

1  
livro

4  
aula

## DINÂMICA I - 1ª LEI DE NEWTON (PRINCÍPIO DE INÉRCIA)

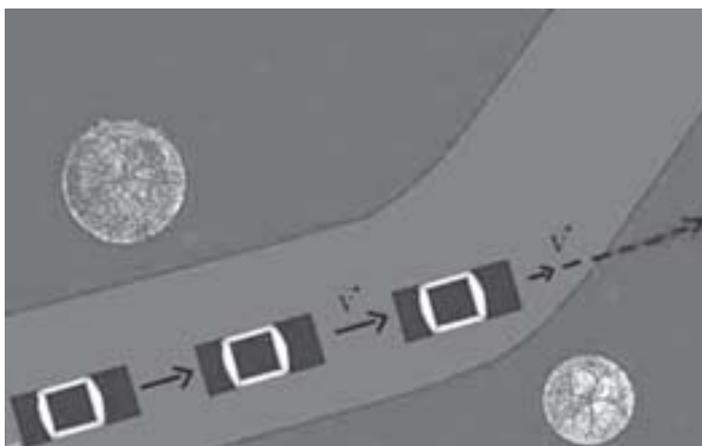
### META

Realizar pequenos experimentos para introduzir conceito de força e a primeira lei de Newton

### OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

- definir o que é uma força;
- identificar o agente capaz de imprimir e cessar o movimento de um objeto;
- identificar o agente capaz de desviar a trajetória de um objeto;
- identificar o agente capaz de mudar a forma de um objeto.



(Fonte: <http://www.colegiosaofrancisco.com.br>)

### PRÉ-REQUISITOS

Ser capaz de utilizar gráficos em papel milimetrado, distinguir grandeza vetorial de grandeza escalar, representar uma grandeza vetorial, identificar as características de uma grandeza vetorial e somar vetores.

Nesta aula, vamos estudar uma das leis ou princípios fundamentais utilizada na análise dos movimentos dos corpos, a 1ª lei de Newton (Princípio da inércia de Galileu). Essa lei constitui uma das três leis básicas da Mecânica. Os principais res-

### INTRODUÇÃO

#### Aristóteles

Na Antiguidade, Aristóteles elaborou um sistema filosófico para a explicação do movimento dos corpos e do mundo físico que o cercava. Para ele, toda e qualquer matéria era composta de quatro elementos: Terra, Água, Ar e Fogo, e esses elementos tinham posições determinadas no Universo. O lugar natural do fogo e do ar era sempre acima do lugar natural da água e da terra. Desse modo explicava porque uma pedra e a chuva caem: seus lugares naturais eram terra e água. Analogamente, a fumação e o vapor sobem em busca de seus lugares naturais acima da terra. Aristóteles também elaborou várias outras teorias sobre ciências naturais que foram aceitas até a Renascença.  
<http://br.geocities.com/alicercesdaciencia/historiafis.htm>

ponsáveis pelas leis dos movimentos dos corpos foram **Aristóteles** (384 – 322 a.C, nascido em Estagira, na Macedônia). Seus ensinamentos sobre moral, lógica, Psicologia,

Biologia e ciências políticas permitiram-lhe ser considerado um dos maiores pensadores de todos os tempos. Seus ensinamentos constituíram as bases da Ciência e da Filosofia até o século XVII.

**Galileu Galilei** (1564 – 1642), astrônomo, físico, matemático e filósofo, nasceu em Pisa, foi fundador da Física Experimental e condenado pela Igreja por defender a **teoria heliocêntrica**. Essa teoria foi publicada em sua obra “Diálogos”, que retratava os dois grandes sistemas do Universo: o geocêntrico de **Ptolomeu** e o heliocêntrico de Copérnico. **Isaac Newton**, grande matemático e físico, nasceu em 1642, ano que morreu Galileu. Foi ele quem formulou os três princípios fundamentais da Mecânica base da dinâmica clássica, utilizadas até hoje para estudar os movimentos das partículas, publicados no livro “Princípios Matemáticos de filosofia natural” na época com o título ‘Philosophiae Naturalis Principia Mathematica’.

**A lei da inércia** enunciada por Isaac Newton ensina que “Na ausência de forças, um corpo em repouso continua em repouso, e um corpo em movimento continua em movimento retilíneo uniforme (velocidade constante) e que uma partícula livre (corpo) move-se com velocidade constante, ou seja, sem aceleração”. Além disso, essa lei nos ensina em seu enunciado que a partícula ou o corpo livre está em repouso, isto é, **Velocidade nula**,  $v=0$ , ou se move em linha reta com velocidade constante.

Quando falamos em movimento da partícula e como ele é relativo, temos que tomar um observador (partícula livre) como referência, observador inercial.

## INÉRCIA DO MOVIMENTO OU PRIMEIRA LEI DE NEWTON

Antes de iniciar a experiência leia com atenção!

### Experiência 1

### DESENVOLVIMENTO

- Pilha de moedas idênticas. Coloque as moedas uma encima da outra. Agora utilize uma régua e bata com um dos lados na última moeda, ou seja, dando um golpe rápido na peça mais baixa. Antes de iniciar a experiência responda a pergunta 1.



Galileu Galilei

### Primeiro passo

**Pergunta 1.** Colocando as moedas empilhadas uma encima da outra, quando você bater com a régua na última, a de baixo. Antes de iniciar a experiência o que você acha que vai acontecer?

Resposta antes de executar:

Uma aluna respondeu que todas as moedas iriam se espalhar. Então perguntei por quê?

**Resposta.** Porque há outras forças agindo sobre a moeda como, por exemplo, a força gravitacional – resposta dela. *E a sua qual é?*

**Resposta 1, do aluno:**

### Segundo passo

Agora execute a experiência, ou seja, com a régua dê uma pancada com o lado da régua na última moeda. Observe se atingiu somente a última moeda, a de baixo. Se não, repita o golpe na moeda. Descreva o que aconteceu?

dnofdnofd dnfod f  
dnfod f dnofd fdnof  
dfndof d fnod f dnfod  
fdnof d fdnofdnofd

### Teoria heliocêntrica

O **heliocentrismo** é uma teoria científica que afirma ser o Sol o centro do sistema solar. Esta teoria foi proposta pela primeira vez pelo astrônomo grego Aristarco de Samos, mas só com Nicolau Copérnico e em especial com Galileu Galilei é que se tornou mais sustentada.

Na etimologia da palavra, temos como componente a palavra “hélio” que, no caso, se refere ao deus grego Hélios, e não ao elemento químico hélio - que é um elemento componente do Sol.

## Cláudio Ptolomeu

Cláudio Ptolomeu foi astrônomo, geógrafo, físico e matemático da Universidade de Alexandria, nascido em Ptolomaida, Hérnia, no alto Egito, cujo compêndio de astronomia elaborado foi adotado pela Igreja durante toda a Idade Média. Sua tese de que a Terra ocupava o centro do Universo foi aceita durante 14 séculos, até ser desmentida pelas teorias de Copérnico e Galileu.

## Isaac Newton

Ao demonstrar a consistência que havia entre o sistema por si idealizado e as leis de Kepler do movimento dos planetas, foi o primeiro a demonstrar que o movimento de objetos, tanto na Terra como em outros corpos celestes, são governados pelo mesmo conjunto de leis naturais. O poder unificador e profético de suas leis era centrado na revolução científica, no avanço do heliocentrismo e na difundida noção de que a investigação racional pode revelar o funcionamento mais intrínseco da natureza.

### Resposta depois:

#### Pergunta 2.

Por que a moeda que entrou em movimento ao ser aplicada uma força através da régua parou?

#### Resposta 2:

**Resposta de uma aluna:** ela respondeu que a força de atrito *foi* quem fez a moeda parar de se movimentar.

Sabe-se (professor) que sobre ação de forças externas os corpos sofrem modificações em seus movimentos. Como a Força de resistência do ar, força de atrito etc.

#### Pergunta 3.

Por que as outras moedas permaneceram no mesmo local sem movimento?

#### Resposta 3 do aluno.

O primeiro princípio fundamental da mecânica ou 1ª lei de Newton ou Princípio da inércia de Galileu ou Lei da Inércia em seu enunciado informa que os corpos (livres) permanecem parados ou em movimento retilíneo uniforme quando não há ação de forças externas sobre eles.

As moedas que estavam em repouso tendem a permanecer paradas, até que uma força haja sobre elas.

## Experiência 2

- Um carrinho de brinquedo com uma moeda em cima do teto. Colocando o carro em movimento, ao encontrar um obstáculo o carro pára (repouso) e a moeda continua em seu movimento.

Pergunta 4. Por que o carro parou?

Resposta 4 do aluno.

Uma aluna respondeu que o movimento foi interrompido pela ação de uma força externa.

**Resposta (professor).** Porque houve uma força resistiva exercida pelo obstáculo, que pode ser um caderno, livro ou qualquer objeto que impeça a passagem, de acordo com a lei da inércia.

**Pergunta 5.** Por que a moeda não parou?

**Resposta 5 do aluno.**

Uma aluna respondeu que a moeda que estava encima do carrinho vinha estava em movimento e como não houve força externa para impedir seu movimento, continuou em movimento de acordo com o princípio de Newton.



(Fonte: <http://www.feiradeciencias.com.br>)

**Resposta.** Porque não houve força aplicada à moeda, por isso a tendência da moeda era continuar com o seu movimento; como nos ensina a Lei da Inércia: não havendo força externa para impedir o movimento, o corpo continua com seu movimento.

## Experiência 3

- Motocicleta e passageiro (carona)

### Pergunta 6.

. Quando a motocicleta está em movimento e de repente é freada (entra em repouso) o que acontece com o carona?

### Resposta 6 do aluno.

**Resposta.** O carona é arremessado para frente colidindo com o condutor porque sua tendência é permanecer com o seu movimento – primeiro princípio de Newton ou lei da inércia.

### Exemplo de aplicação

Para aplicação deixo para você pesquisar ou criar um exemplo semelhante aos demais.

---

**A** primeira lei de Newton serve para mostrar que um corpo livre permanecerá em repouso ou em movimento retilíneo uniforme sem ação de forças externas.

## CONCLUSÃO

Que para aprender as leis de Newton não é preciso laboratórios caros, com pequenos experimentos pode-se observar em casa ou em sala de aula.

### RESUMO



A nossa aula de hoje foi para aprender sobre o primeiro princípio fundamental do movimento

denominado 1ª lei de Newton (Princípio da inércia de Galileu). Essa lei constitui uma das três leis básicas da Mecânica. Ele nos ensinou que se não houver ação de forças externas sobre uma partícula ela permanece em repouso ou em movimento retilíneo uniforme, conforme ela esteja parada ou em movimento. Com isso, você se tornou capaz de definir o que é uma força, Identificar o agente capaz de imprimir e cessar o movimento de um objeto, de identificar o agente capaz de desviar a trajetória de um objeto e identificar o agente capaz de mudar a forma de um objeto.



### ATIVIDADES

Na vida cotidiana de vez em quando observamos pessoas descendo do ônibus em movimento. Quando ele é acostumado, ao descer do ônibus continua em movimento parando somente depois de alguns segundos. Por quê?

Porque se ele não se comportar dessa maneira vai cair no solo. A lei da inércia ensina que o corpo que está em movimento tende a continuar em movimento, logo, deve manter o movimento mesmo depois que descer para evitar acidente ou esperar o ônibus entrar em repouso para não acontecer nada de errado.

### NOTA EXPLICATIVA

É importante observar que o primeiro princípio fundamental do movimento ou primeira lei de Newton, serve também para mostrar a relação entre o movimento e as causas desse movimento.

Portanto é fácil perceber quando um corpo deve permanecer parado ou em movimento retilíneo uniforme na ausência de forças externas através da Lei da Inércia.

---

### PRÓXIMA AULA



Na próxima aula, prezado aluno, você vai aprender a utilizar princípios fundamentais utilizada na análise dos movimentos dos corpos, a 2ª lei de Newton (Princípio Fundamental). Essa lei constitui uma das três leis básicas da Mecânica.

---

### REFERÊNCIAS

- MORETTO, Vasco Pedro; Lenz, Urbano. Mecânica – **Física em Módulos de Ensino. 2º grau.** São Paulo: Editora Ática S.A. 1980
- OKUNO, Emico; CALDAS, Iberê; ROBILLOTA, Cecil. **Física Para Ciências Biológicas e Biomédicas.** São Paulo: Harper & Row, 1982.
- NETTO, Humberto Pugliesi; SUAREZ, Francisco; CARNEIRO NETO; RODRIGUES, Oscar de Sá. **Física Experimental.** São Paulo: Nobel, 1975.
- ALONSO, Marcelo. E FINN, Edward J. “Física” volume único. Traduzidos por Maria Alice Gomes da Costa e Maria de Jesus Vaz de Carvalho. São Paulo: M&F Academic Book Servicesz, 1992.