



Experimento IV

Estudo do movimento

Parte II, aula 10

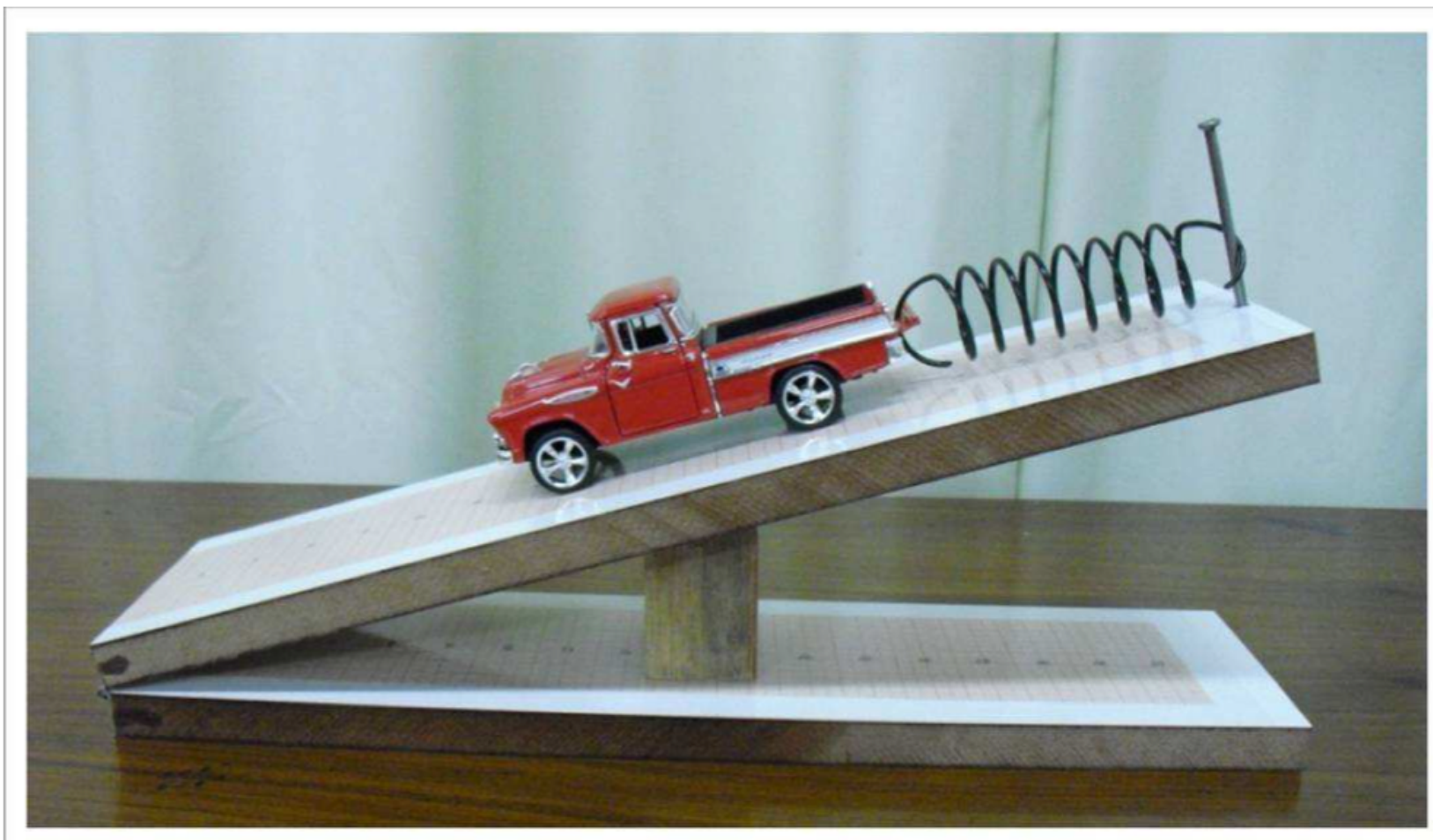
Alexandre Suaide



Objetivos de hoje

- Determinar a aceleração da gravidade (g) no laboratório utilizando métodos dinâmicos.
 - O que significa isso?
- Método
 - Estudo do equilíbrio de forças em um plano inclinado.

O plano inclinado

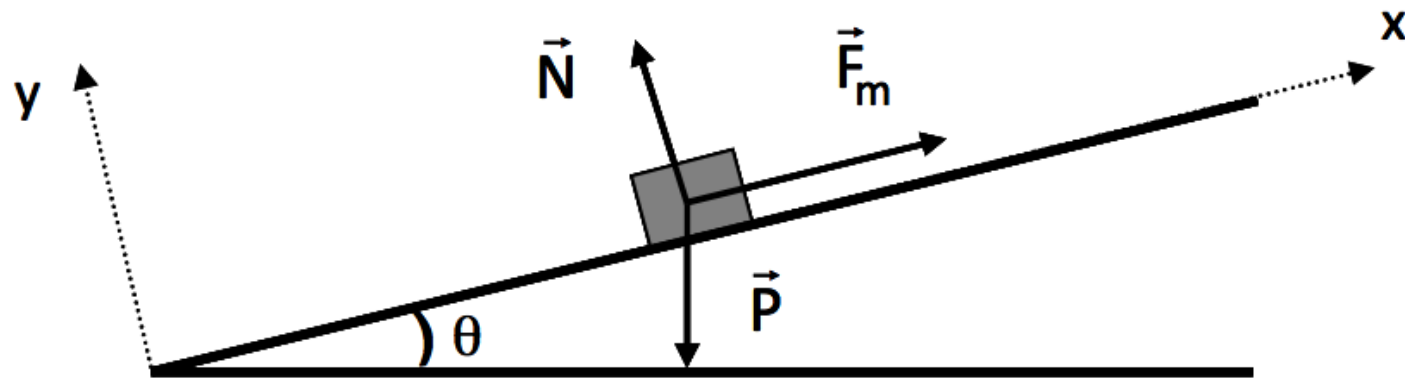


Equilíbrio de forças

- Corpo em equilíbrio estático
 - aceleração nula \rightarrow força resultante nula

$$\vec{F}_R = \sum_{i=1}^N \vec{F}_i = 0$$

- Quais as forças envolvidas?



Tarefas preliminares

- Qual mola utilizar?
 - Metal ou plástica
- Podemos considerar todas as molas do mesmo tipo iguais?
 - Posso pegar qualquer mola ou aquela que medi semana passada?
- Qual o valor de constante elástica da mola vou utilizar e sua incerteza?
- **Quem não fez isso não pode começar o experimento até fazer essa escolha.**

○ Que significa “molas iguais”?

- As molas são realmente diferentes.
 - Cada uma possui um valor verdadeiro para a constante da mola (k).
- Se as diferenças entre as várias constantes das molas forem pequenas em relação à precisão com que medimos elas (incertezas) podemos assumir que as molas são iguais.
 - Ou seja, as flutuações estatísticas do processo de medida devem ser mais significativas que as diferenças entre as molas.

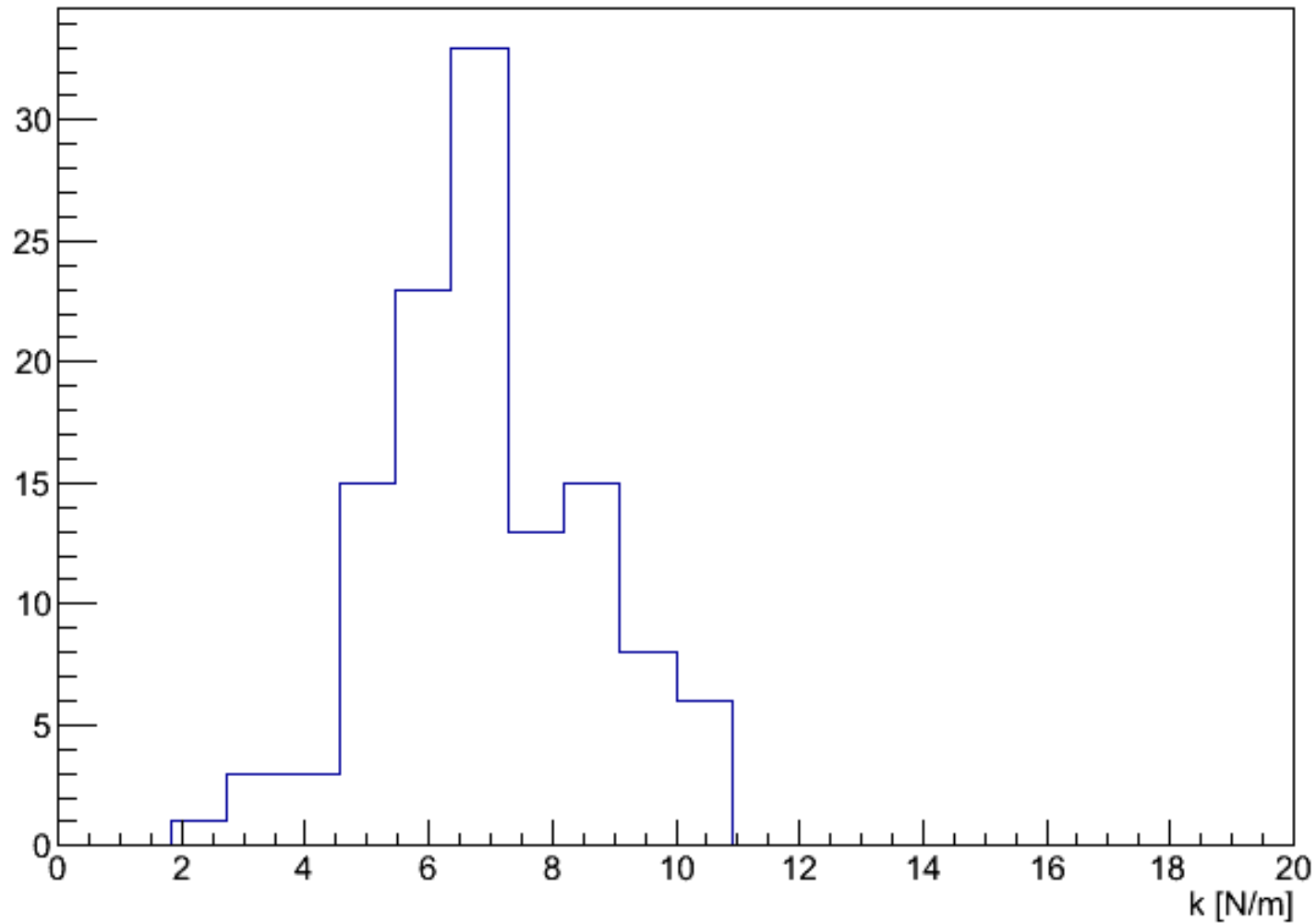


○ Que significa “molas iguais”?

- Como identificar essa característica?
 - É comum que flutuações dos processos de medidas apresentem formas características no histograma de medidas
 - Dados concentrados em torno de um valor (média)
 - Desvio padrão finito
 - Probabilidade de obter um valor longe da média diminui quando esta distância aumenta
 - Todas estas características são típicas de uma função denominada gaussiana
 - Vamos estudar em detalhes no próximo semestre.

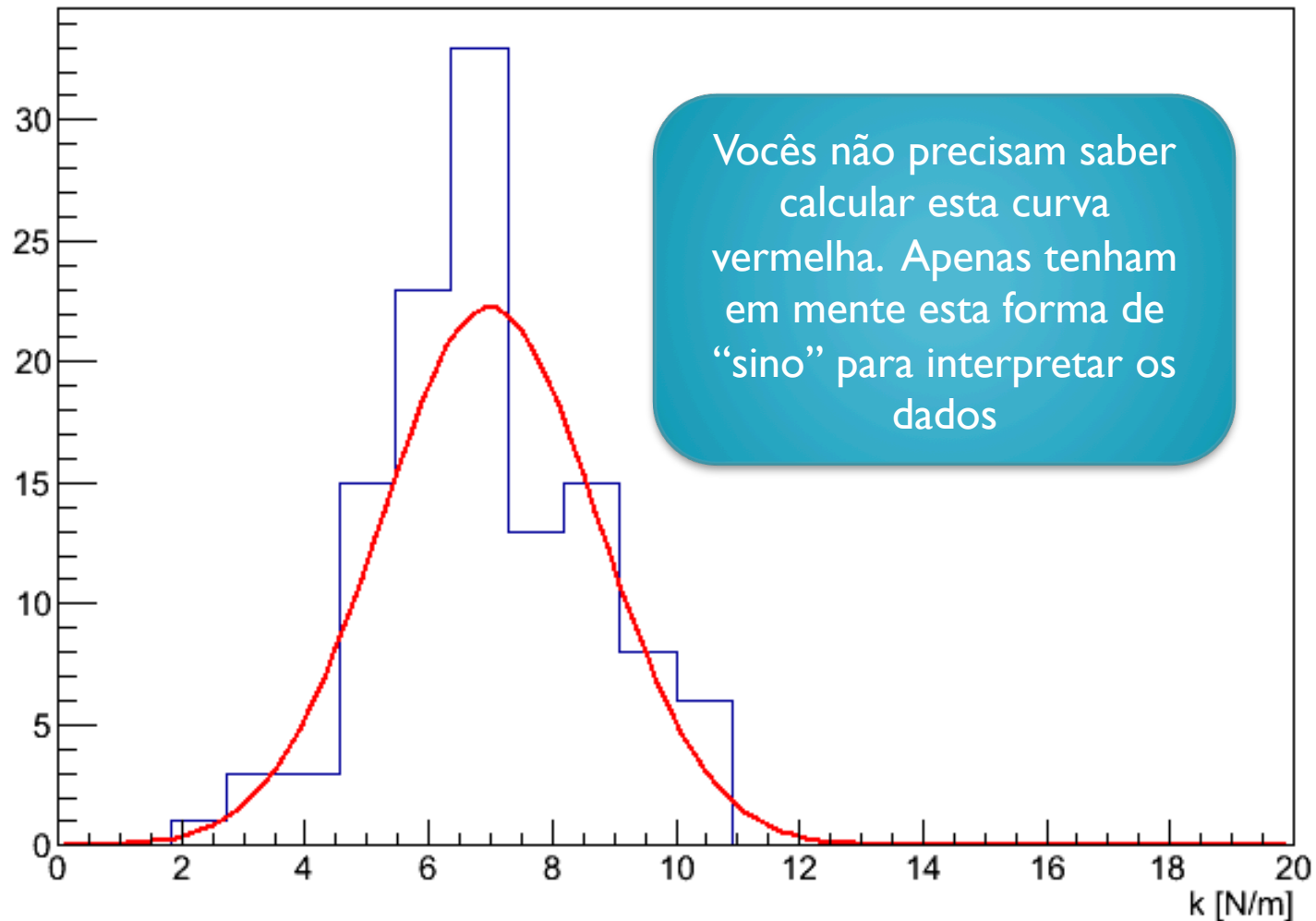
Exemplo hipotético para uma mola.

constantes da mola



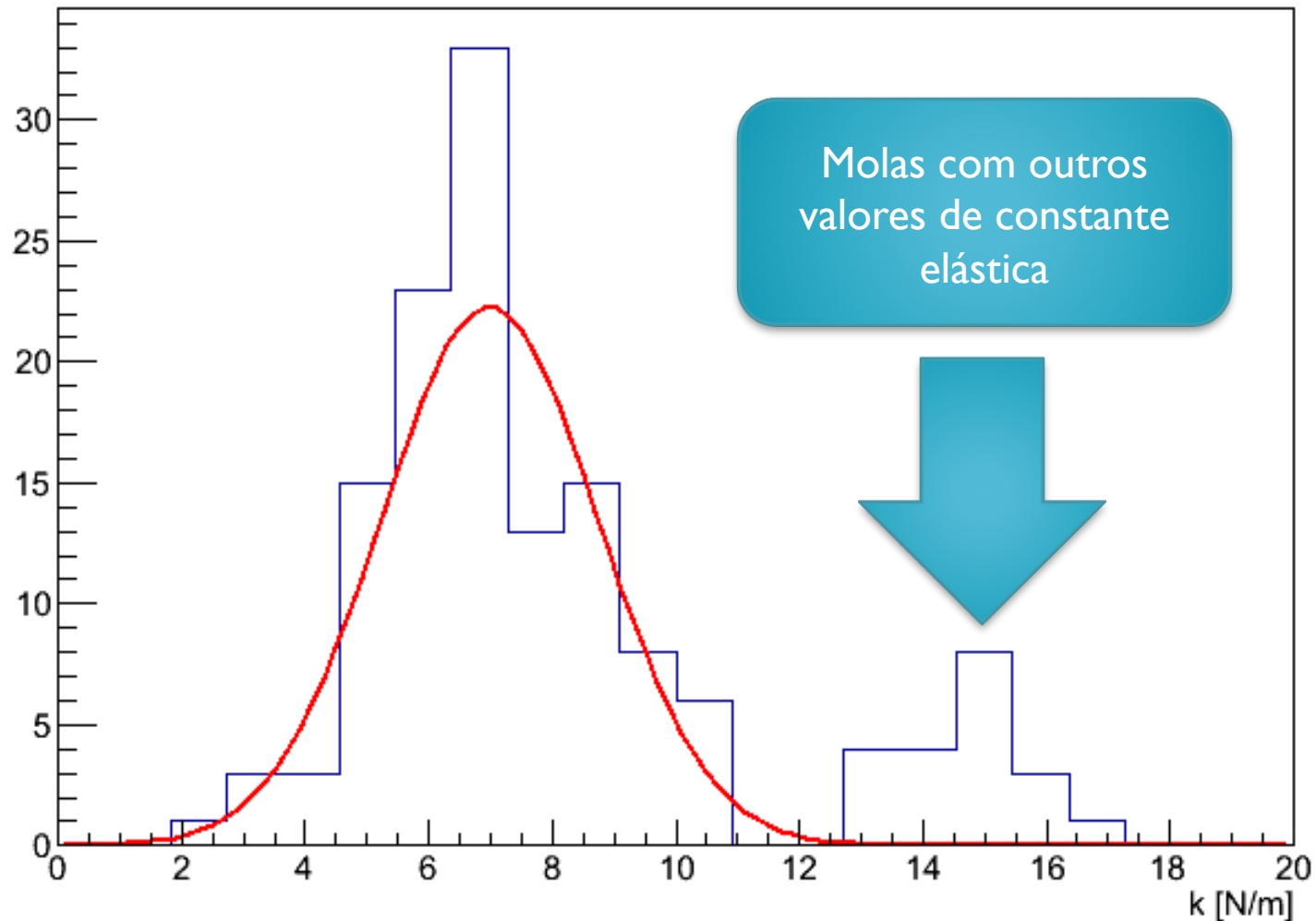
Exemplo hipotético para uma mola.

constantes da mola



Exemplo hipotético para uma mola.

constantes da mola



Que valor de k utilizar se as molas são “iguais”?

- Valor médio da amostra

$$k = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N k_i$$

- Qual a incerteza do valor médio?
 - Desvio padrão da média

$$\sigma_M = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

Procedimento para o experimento

- Deduzir uma expressão que relacione o alongamento da mola e o ângulo do plano inclinado
- Medir a alongamento da mola para vários ângulos, variando entre 5° e 40° .
 - No mínimo 8 ângulos diferentes
- Fazer um gráfico apropriado (aquele que lineariza a expressão deduzida) e obter o valor de g deste gráfico com sua incerteza.