

# Determinação da Aceleração da Gravidade através do Plano Inclinado de Galileu Galilei

Física Experimental I

Grupo 6 - ECO2025.2

Instituto Federal Catarinense

5 de setembro de 2025

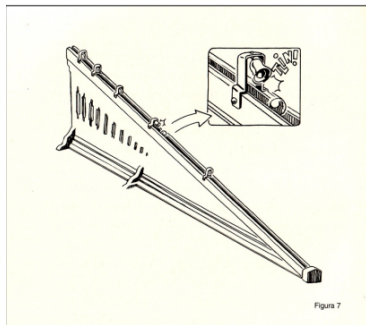


# Sumário

- 1 Introdução Histórica
- 2 Materiais e Métodos
- 3 Conceitos Físicos
- 4 Resultados
- 5 Aplicações Práticas
- 6 Conclusões

# Galileu Galilei (1564-1642)

- Pai da física experimental moderna
- Desafiou a visão aristotélica
- Desenvolveu o método científico
- Introduziu a matemática na física



# O Problema de Galileu

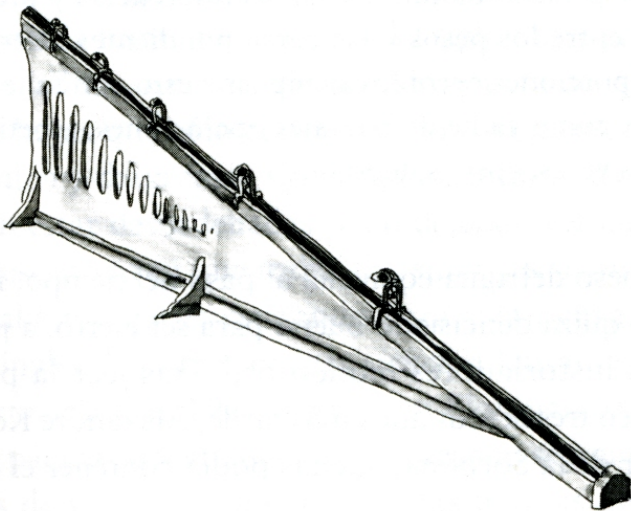
## Desafio Tecnológico

Como medir o tempo de queda livre com a tecnologia do século XVII?

## Solução Genial

- Usar um plano inclinado para "dilatar" o tempo
- Reduzir a aceleração:  $a = g \cdot \sin(\theta)$
- Permitir medições mais precisas

# Montagem Experimental



# Materiais Utilizados

- **Rampa:** fio de nylon (1 m)
- **Objetos em queda:** Porcas e braçadeiras metálicas
- **Cronômetro:** Digital (precisão: 0,01 s)
- **Trena:** Métrica (precisão: 1 mm)
- **Transferidor:** Para ângulos

# Procedimento Experimental

- 1 Montagem do plano inclinado em diferentes ângulos (30°, 60°)
- 2 Calibração do sistema
- 3 Medições de tempo para diferentes distâncias
- 4 Repetição de cada medida (10 vezes)
- 5 Registro e análise dos dados

## Equação Fundamental

$$s = \frac{1}{2}at^2$$

# Decomposição de Forças

$$F_{\parallel} = mg \sin(\theta) \quad (1)$$

$$F_{\perp} = mg \cos(\theta) \quad (2)$$

$$a = g \sin(\theta) \quad (3)$$

*Diagrama de forças no plano  
inclinado*



# Cinemática do Movimento

## Movimento Uniformemente Variado

$$v = v_0 + at = at \quad (v_0 = 0) \quad (4)$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}at^2 \quad (5)$$

$$v^2 = v_0^2 + 2as = 2as \quad (6)$$

## Determinação de $g$

$$g = \frac{a}{\sin(\theta)} = \frac{2s}{t^2 \sin(\theta)}$$

# Dados Experimentais - Plano Inclinado 30°

Tentativa	Tempo (s)
1	0,66
2	0,61
3	0,60
4	0,62
5	0,64

Tentativa	Tempo (s)
6	0,62
7	0,62
8	0,65
9	0,63
10	0,61

## Resultados

**Tempo médio:**  $\bar{t} = 0,626 \text{ s}$

**Distância:**  $s = 1,0 \text{ m}$

**Ângulo:**  $\theta = 30^\circ$

# Dados Experimentais - Plano Inclinado $60^\circ$

Tentativa	Tempo (s)
1	0,38
2	0,36
3	0,37
4	0,35
5	0,39

Tentativa	Tempo (s)
6	0,37
7	0,36
8	0,38
9	0,37
10	0,36

## Resultados

**Tempo médio:**  $\bar{t} = 0,369 \text{ s}$

**Distância:**  $s = 0.58 \text{ m}$

**Ângulo:**  $\theta = 60^\circ$

# Cálculo da Aceleração da Gravidade

Para 30°

$$a_{30} = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \times 1,0}{(0,639)^2} = 4,89 \text{ m/s}^2 \quad (7)$$

$$g_{30} = \frac{a_{30}}{\sin(30^\circ)} = \frac{4,89}{0,5} = 9,78 \text{ m/s}^2 \quad (8)$$

Para 60°

$$a_{60} = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \times 0,577}{(0,369)^2} = 8,469 \text{ m/s}^2 \quad (9)$$

$$g_{60} = \frac{a_{60}}{\sin(60^\circ)} = \frac{8,469}{0,866} = 9,78 \text{ m/s}^2 \quad (10)$$

# Análise dos Resultados

## Velocidades Finais

- **Para 30°:**  $v_f = 3,13 \text{ m/s}$  (usando  $v = at$ )
- **Para 60°:**  $v_f = 3,13 \text{ m/s}$  (usando  $v = at$ )

## Fontes de Erro

- Tempo de reação humano no cronômetro
- Inclinação da haste de sustentação devido a tensão do sistema
- Atrito no sistema de sustentação
- Imprecisões na medição do ângulo
- Oscilações do objeto durante a queda

# Aplicações no Cotidiano

## Engenharia Civil

- Projeto de rampas de acesso
- Análise de taludes e encostas
- Sistemas de drenagem urbana

## Indústria

- Esteiras transportadoras
- Sistemas de escoamento (silos)
- Controle de qualidade automotivo

# Tecnologia Moderna

## Setor Automobilístico

- Sistemas de freio ABS
- Controle de estabilidade (ESP)
- Testes de capotamento

## Tecnologia Espacial

- Trajetórias de lançamento
- Reentrada atmosférica
- Rovers em terrenos inclinados

## Metodologia Científica

- Importância da experimentação controlada
- Técnicas de minimização de erros
- Análise estatística de dados

## Pensamento Físico

- Modelagem de sistemas complexos
- Decomposição de problemas
- Validação experimental de teorias



# Relevância Histórica e Atual

- **Marco histórico:** Nascimento da física experimental
- **Método científico:** Base da ciência moderna
- **Aplicações tecnológicas:** Princípios presentes em diversas áreas
- **Valor didático:** Experimento simples, conceitos profundos

*"E contudo ela se move"* - Galileu Galilei

# Obrigado!

## Perguntas?

Grupo 6B - ECO2025.2  
Física Experimental I  
Instituto Federal Catarinense

# Referências I



GALILEI, G. **Discursos e demonstrações matemáticas sobre duas novas ciências**. São Paulo: Nova Stella, 1988.



HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Mecânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 1.



NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Mecânica**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2013. v. 1.



TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros: Mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 1.



YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I: Mecânica**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.