



DINÂMICA

Sábina Belle C. de Oliveira¹,

Rogério Pereira de Sousa²

O que é?

Dinâmica é a área da física que estuda a mecânica, os movimentos e as causas dessa mudança, com ela determina-se diferentes tipos de forças que podem ser aplicadas em um determinado objeto pela sua massa. Pela teoria de Newton, se construiu a relação entre a massa de um corpo e seu movimento.

O Êfísico disponibiliza os três princípios da dinâmica com suas individualidades, sendo elas as três Leis de Newton: **1ª Lei de Newton – Princípio da Inércia**, **2ª Lei de Newton – Princípio Fundamental da Dinâmica** e a **3ª Lei de Newton – Princípio da Ação e Reação**. E a **Força Peso** e **Força Elástica**.

Fórmulas

Ao todo na dinâmica contém 20 fórmulas. Dividida em 2 fórmulas do Princípio Fundamental da Dinâmica, 17 do Princípio da Ação e Reação e uma fórmula geral para a Força Resultante. O Princípio da Inércia não possui uma fórmula.

Força Resultante – É a soma de todas as forças presentes em um corpo. Pode ser calculada através da expressão:

$\vec{F} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$	<p>\vec{F} = força resultante</p> $\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \text{soma de todas}$ <p>as forças aplicadas</p>
--	---

Figura 1: fórmula da força resultante

Fonte: Só Física, 2019

A força resultante pode ser calculada apenas com a soma de todas as forças aplicadas sobre um determinado objeto. Não se torna necessária o cálculo no sistema.

¹ Pós-Graduanda em Desenvolvimento de Sistemas Computacionais, IFTO - Campus Araguatins, sabiabelle976@gmail.com

² Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, rogerio.pereira@ifto.edu.br



1ª Lei de Newton (Princípio da Inércia) – Um corpo em movimento tende a continuar em movimento, um corpo em repouso tende a continuar em repouso.

A 1ª Lei de Newton não há aplicação de cálculos e expressões.

2ª Lei de Newton (Princípio Fundamental da Dinâmica) – A força escalar resultante na Segunda Lei de Newton se determinar pela massa vezes aceleração. Pode ser calculada através da expressão:

$F = ma$	$F = \text{força escalar resultante}$ $m = \text{massa}$ $a = \text{aceleração escalar}$
----------	--

Figura 2 : fórmula da força escalar resultante

Fonte: Só Física, 2019

A 2ª Lei de Newton pode ser calculada de 3(três) formas distintas, ou seja, quando se procura a força: $\square = \square \times \square$, a aceleração: $\square = \frac{\square}{\square}$ e a massa: $\square = \frac{\square}{\square}$. Todas as 3(três) formas de cálculo pode ser realizada na parte de cálculos do sistema.

3ª Lei de Newton (Princípio da Ação e Reação) – A expressão matemática indica que a força aplicada no objeto A pelo objeto B é igual a força aplicada no objeto B pelo objeto A. Pode ser calculada através da expressão:

$\overrightarrow{F_{a,b}} = \overrightarrow{F_{b,a}}$	$\overrightarrow{F_{a,b}} = \text{força aplicada em a, por b}$ $\overrightarrow{F_{b,a}} = \text{força aplicada em b, por a}$
---	--

Figura 3: fórmula da força aplicada

Fonte: Só Física, 2019

A 3ª Lei de Newton não há necessidade da aplicação de cálculos e expressões.

Peso de um corpo – Essa expressão tem como sua função determinar a Força Peso de um corpo pela sua massa vezes a gravidade. Essa força é a força com que a Terra atrai os corpos. Pode ser calculada através da expressão:

$\vec{P} = m\vec{g}$	$\vec{P} = \text{força peso}$ $m = \text{massa}$ $\vec{g} = \text{gravidade}$
----------------------	---

Figura 4: fórmula da força peso

Fonte: Só Física, 2019



A fórmula da força peso pode ser calculada de 2(duas) formas distintas, ou seja, quando se procura a força: $P = m \times g$ e a massa: $m = \frac{P}{g}$. Todas as 2(duas) formas de cálculo pode ser realizada na parte de cálculos do sistema.

Força de atrito estático – É a força oposta a tendência do movimento. A expressão tem como função determinar a força de atrito através do coeficiente de atrito estático vezes a força normal aplicada. Pode ser calculada através da expressão:

$F_{AT} = \mu_{est} N$	$F_{AT} = \text{Força de atrito}$ $\mu_{est} = \text{coeficiente de atrito estático}$ $N = \text{Força normal}$
------------------------	---

Figura 5: fórmula da força de atrito estático

Fonte: Só Física, 2019

A fórmula da força de atrito estático pode ser calculada de 2(duas) formas distintas, ou seja, quando se procura a força: $F_{AT} = \mu_{est} \times N$ e o coeficiente de atrito estático: $\mu_{est} = \frac{F_{AT}}{N}$. Todas as 2(duas) formas de cálculo pode ser realizada na parte de cálculos do sistema.

Força de atrito dinâmico – A expressão tem como função determinar a força de atrito através do coeficiente de atrito dinâmico vezes a força normal aplicada. Pode ser calculada através da expressão:

$F_{AT} = \mu_{din} N$	$F_{AT} = \text{Força de atrito}$ $\mu_{din} = \text{coeficiente de atrito dinâmico}$ $N = \text{Força normal}$
------------------------	---

Figura 6: fórmula da força de atrito dinâmico

Fonte: Só Física, 2019

A fórmula da força de atrito dinâmico pode ser calculada de 2(duas) formas distintas, ou seja, quando se procura a força: $F_{AT} = \mu_{din} \times N$ e o coeficiente de atrito dinâmico: $\mu_{din} = \frac{F_{AT}}{N}$. Todas as 2(duas) formas de cálculo pode ser realizada na parte de cálculos do sistema.

Lei de Hooke (Força Elástica) – A força Elástica analisa a deformação de um corpo elástico. A expressão determina a força escalar resultante através da constante elástica da mola vezes a elongação da mola. Pode ser calculada através da expressão:



$F = kx$	<p>$F = \text{força escalar resultante}$</p> <p>$k = \text{constante elástica da mola}$</p> <p>$x = \text{elongação da mola}$</p>
----------	--

Figura 7: fórmula da força elástica escalar resultante

Fonte: Só Física, 2019

A fórmula da Lei de Hooke (Força Elástica) pode ser calculada de 3(três) formas distintas, ou seja, quando se procura a força: $\square = \square \times \square$, a constante elástica da mola: $\square = \frac{\square}{\square}$ e a elongação da mola: $\square = \frac{\square}{\square}$. Todas as 3(três) formas de cálculo pode ser realizada na parte de cálculos do sistema.

Exercícios

As questões aqui disponibilizadas são exemplos das que se encontram no Moodle do Ê físico, foram retiradas de vestibulares como: Vunesp, PUCCamp-SP, AFA, Uneb-BA e de sites como o Só Física e o G1. Neste documento contém apenas 5(cinco) questões de exemplo com resolução.

- (PUC-RIO 2009)** Dois blocos A e B cujas massas são $m_A = 5,0 \text{ kg}$ e $m_B = 10,0 \text{ kg}$ estão posicionados como mostra a figura ao lado. Sabendo que a superfície de contato entre A e B possui o coeficiente de atrito estático $\mu = 0,3$ e que B desliza sobre uma superfície sem atrito, determine a aceleração máxima que pode ser aplicada ao sistema, ao puxarmos uma corda amarrada ao bloco B com força F , sem que haja escorregamento do bloco A sobre o bloco B. Considere $g = 10,0 \text{ m/s}^2$.

a) $7,0 \text{ m/s}^2$

c) $5,0 \text{ m/s}^2$

b) $6,0 \text{ m/s}^2$

d) $3,0 \text{ m/s}^2$

Resolução:
Letra E.

$$\begin{aligned}
 \square_{\square\square} &= \square_{\square} \times \square \\
 \square_{\square\square} &= 0,3 \times 5 \times 10 \\
 \square_{\square\square} &= 0,3 \times 50 \\
 \square_{\square\square} &= 15 \\
 \square \times \square &= 15 \\
 5 \times \square &= 15 \\
 \square &= \frac{15}{5} \\
 \square &= 3 \square / \square^2
 \end{aligned}$$



2. Um bloco de madeira com massa de 10 kg é submetido a uma força F que tenta colocá-lo em movimento. Sabendo que o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a superfície é 0,6, calcule o valor da força F necessária para colocar o bloco na situação de iminência do movimento. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a) 62 N

b) 68 N

c) 66 N

d) 60 N

Resolução:

Letra D.

Dados: $m = 10 \text{ kg}$ / $\mu_e = 0,6$ / $g = 10 \text{ m/s}^2$

O bloco entrará na iminência do movimento quando a força F for igual à força de atrito estático.

$$F_{atd} = N \cdot \mu_e$$

$$N = m \cdot g$$

$$F_{atd} = 10 \cdot 10 \cdot 0,6$$

$$F_{atd} = 60 \text{ N}$$

3. Um bloco com massa de 3 kg está em movimento com aceleração constante na superfície de uma mesa. Sabendo que o coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e a mesa é 0,4, calcule a força de atrito entre os dois. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a) 32 N

b) 25 N

c) 12 N

d) 18 N

Resolução:

Letra C.

Dados: $m = 3 \text{ Kg}$ / $\mu_d = 0,4$ / $g = 10 \text{ m/s}^2$

Utilizamos a equação:

$$F_{atd} = N \cdot \mu_d$$

$$N = P$$

$$N = m \cdot g$$

$$F_{atd} = N \cdot \mu_d$$

$$F_{atd} = m \cdot g \cdot \mu_d$$

$$F_{atd} = 3 \cdot 10 \cdot 0,4$$

$$F_{atd} = 12 \text{ N}$$

4. **(Mackenzie-SP)** Quando o astronauta Neil Armstrong desceu do módulo lunar e pisou na Lua, em 20 de julho de 1969, a sua massa total, incluindo seu corpo,



trajes especiais e equipamento de sobrevivência, era de aproximadamente 300 kg. O campo gravitacional lunar é cerca de $1/6$ do campo gravitacional terrestre. Se a aceleração da gravidade na Terra é aproximadamente $10,0 \text{ m/s}^2$, podemos afirmar que:

- a) A massa total de Armstrong na Lua é de 300 kg e seu peso é 500 N.
- b) A massa total de Armstrong na Terra é de 50,0 kg e seu peso é 3000 N.
- c) A massa total de Armstrong na Terra é de 300 kg e seu peso é 500 N.
- d) A massa total de Armstrong na Lua é de 50,0 kg e seu peso é 3000 N.
- e) O peso de Armstrong na Lua e na Terra são iguais.

Resolução:

Letra A.

A massa total do astronauta e de seu equipamento é a mesma na Lua. A mudança de local gera alterações na força peso, e não no valor da massa dos corpos. Por meio da definição de força peso, pode-se definir o peso do astronauta na lua:

$$\square = \square \times \square$$

$$\square = \square \times \frac{1}{6} \times \square$$

$$\square = 300 \times \frac{1}{6} \times 10$$

$$\square = 500 \square$$

5. (UFMG) Um corpo de massa m está sujeito à ação de uma força F que o desloca segundo um eixo vertical em sentido contrário ao da gravidade. Se esse corpo se move com velocidade constante, é porque:
- a) a força F é maior do que a da gravidade.
 - b) a força resultante sobre o corpo é nula.
 - c) a força F é menor do que a gravidade.
 - d) a diferença entre os módulos das duas forças é diferente de zero.
 - e) a afirmação da questão está errada, pois qualquer que seja F o corpo estará acelerado porque sempre existe a aceleração da gravidade.

Resolução:

Letra B.

A Segunda lei de Newton mostra que, se não existir aceleração, não há aplicação de força resultante para os movimentos



retilíneos. Como o corpo move-se com velocidade constante, podemos afirmar que a força resultante que atua sobre ele é nula.

REFERÊNCIAS

Só Física. **Fórmulas de Dinâmica**. Virtuoso Tecnologia da Informação, 2008-2019. Disponível em: <http://www.sofisica.com.br/conteudos/FormulasEDicas/formulas.php>. Acesso em: 06/12/2019.

JÚNIOR, Joab Silas Silva. **Exercícios sobre a força peso**. Mundo Educação: Joab Silas da Silva Júnior, 2017. Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-forca-peso.htm#resposta-4800>. Acesso em: 7 dez. 2019.

Lei de Hooke. **Toda Matéria**, 28 ago. 2017. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/lei-de-hooke/>. Acesso em: 7 dez. 2019.

JÚNIOR, Joab Silas da Silva. **Exercícios Sobre Segunda Lei De Newton**. Mundo Educação, 15 abr. 2016. Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-segunda-lei-newton.htm>. Acesso em: 7 dez. 2019.

TEIXEIRA, Mariane Mendes. **EXERCÍCIOS SOBRE FORÇA DE ATRITO**. Brasil Escola: Mariane Mendes Teixeira, 24 jul. 2014. Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-forca-atrito.htm>. Acesso em: 8 dez. 2019.