



**Questão 1.** Esta questão foi inspirada no cartaz (figura 1) do arquiteto e designer suíço Max Bill para a exposição de arte concreta de 1944, na Basileia.

**Importante:** Na realização da questão, mantenha todas as linhas de construção visíveis (elas são importantes no processo de avaliação).

### PARTE A

Desenhe três arcos de circunferência inseridos em um retângulo. Para isso, siga as seguintes instruções.

1. Concordar três arcos de circunferências, ma de raio 12 cm (na parte superior da figura), uma de raio 6 cm (na parte inferior) e uma de raio 2 cm (à esquerda).

2. a seguir, para desenhar o retângulo que delimita a figura, o vértice superior à direita é o centro da circunferência de raio 12 cm. considere o vértice inferior à direita como sendo o ponto de tangência da circunferência de raio 6 cm com a reta que passa pelo vértice superior à direita.

3. O terceiro vértice é o ponto da circunferência de raio 6 cm, diametralmente oposto àquele ponto de tangência, e o quarto vértice será determinado por esses três.

O desenho não ficará exatamente igual ao da figura 1, devido a pequenas alterações nas medidas dos raios. A figura não está em escala.



Figura 1

### PARTE B

A segunda parte refere-se à construção da letra minúscula “t” no padrão do cartaz.

Essa letra envolve em sua estrutura a razão áurea. Para isso, o esquema ao lado, figura 2 (que está fora de proporção) representa a construção a ser feita:

1. Os segmentos AB e DE têm o ponto C em comum e são perpendiculares entre si.

2. AB mede a metade de CD, as razões de segmentos AB/BC e DE/CD são a razão áurea, que vale numericamente  $(1+\sqrt{5})/2$ .

3. Faça a construção usando régua e compasso, utilizando como base a medida de 5 cm para o segmento CD.

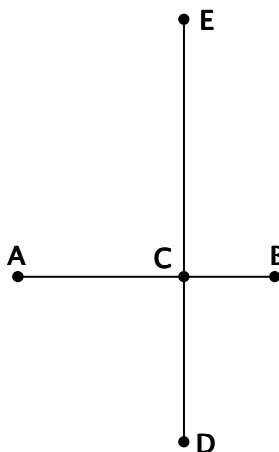


Figura 2



### Questão 2.

O triângulo de Sierpinski é um exemplo das camadas figuras fractais.

A idéia é simples: dado um triângulo equilátero, na primeira divisão, ligam-se entre si os pontos médios dos lados, dividindo-o em quatro triângulos equiláteros menores.

O triângulo central não é considerado e na segunda divisão, ligam-se os pontos médios de cada um dos três outros triângulos, obtendo em cada um deles uma figura semelhante à original (com razão de semelhança  $\frac{1}{2}$ ). A seguir, repetimos em cada um desses o mesmo procedimento. A figura abaixo à esquerda explica parte da construção e a figura à direita mostra varias divisões.

O triângulo fractal de Sierpinski seria a figura obtida repetindo-se uma infinidade de vezes esse procedimento.

1. Na folha de respostas, desenhe até a terceira divisão desse triângulo (obtendo os triângulos, cujos lados sejam  $\frac{1}{8}$  do lado do triângulo original).

**Importante:** Na realização da questão, mantenha todas as linhas de construção visíveis (elas são importantes no processo de avaliação).

2. Desenhe indicando os eixos de simetria.

