

## **ATIVIDADE 2: Coeficientes de Atrito entre Pneu e Asfalto**

### Tópicos

- Atividade 2: determinação dos coeficientes de atrito cinético e estático entre pneu e superfícies (asfalto e grama, por exemplo) em diferentes condições (seca e molhada, por exemplo).

### Objetivos

1. Determinar coeficientes de atrito entre pneu e asfalto, em diferentes condições: seco e molhado.
2. Determinar coeficientes de atrito entre pneu e qualquer outra superfície, em diferentes condições: seca e molhada.
3. Descrever qualitativamente e quantitativamente a força de atrito.

### Desenvolvimento

Formação de pequenos grupos, de 3 a 5 integrantes.

Deslocamento do grande grupo até um local, próximo e seguro, onde tenha uma pista com asfalto.

Cada grupo escolherá uma das situações abaixo para utilizar um aparato experimental constituído de uma tábua a qual foram fixados pedaços de pneus, para medir o respectivo coeficiente de atrito.

- 1) Asfalto: seco e molhado.
- 2) Asfalto: seco e molhado, com sobrepeso.
- 3) Superfície 2: seca e molhada.
- 4) Superfície 2: seca e molhada, com sobrepeso.
- 5) Superfície 3: seca ou molhada.
- 6) Superfície 3: seca ou molhada, com sobrepeso.

Para a determinação do coeficiente de atrito estático, o participante deve medir a força de atrito estático máxima. Para obter a medida, deve-se prender o dinamômetro à tábua, posicioná-la sobre a superfície escolhida e puxar, horizontalmente, até atingir a iminência de movimento. Deve-se observar e anotar o valor observado no dinamômetro. Deve-se repetir algumas vezes e calcular a média das medidas, que pode ser feita por diferentes integrantes do grupo.



**Figura 1:** Tábua com pedaços de pneus sendo puxada sobre uma superfície horizontal para se obter as medidas da força de atrito.



Figura 2: Obtenção da medida da força de atrito estático máxima, na iminência de derrapagem.

Para a determinação do coeficiente de atrito cinético, o participante deve medir a força de atrito cinético. Basta prender o dinamômetro à tábua, posicioná-la sobre a superfície e puxar, horizontalmente, arrastando-a com velocidade constante. Deve-se observar e anotar o valor observado no dinamômetro. Deve-se repetir algumas vezes e calcular a média das medidas, que pode ser feita por diferentes integrantes do grupo.



Figura 3: Obtenção da medida da força de atrito cinético, com o objeto deslizando com velocidade constante em relação à superfície.

Os valores dos respectivos coeficientes de atrito, estático e cinético, são obtidos dividindo-se os valores obtidos nas medidas feitas com o bloco na horizontal pelo valor do peso sobre o conjunto - que pode ser obtido suspendendo a tábua, na posição vertical, na balança de mão.

OBS: - Por definição, o coeficiente de atrito é obtido dividindo-se o valor da respectiva força de atrito pela força normal entre as superfícies. Para o caso, em particular, de um objeto em repouso sobre uma superfície horizontal, o valor da força normal - do plano sobre o bloco - é igual à força peso sobre ele - gravitacional e verticalmente para baixo.



Figura 4: Obtenção da medida da força peso sobre a tábua com os pneus, com o objeto pendurado verticalmente.

Cada grupo deve organizar os dados obtidos, calcular as respectivas médias para cada conjunto de medidas e calcular o coeficiente de atrito obtido em cada situação.

Apresentação dos dados que cada grupo obteve, indicando os coeficientes de atrito obtidos entre as diferentes superfícies.

#### Recursos didáticos

Aparato experimental (tábua com pedaços de pneus), balança de mão e baldes com água.



## Montagem experimental

O aparato experimental consiste em uma tábua com pedaços de pneus, presos com parafusos, com um gancho na parte frontal, e uma balança de mão utilizada como medidor de força.

Os baldes devem estar cheios com água para molhar as superfícies e se fazer as medidas das forças de atrito, de modo a obter, para cada tipo de superfície, um coeficiente de atrito do pneu com a superfície seca e molhada.



Figura 5: Aparato experimental - tábua com pedaços de pneus.



Figura 6: Vista do aparato, mostrando o gancho e os parafusos prendendo os pneus.