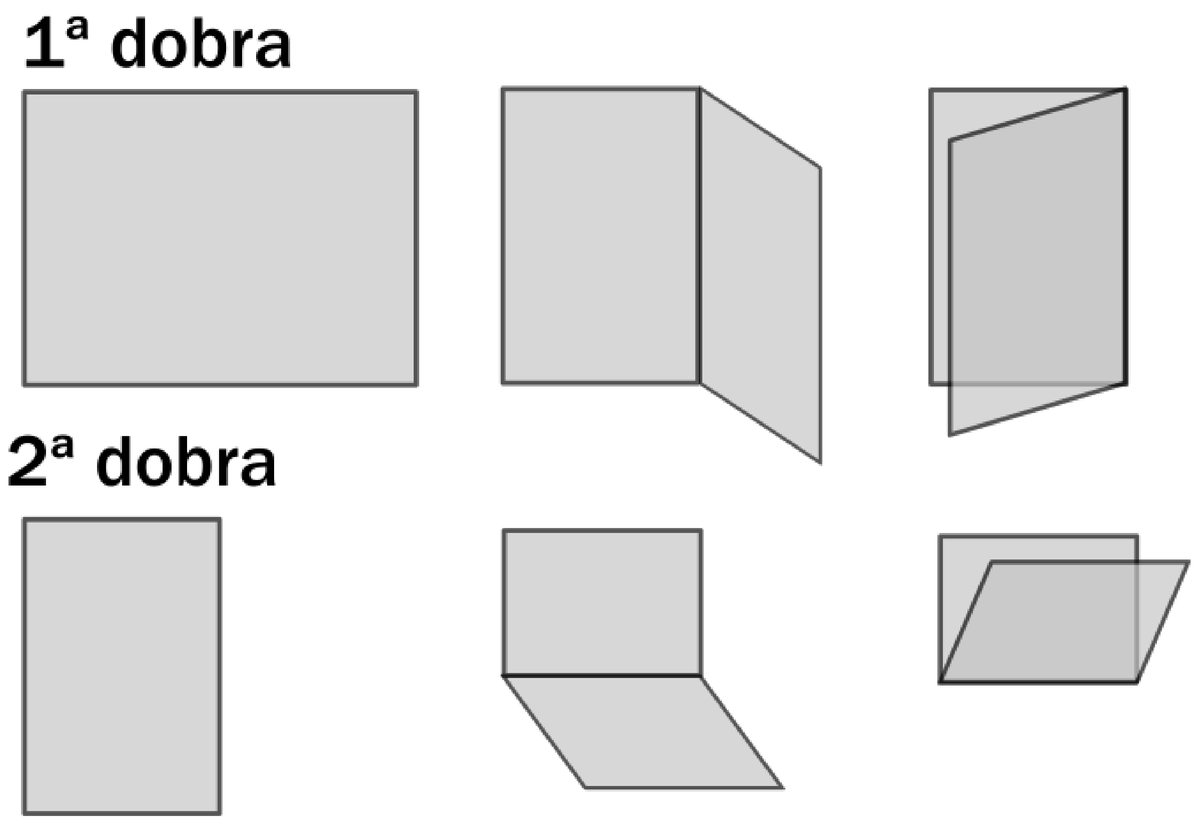

Figure 1: A primeira dobra foi no comprimento, a segunda dobra na largura

Por exemplo: a folha possui tamanho 30.0 por 20.0 e a largura do bolso é 8. Primeiro a folha é dobrada para 15 por 20 (pois 30 era o maior lado). Na segunda dobra, para 15 por 10 (pois 20 era o maior lado após a primeira dobra). Na terceira dobra, para 7.5 por 10 e, então, a folha cabe no bolso pois um dos lados é menor que 8. Portanto, o programa deve escrever 3 dobras.

Problema 2 - salve o homem aranha

O homem aranha tem levado algumas quedas enquanto perambula pela cidade, pois às vezes a teia não é longa o suficiente para alcançar o prédio. Então ele resolveu pedir a sua ajuda. Seu programa deve ler como entrada:

1. A coordenada inicial do homem aranha (x, y)
2. O comprimento máximo da teia (float)
3. Um inteiro **n** representando a quantidade de alvos onde ele vai lançar a teia
4. **n** coordenadas dos alvos (x, y)

Todos os componentes das coordenadas devem ser declarados como float.

Estando o alvo em (a_x, a_y) e o homem aranha em (x, y), se ele conseguir fixar a teia no alvo, sua nova coordenada (x', y') será:

$$(x', y') = (2a_x - x, y)$$

Veja figura abaixo.

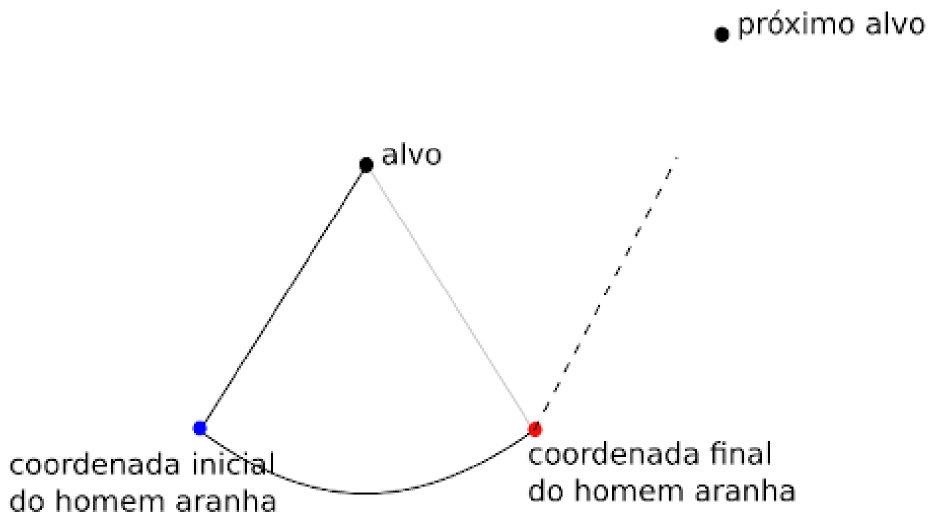

Figure 2: O homem aranha consegue usar o primeiro alvo, mas a teia é curta demais para alcançar o próximo alvo

A teia não alcança o alvo se a distância euclidiana

(https://pt.wikipedia.org/wiki/Dist%C3%A2ncia_euclidiana) for menor que o comprimento máximo da teia.

Seu programa deve escrever na tela S se ele consegue usar todos os alvos e N caso contrário.

Problema 3 - números colegas

"Amigo é coisa pra se guardar" – como diz Milton Nascimento. Os números também podem ser amigos entre si!

Para saber se dois números são amigos verifica-se se a soma dos divisores próprios de um é igual ao outro e vice-versa. Por exemplo: 220 e 284 são amigos pois os divisores próprios de 220 são 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 e 110, cuja soma é 284; e os divisores de 284 são 1, 2, 4, 71 e 142, cuja soma é 220. Sendo D(x) a soma dos divisores próprios, então dois números inteiros A e B são amigos se, e somente se, D(A) = B e D(B) = A.

O problema é que os números amigos são raros! Os primeiros números amigos são (220, 284), (1184, 1210), (2620, 2924).

Então você resolveu descobrir o que chamou de números colegas. Dois números inteiros A e B são colegas se |D(A) - B| <= 2 e |D(B) - A| <= 2, ou seja, a soma dos divisores próprios de um número pode ter uma diferença de até 2 para o outro número.

Por exemplo, 140 e 195 são colegas, pois a soma dos divisores próprios de 140 é 196 (diferença de 1 para 195) e a soma dos divisores próprios de 195 é 141 (diferença de 1 para 140).

O seu programa deve ler dois inteiros (suponha que sejam sempre diferentes) e escrever S caso sejam colegas e N caso contrário.

Problema 4 - jogo de dardos

Cansados das mesmas regras do jogo de dardos, um grupo de amigos resolveu inovar: ganha pontos não só quem acerta mais perto do alvo, mas ganha também uma pontuação bônus (metade da principal) quem acerta próximo do último lançamento. Afinal, quem lança errado sempre no mesmo lugar também tem boa pontaria, ela só não está calibrada.

O seu programa deve ler as coordenadas (x, y), dois números reais, de 10 lançamentos e escrever na tela a pontuação total.

Distância	Pontuação principal	Pontuação bônus
[0, 1]	+10 pts	+5 pts
]1, 2]	+6 pts	+3 pts
]2, 3]	+4 pts	+2 pts
Acima de 3	0 pts	0 pts

O centro do alvo sempre está em (0, 0), a distância é dada pela distância euclidiana

(https://pt.wikipedia.org/wiki/Dist%C3%A2ncia_euclidiana) e, claro, não há pontuação bônus para o primeiro lançamento, pois não há lançamento anterior.