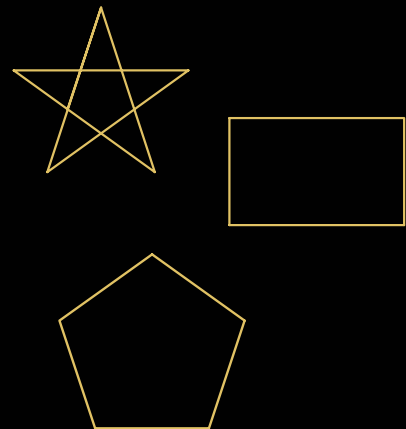




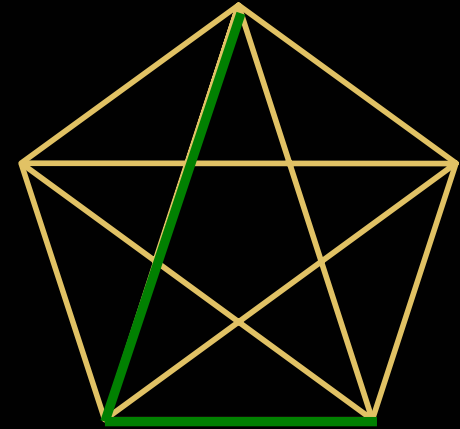
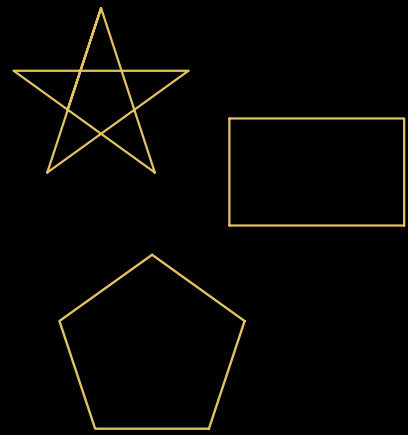
Uma Manhã nos Departamentos de
Matemática

O Misterioso Número de Ouro

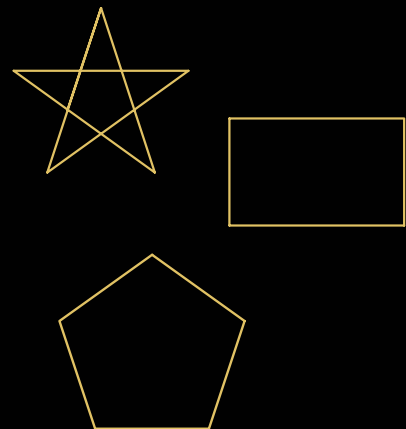
Rosa Ribeiro e Céu Silva

Departamento de Matemática Pura

O Misterioso Número de Ouro

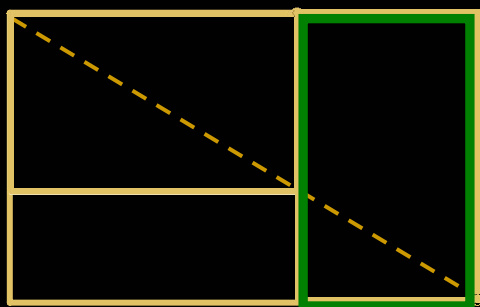


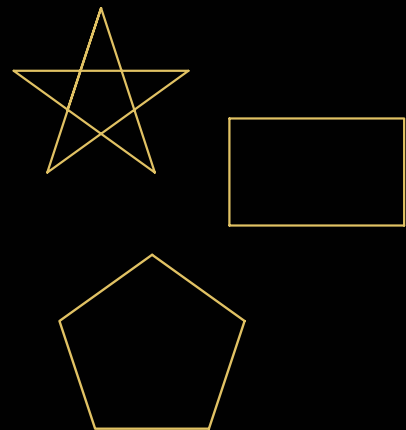
A razão diagonal/lado num pentágono regular é um número que tem fascinado muita gente desde a Antiguidade Clássica até aos nossos dias e que é conhecido por número de ouro.



O Misterioso Número de Ouro

O número de ouro aparece relacionando as dimensões de um rectângulo especial, que por esse facto se designa por rectângulo de ouro.





O Misterioso Número de Ouro

O número de ouro foi estudado pelos Gregos num contexto geométrico.

Euclides (Elementos II,11 e VI,30) dividiu um segmento de recta AB em duas partes tais que

$$|AP| : |PB| = |AB| : |AP| \quad \text{ou} \quad x : 1 = x+1 : x$$

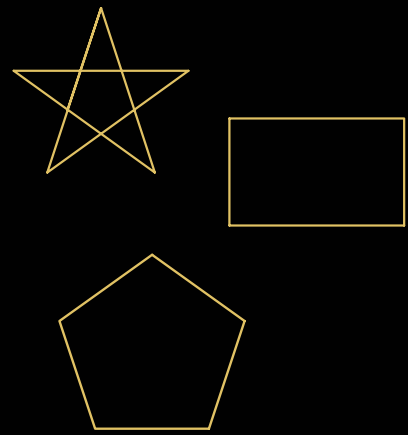


$$1 + \sqrt{5}$$

A razão é o número de ouro e o seu valor exacto é

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

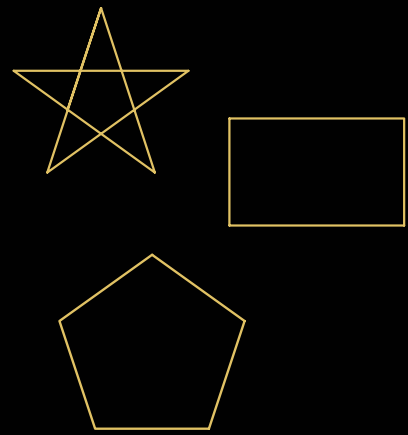
O Misterioso Número de Ouro



Jacopo dei Barbari
Luca Pacioli e o duque de Guidobaldo
Museu de Capodimonte, Nápoles

Luca Pacioli (1445,1514), *De Divina Proportione*, 1509

O Misterioso Número de Ouro

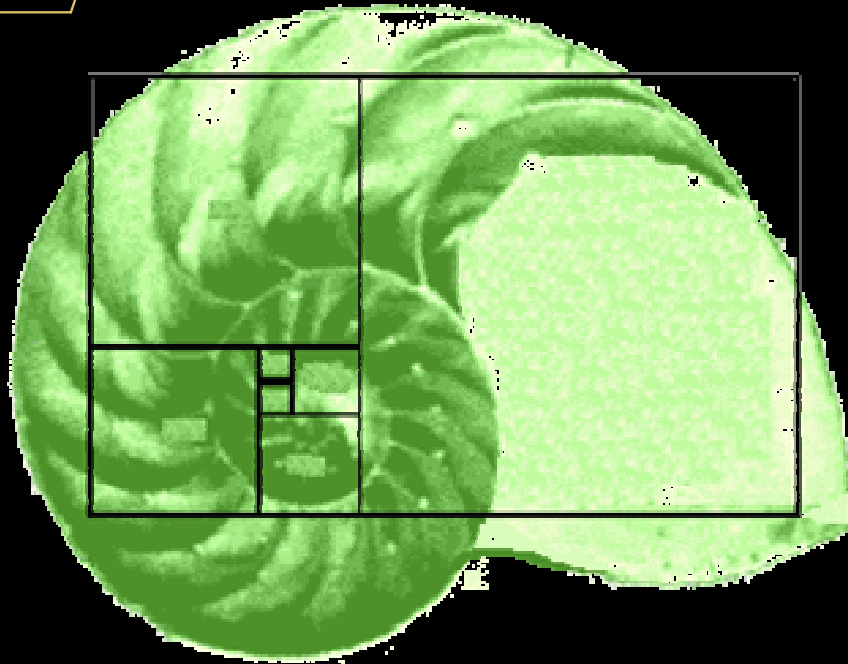
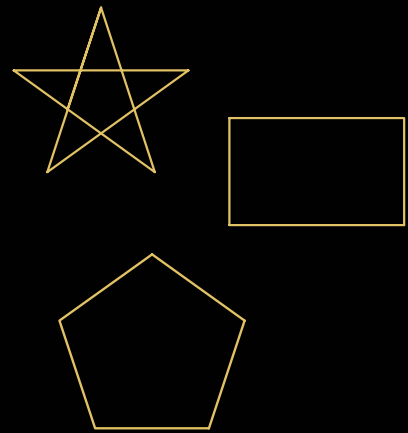


Leda Atómica
(Salvador Dali, 1949)



Piero della Francesca, Leonardo da Vinci, Dürer, Mondrian, Dali ...

O Misterioso Número de Ouro



Nautilus marinho



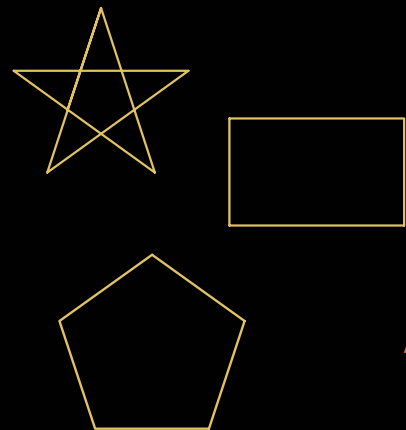
O Misterioso Número de Ouro



Suponha-se um par de coelhos recém-nascidos, uma fêmea e um macho, colocados num jardim. Os coelhos podem acasalar ao fim de um mês de vida, de tal forma que ao fim do segundo mês pode nascer um novo par de coelhos. Suponha que os seus coelhos não morrem e que, cada mês a partir do segundo mês de vida, cada casal origina um novo casal.

Quantos pares de coelhos haverá ao fim de um ano?

O problema original foi estudado por Fibonacci em 1202, para investigar o modo de reprodução dos coelhos em condições ideais



O Misterioso Número de Ouro

A sucessão de Fibonacci e o número de ouro

Números de Fibonacci:

1, 1, 2, 3, 5, ...

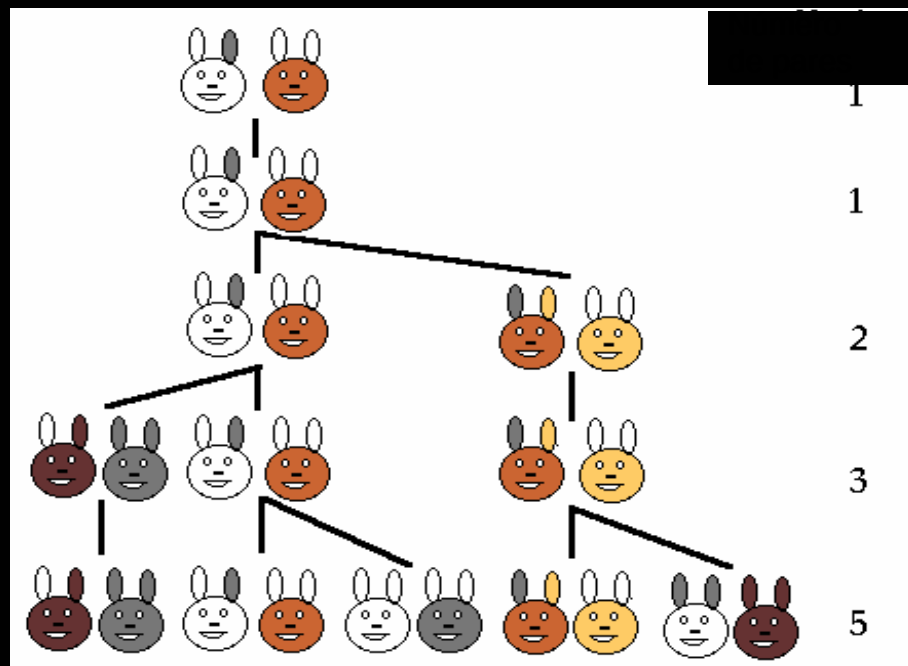
Qual será o seguinte?

$$F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$$

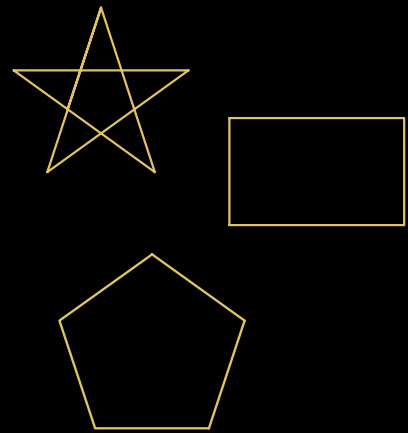
Razões:

$$\frac{1}{1} \mid \frac{2}{1} \mid \frac{3}{2} \mid \frac{5}{3} \mid$$

$$\frac{F_{n+1}}{F_n} \longrightarrow \text{número de ouro (1,61803 ...)}$$

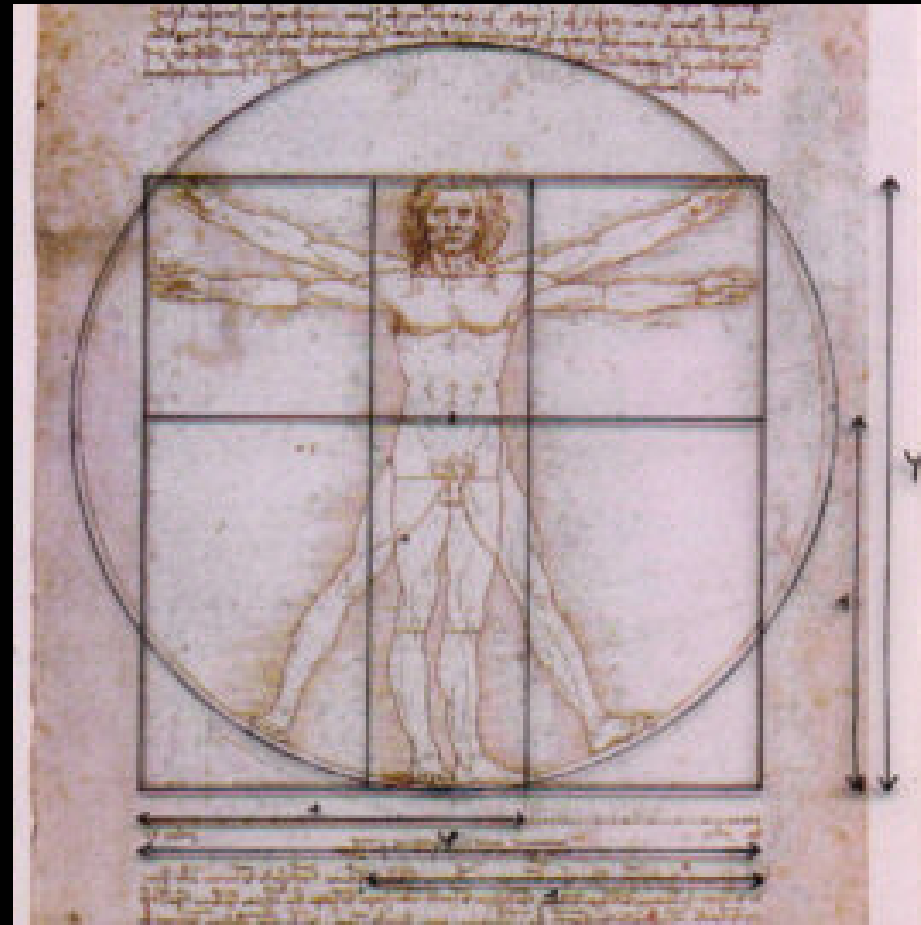


O Misterioso Número de Ouro



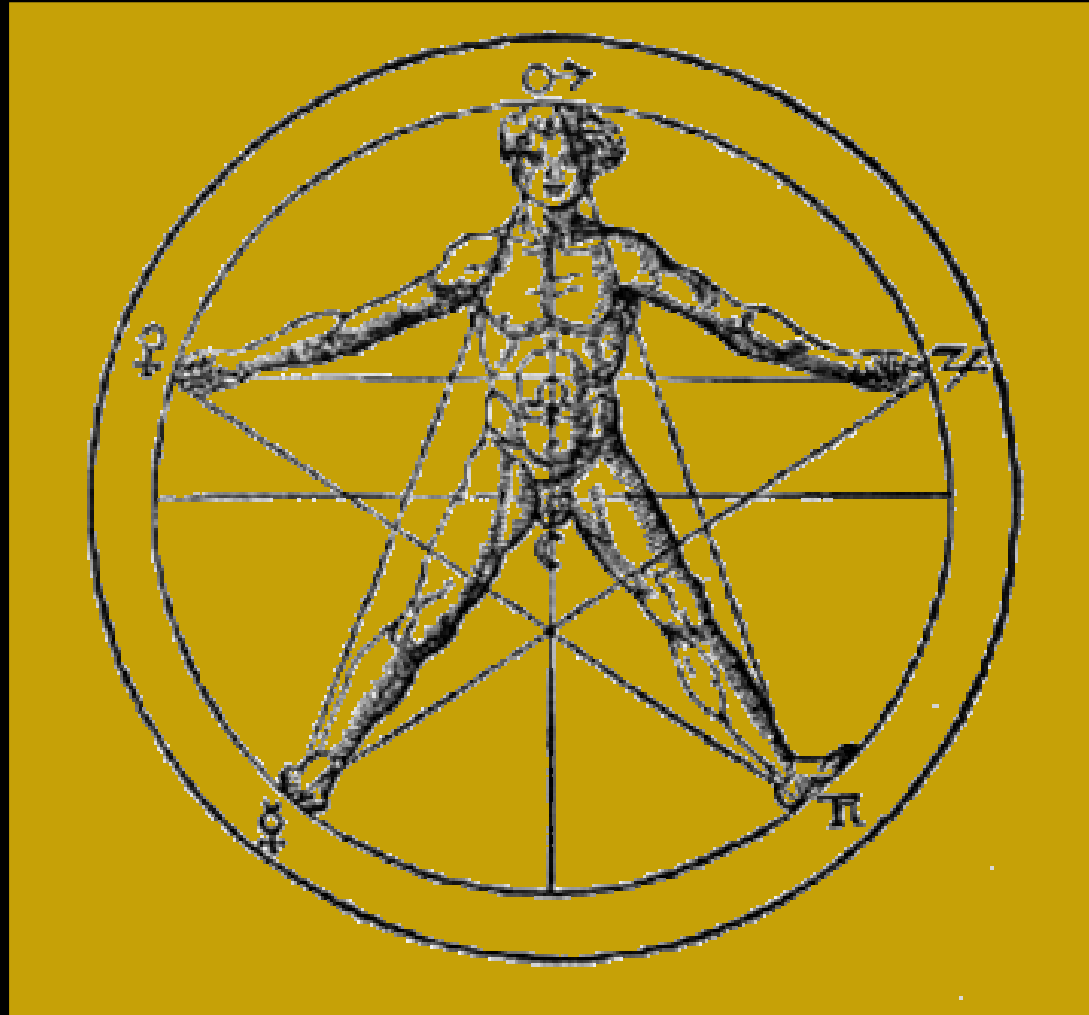
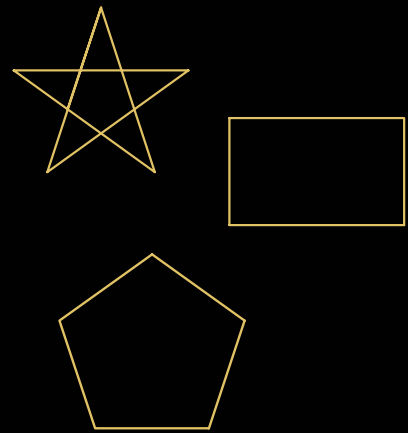
O umbigo divide a altura do corpo humano em dois segmentos que estão na razão de ouro

O ombro divide a distância entre as extremidades dos dedos (braços abertos perpendicularmente ao corpo) em dois segmentos que estão na razão de ouro

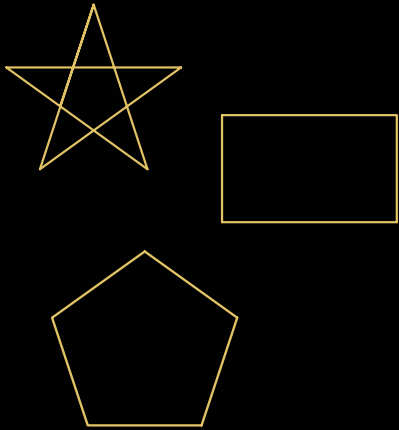


Leonardo da Vinci
As medidas do corpo humano

O Misterioso Número de Ouro



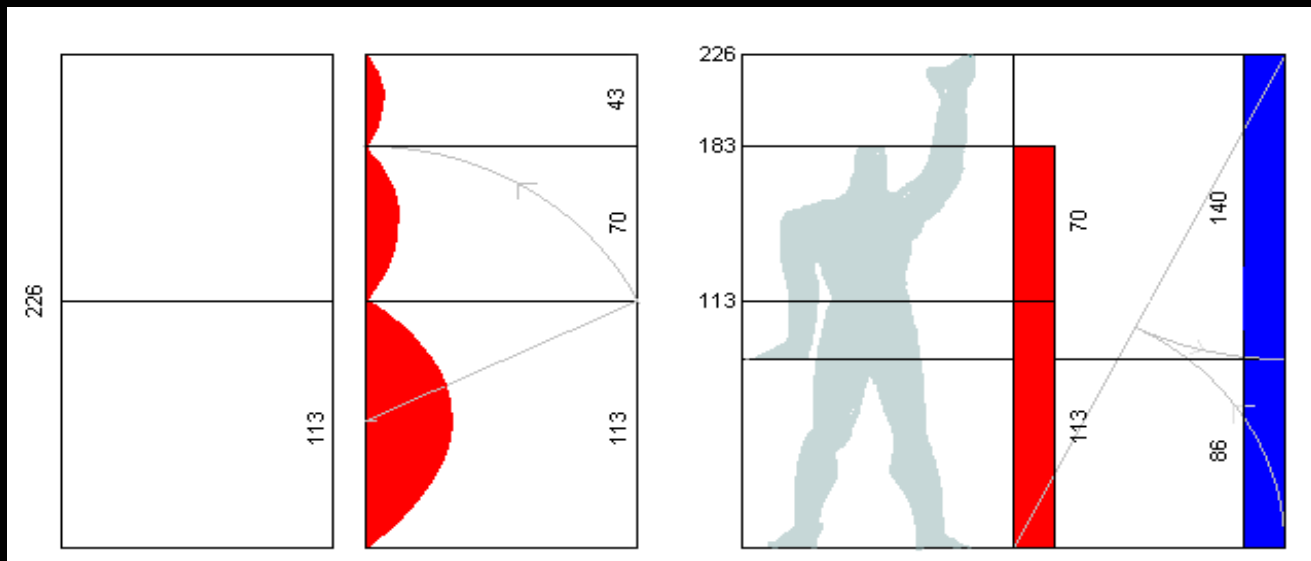
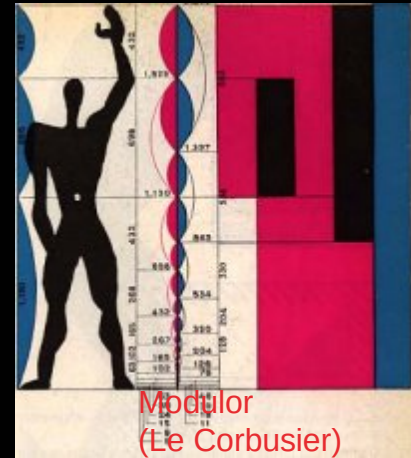
Aggripa Von Nettesheim, 1553
As medidas do corpo humano



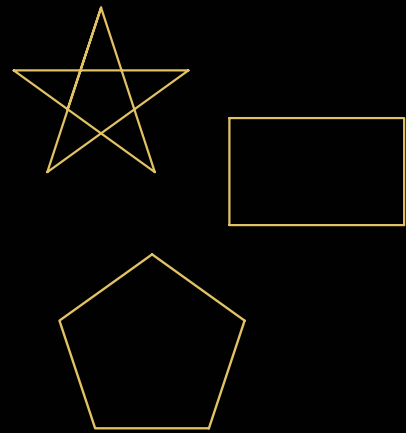
O Misterioso Número de Ouro

“a natureza é matemática, as obras primas de arte estão em consonância com a natureza; elas exprimem as leis da natureza e servem-se delas”

“demonstrou-se - sobretudo no renascimento - que o corpo obedece à regra de ouro”



O Misterioso Número de Ouro



Miguel Ângelo
A Criação do Homem
(detalhe)

A falange, a falanginha e a falangeta do indicador têm comprimentos que estão na proporção de ouro.



O Misterioso Número de Ouro



Actividade:

1. Meça o comprimento da falange, da falanginha e da falangeta do indicador de uma das suas mãos
2. Calcule as seguintes razões:
 $\text{falange/falanginha}$
 $\text{falanginha/falangeta}$
3. Averigúe se as razões obtidas em 2. se aproximam do número de ouro.



O Misterioso Número de Ouro



Se a resposta a 3. foi afirmativa, então você tem um dedo perfeito (na concepção Renascentista de beleza perfeita)

Se a resposta a 3. foi negativa, não se preocupe, lembre-se que o conceito de beleza



- não pode ser descrita em termos exactos**
- depende do gosto pessoal**
- tem-se modificado ao longo dos tempos**

O Misterioso Número de Ouro

Do número nasce a proporção

Da proporção se segue a consonantia

A consonantia causa deleitação

A nenhum sentido apraz a dissonantia

Unidade, igualdade e semelhança

São princípios do contentamento

Em todos os sentidos o experimento

A alma em a unidade glória alcança

Em todas as quantidades a igualdade

E a perfeição remota ou mais chegada

Segundo a natural autoridade

E assi esta em as qualidades assentada

Da mesma maneira a semelhança

Dina de ser sentida e cotemplada

(Vasco Graça Moura, *Camões e a Divina Proporção*)