

Introdução à Física Experimental

Avaliação

- 50% Relatórios em Grupo (~ 5 pessoas)
- 50% Duas provas

Atendimento

- 5^a feira das 8h30 às 9h30

Introdução à Física Experimental

Relatório – ver guia de laboratório em wiki.foz.ifpr.edu.br

- Capa.
- Introdução Teórica.
- Objetivos.
- Materiais e procedimentos.
- Resultados e discussão.
- Questões.
- Conclusões.
- Referências.
- Anexos.

Relatório

Capa

A capa do relatório servirá para a identificação do experimento e do seu autor. Deverá ter as seguintes informações:

- Instituição de Ensino.
- Título do experimento realizado.
- Nome completo do aluno.
- Turma do aluno.
- Data de realização do experimento.

Relatório

Introdução Teórica

A introdução teórica consiste numa exposição resumida dos conceitos relativos ao experimento, abarcando o fenómeno estudado, as leis e modelos usados para a compreensão do experimento. É importante não esquecer de fazer referência à fonte bibliográfica usada.

Relatório

Objetivos

Nesta secção devem estar descritos, de forma sucinta, os objetivos do trabalho experimental. *Para que serve este experimento? Qual o método usado e para que fim foi usado? O que pretendemos provar ou refutar?*

Relatório

Materiais e procedimentos

- Enumerar o material utilizado no experimento
- Descrever o procedimento.
- Fazer um esquema do aparato experimental usando ilustração ou foto

Relatório

Resultados e discussão

Apresentar, na forma de tabela e gráfico, os resultados coletados no curso do experimento. Poderá ser feita análise estatística dos dados coletados, assim como um ajuste experimental dos mesmos. Quando possível, os dados, ou as relações obtidas serão comparadas com as equações teóricas descritas na introdução teórica do trabalho.

A discussão será feita tendo em conta as diferenças entre os resultados teóricos e experimentais, assim como as fontes de erro do método utilizado

É importante sublinhar que todos os cálculos efetuados para a obtenção dos resultados devem ser apresentados.

Relatório

Tabelas

As tabelas deverão possuir:

- Numeração crescente e título na parte inferior (exemplo: **Tabela 1: Dados experimentais.**).
- Cabeçalho de coluna e linha, não esquecendo as unidades de cada grandeza medida (exemplo: tempo (s)).

tempo (s)	x (cm)
0	5,2
1	6,3
2	9,4
3	14,9
5	30,2
7	54,5
10	105,3

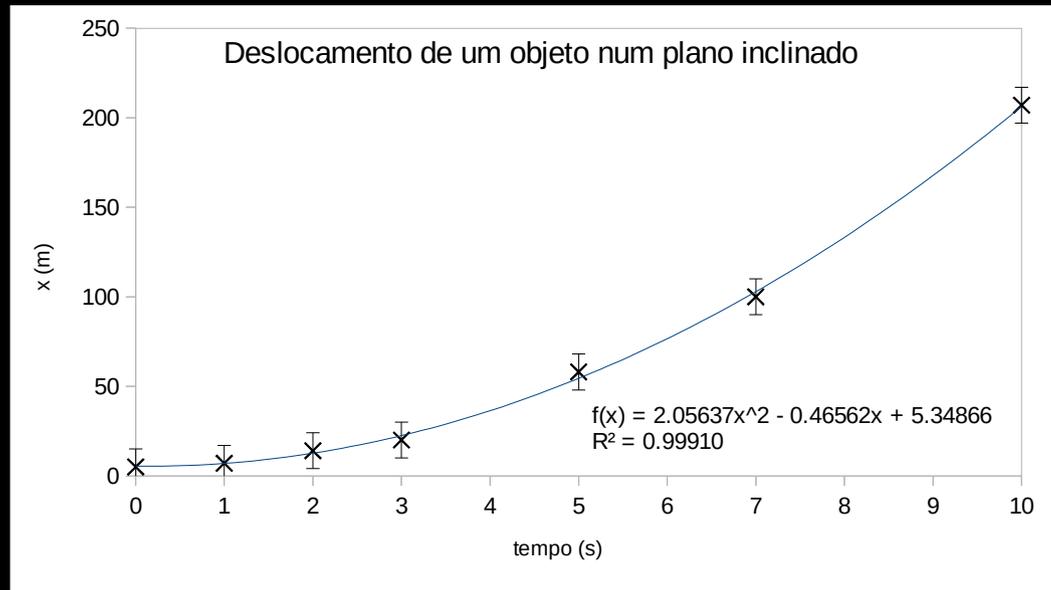
Tabela 1. Dados experimentais

Relatório

Gráficos

Os gráficos deverão possuir:

- Numeração crescente e título
- Grandezas associadas aos eixos e respectivas unidades.
- Valores da escala adotada, podendo esta ser linear ou logarítmica.
- Pontos experimentais bem visíveis no gráfico.
- Quando necessário, o ajuste da curva experimental.



Relatório

Figuras

As figuras deverão possuir:

- Numeração crescente e título na parte inferior.
- Referência da fonte da figura, se esta for retirada de algum trabalho ou publicação.



Figura 1. Tsunami.
Retirado de www.emaze.com

Relatório

Questões

Por vezes, algumas questões são indicadas no roteiro para reflexão. É recomendado que estas questões sejam respondidas após a apresentação dos resultados. É importante identificar corretamente cada questão antes de responder.

Conclusões

As conclusões são a síntese do experimento. Este item não é uma repetição da discussão. Aqui, retomamos os objetivos do experimento.

- Os objetivos foram atingidos?
- Qual a diferença entre o modelo e os resultados do experimento?
- Qual a precisão e exatidão e o que isso significa?
- Qual a razão para não ter dado certo?

Relatório

Referências

O relatório deverá mencionar algumas referências. Seguem alguns exemplos ilustrativos.

Livros e Artigos

SOBRENOME, PRENOME abreviado. Título: subtítulo (se houver). Edição (se houver).

Local da publicação: Editora, data da publicação da obra.

Exemplo: **JEWETT JR., J. W.; SERWAY, R. A. FÍSICA PARA CIENTISTAS E ENGENHEIROS: ELETRICIDADE E MAGNETISMO**. 8. ed. São Paulo, Cengage Learning, 2011.

Internet

AUTOR(ES). Título: subtítulo (se houver). Disponível em: <endereço da URL>. Acesso em: (data de acesso).

Exemplo: **PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS**. Normas da ABNT para apresentação de trabalhos científicos, teses, dissertações e monografias. Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <http://www.pucminas.br/biblioteca/normalizacao_monografias.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2014.

Relatório

Anexos

Devem conter tabelas, gráficos ou ilustrações complementares. Se existirem anexos deverão ser citados dentro do texto principal.

Introdução à Física Experimental

Caderno de laboratório

Todos os alunos devem ter um caderno de laboratório. Nele vão apontar todas os experimentos e medições, e responder às questões que depois vão ser usadas para elaborar o relatório.

Roteiro

Na maioria dos experimentos haverá um roteiro de laboratório. Siga o roteiro atentamente e use as questões colocadas para elaborar o relatório.

Papel Milimetrado

Vai ser necessário usar papel milimetrado para os experimentos na segunda parte da disciplina.

Calculadora

Não esquecer de trazer a calculadora!!!

Introdução à Física Experimental

Introdução.

Primeiro contacto com a Física Experimental. Pensar a física **na prática** e não no papel.

O que é a física?

O que é uma lei Física?

Por onde tudo começa?

Qual o melhor método?

Introdução à Física Experimental

Método Científico

?

- Observação (inicial)
- Questionamento/Hipótese
- Experimento/teste da hipótese
- Análise/Publicação/Reprodução do experimento
- Estabelecimento de uma lei/teoria
- → Novas observações/experimentos → Novas hipóteses → confirmação/reformulação/refutação da teoria

Qual o aspecto mais importante no método científico?



Introdução à Física Experimental

Atividade 1. Contar, chutar ou estimar?

Situações simples e não tão simples de contagem de objetos que nos rodeiam.

O que é contar?

Porquê contar?

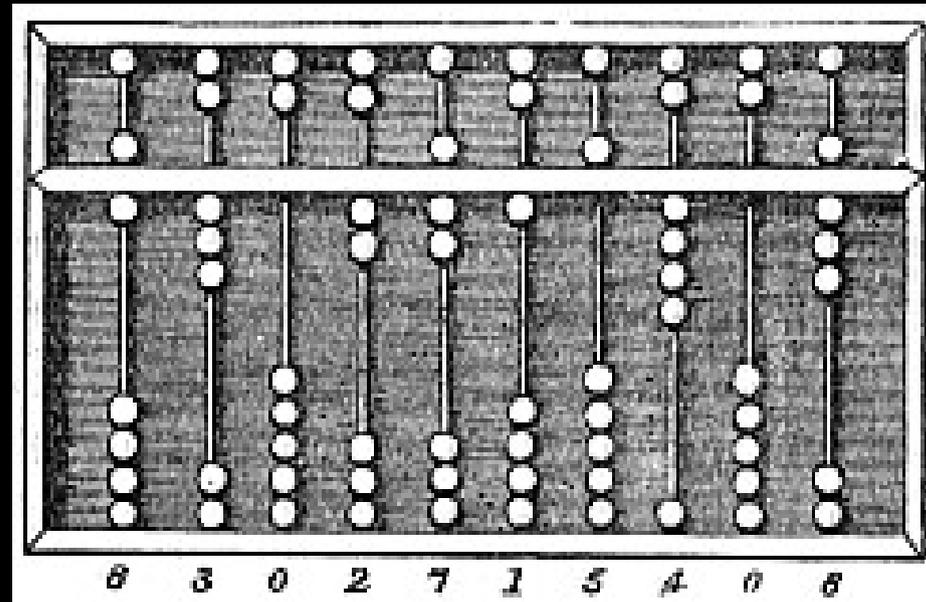
Como contar?

Qual o melhor método para contar?

Introdução à Física Experimental

O ábaco.

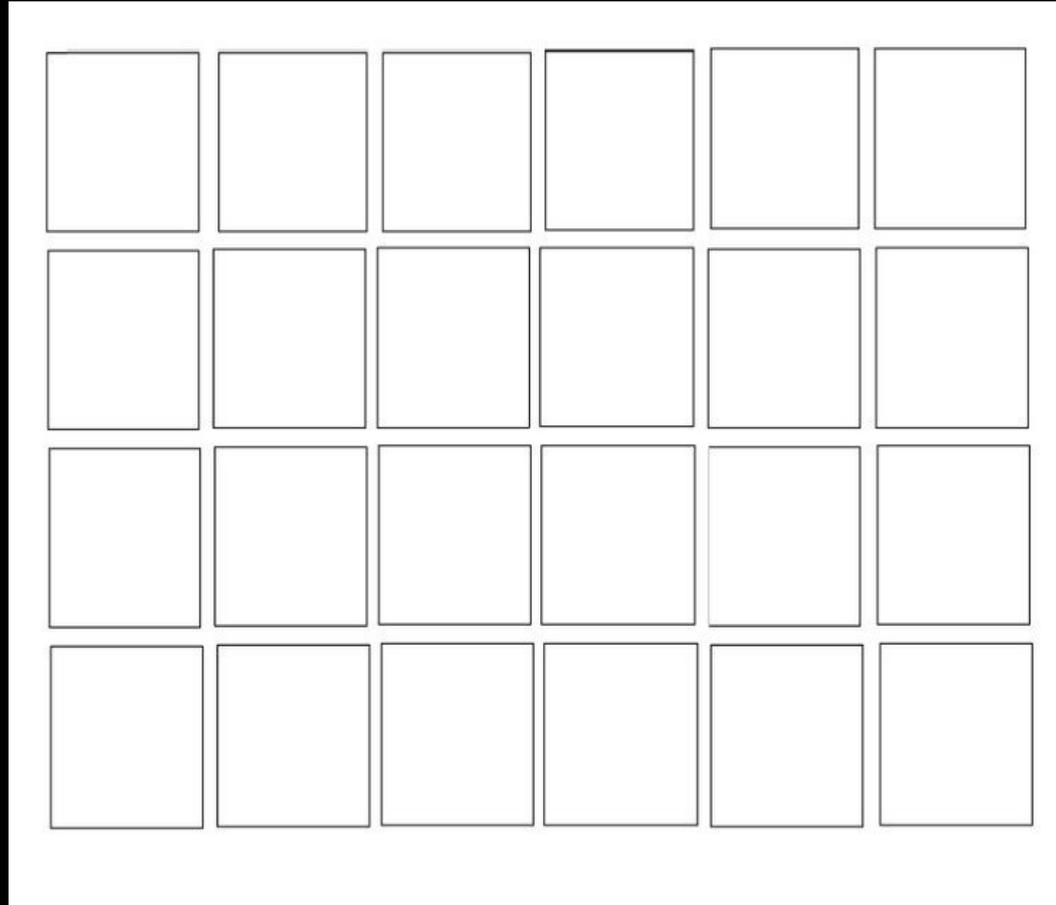
Suanpan. Sec I
Dinastia Han
China
Somadas,
subtrações,
multiplicações...



Introdução à Física Experimental

Quantos quadrados?

$$N = c \times l$$



Introdução à Física Experimental

Cubo Rubik

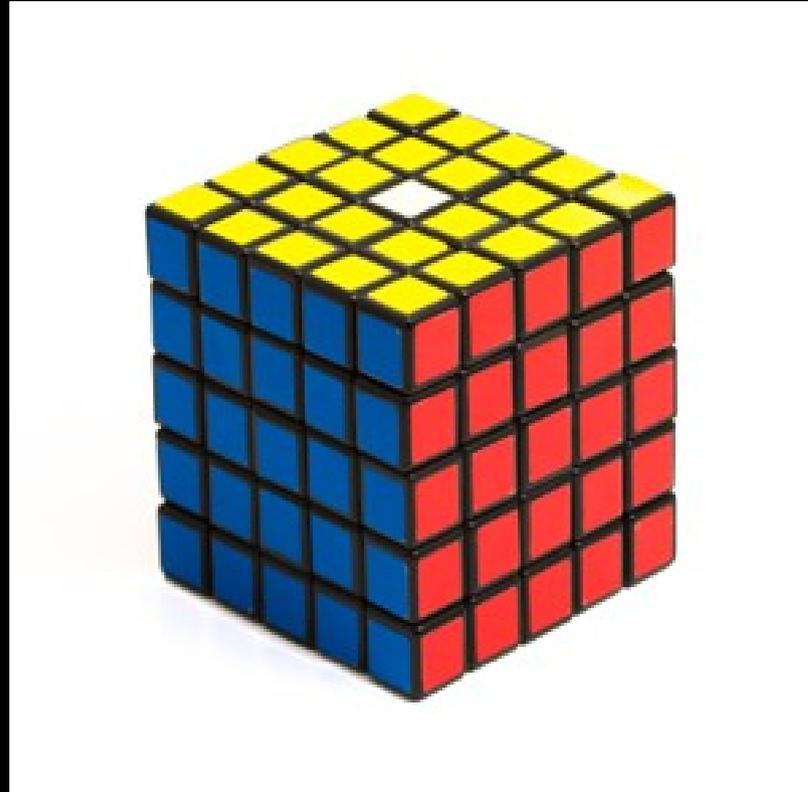
Quantas faces?

Quantos quadrados?

Quantos cubos?

$$\text{Quadrados} = 5 \cdot 5 \cdot 6 = 150$$

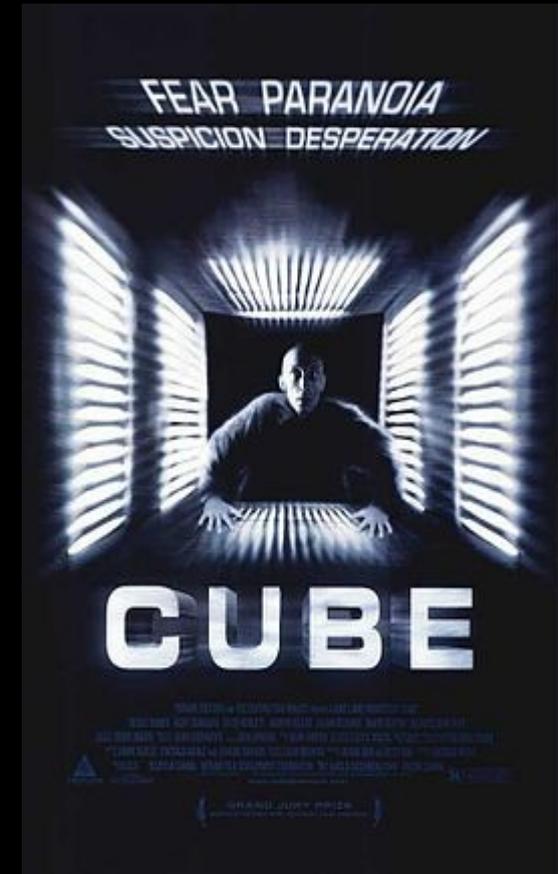
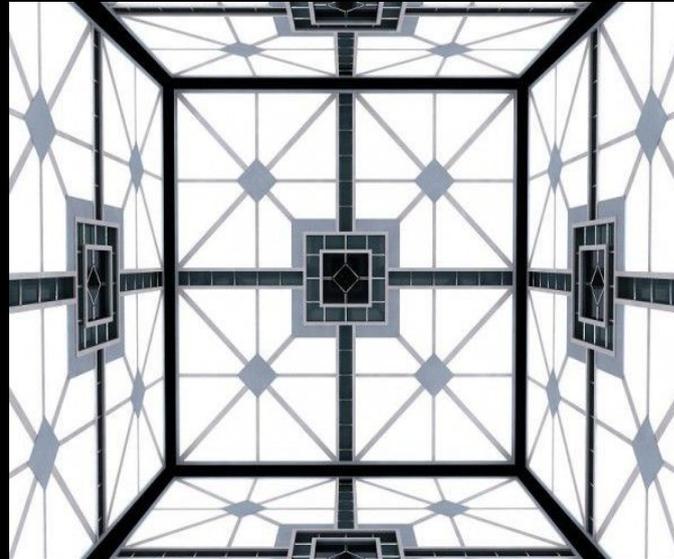
$$\text{Cubos} = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$$



Introdução à Física Experimental

O filme...

A importância da contagem (e da matemática) para sobreviver em situações inesperadas...



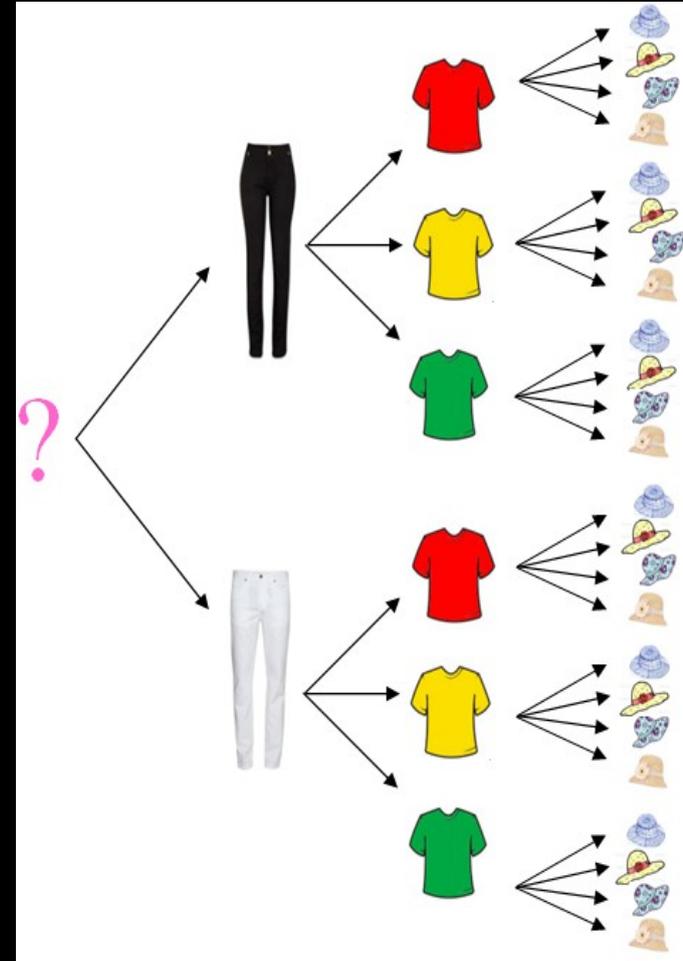
Introdução à Física Experimental

Princípio fundamental da contagem

Quantas combinações possíveis?
2 calças, 3 camisas, e 4 chapéus.



$$2 \times 3 \times 4 = 24$$



Introdução à Física Experimental

Exemplo. Placas de carro no Brasil. Quantas combinações possíveis, com 26 algarismos e 10 números? (tirando o 0000).

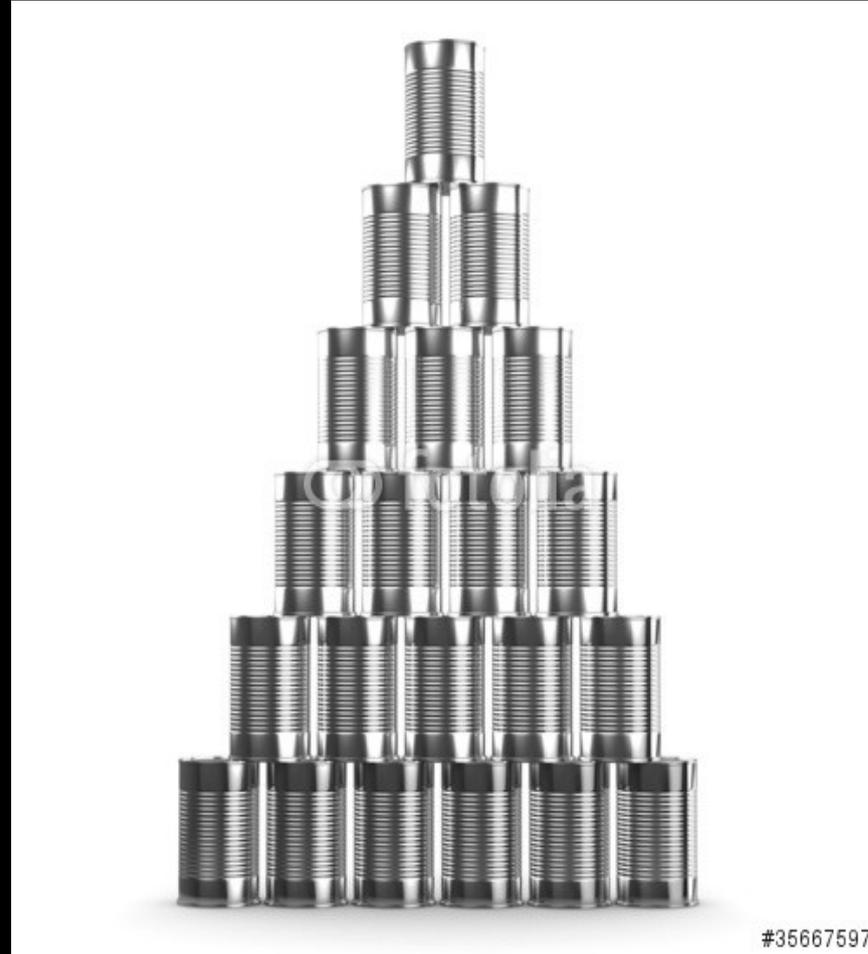


$$26*26*26*10*10*10*10 = 175760000-1$$

Introdução à Física Experimental

Uma pirâmide de latas...

Quantas latas?



Introdução à Física Experimental

E agora?

O que varia no problema?

Que tipo de progressão é esta?

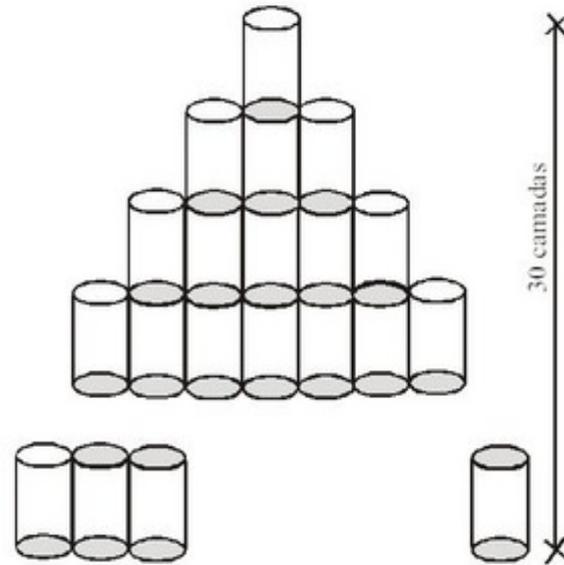
Progressão aritmética!

$$a_n = 2n - 1$$

$$S_n = \sum a_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

10-(UFF RJ-95) Uma certa quantidade de latas de a vai ser disposta em uma pilha de 30 camadas, conf a figura abaixo.

Determine a quantidade de latas da pilha.



900 latas!

Introdução à Física Experimental

Contando coelhos...

Nota: o experimento não é realista.

Casal maduro: 2 filhotes por mês

Casa imaturo: demora um mês a se tornar adulto

Liber Albaci (1202)

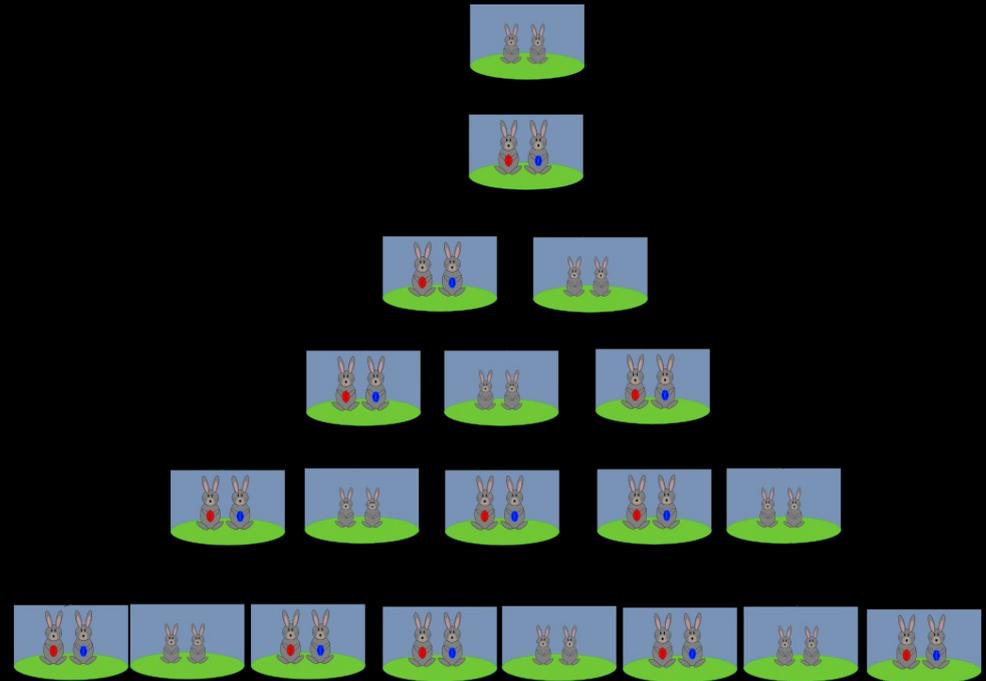
Sequência de Fibonacci!

$$n+1 = n + n-1$$

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...

É encontrada em muitos padrões da natureza

Relacionada com a razão de ouro:



$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} = \phi$$

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1.61803398875$$

Introdução à Física Experimental

Razão de ouro.

$$\frac{10}{6.18} = \phi = 1,618...$$

Pitágoras (571-500AC)

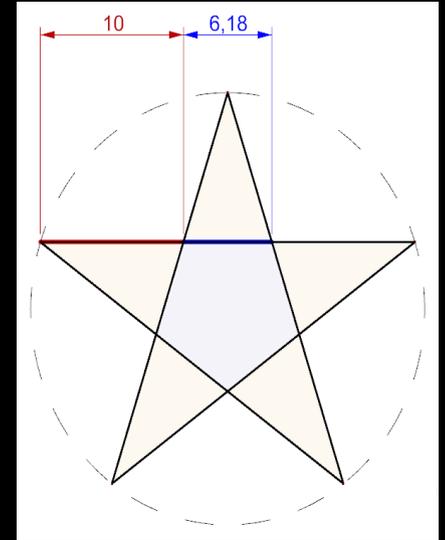
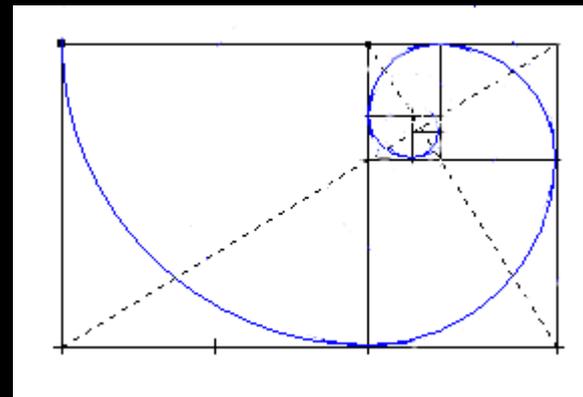
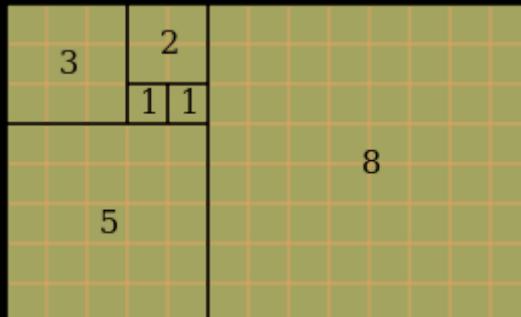
Descobre proporções do pentagrama são razão de ouro!

Símbolo da irmandade pitagórica

“Tudo é número”

Natureza segue padrões matemáticos.

Rectângulo de ouro de Euclides



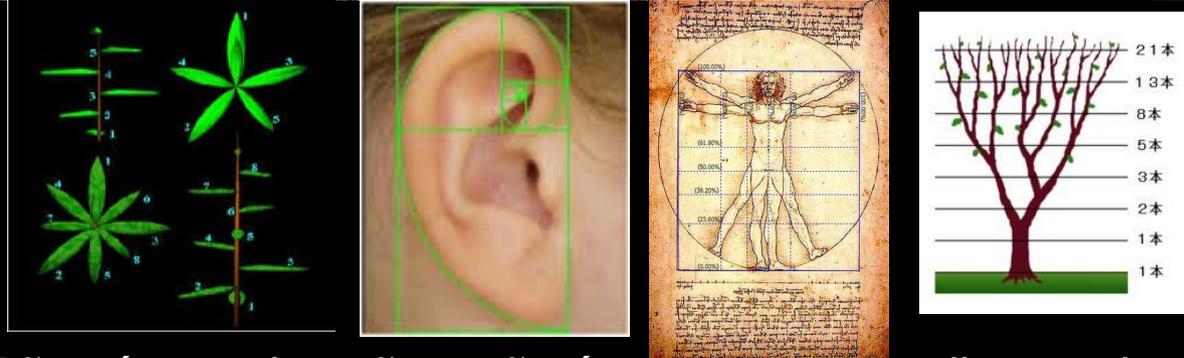
Introdução à Física Experimental

Sequência de Fibonacci.

Natureza:



Porquê??



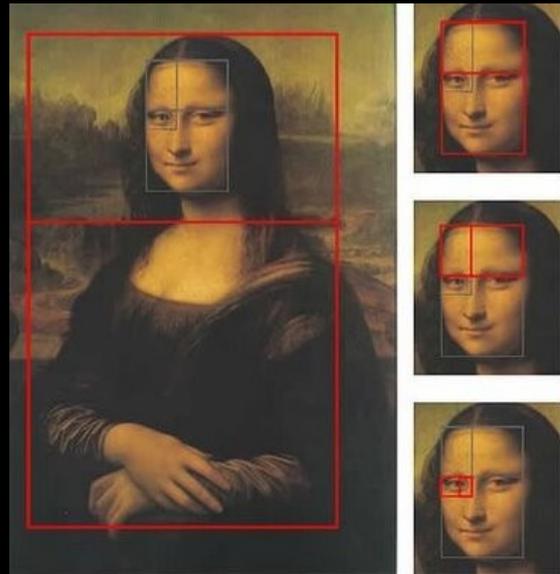
Contraponto! São só aproximações, não é possível generalizar! Existem muitas formas na natureza que não seguem esta regra. Geral: padrões fractais

Aplicações da sequência de: eficiência de algoritmos, problemas de otimização em economia e engenharia, gerador de números aleatórios

Introdução à Física Experimental

Razão aurea nas criações humanas

- Fachada da ONU é um retângulo de ouro
- Gioconda de Leonardo da Vinci
- Nascimento de Vênus de Boticelli



Introdução à Física Experimental

Pirâmide de bolas de canhão

Vamos contar?

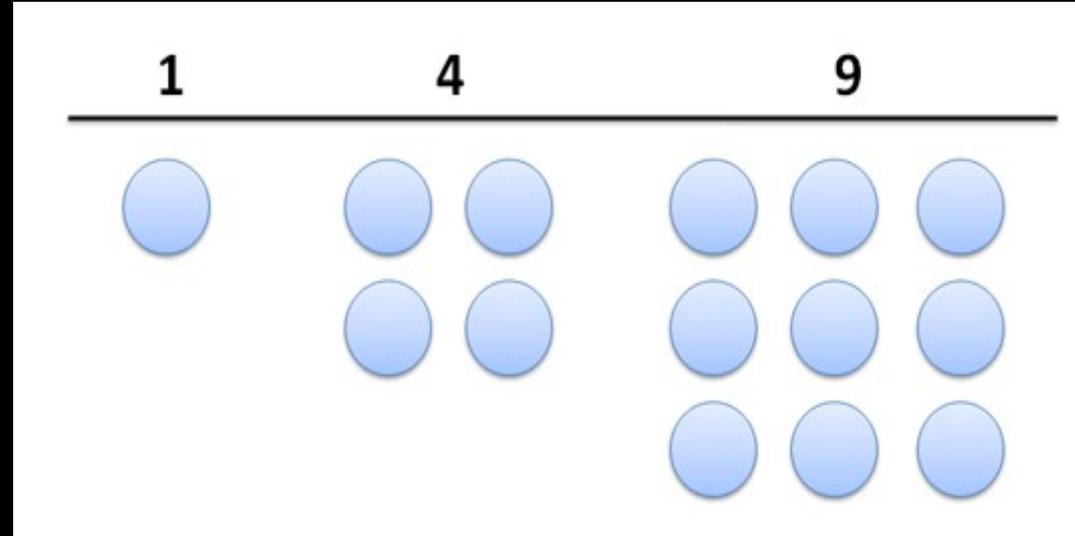
$$1+4+9+16+25 = \dots 55!$$



Introdução à Física Experimental

Pirâmide de bolas

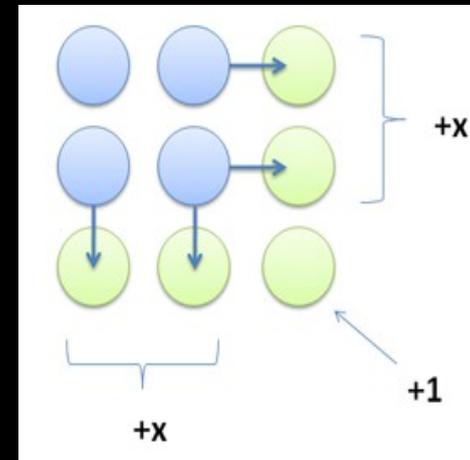
Que tipo de progressão é esta?



Progressão polinomial

$$a_n = n^2$$

$$P_n = \sum_{k=1}^n k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = \frac{2n^3 + 3n^2 + n}{6} = \frac{n^3}{3} + \frac{n^2}{2} + \frac{n}{6}$$



Introdução à Física Experimental

Pirâmide de latas

:O

Vamos contar?



Introdução à Física Experimental

1.2 Chute (i)responsável :)

Vamos chutar?

Quantos feijões temos no recipiente?

Vamos fazer uma tabela com todas as estimativas individuais.

Grupos de ~5!!!

Nota: não há uma única abordagem ao problema! :)



Introdução à Física Experimental

1.2 Chute (i)responsável :)

- 1) Calcular a média de cada grupo e a média geral
- 2) Contar os feijões!
- 3) Calcular diferença entre real e o estimado.

Perguntas:

- Quem fez a melhor estimativa? Com que método?
- Quem fez a pior estimativa? Porquê?
- Porque calculamos a média dos chutes?

