



UENF

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Física Geral I – 2º semestre de 2022

2^{as} e 4^{as} (10:00 às 12:00) – Sala 104 CCT

Cap. 6: Força e movimento - II

Cap. 5

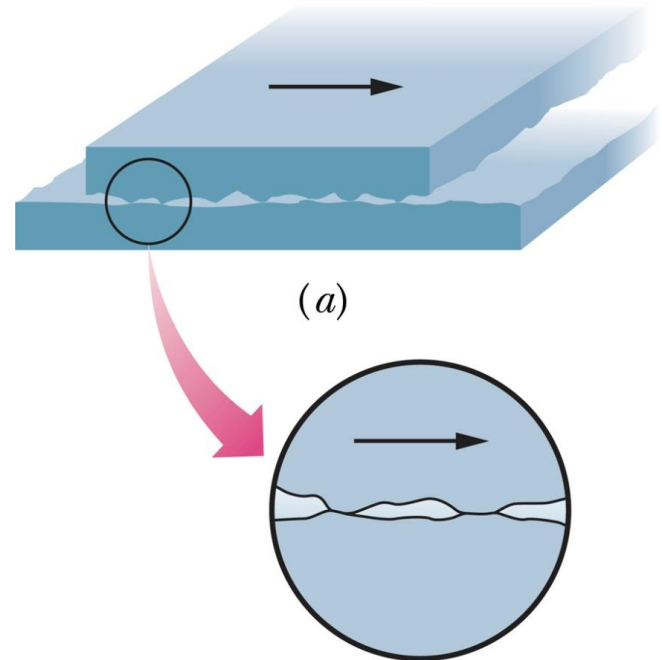
- Leis de Newton
- Algumas forças especiais
- Peso
- Força Normal
- Tração (tensão)
- Força de Atrito
- Força de Arraste
- Força Centrípeta

• Força de Atrito

Força de contato entre dois corpos que é paralela às suas superfícies e contrária ao movimento (ou à sua tendência) relativo entre eles.”

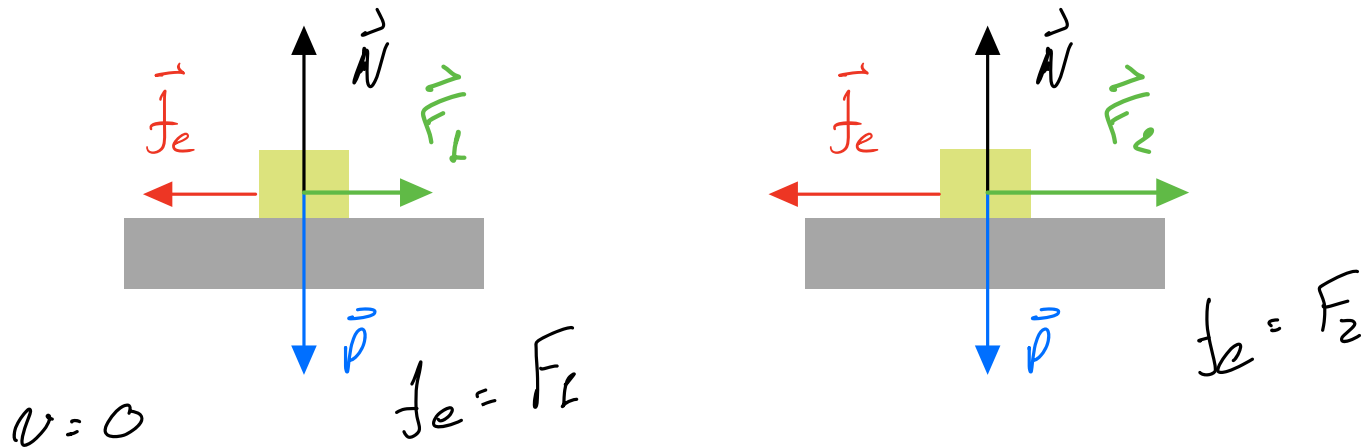
★ Dois tipos:

- Estático
- Cinético



• Força de Atrito

Estático → Depende do “estímulo”

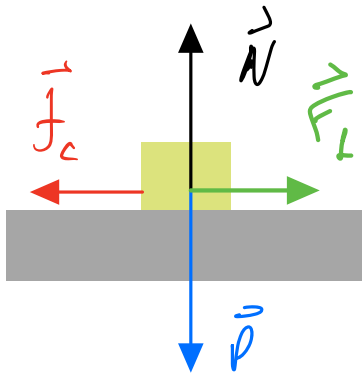


$$f_{e, \max} \propto N \quad \Rightarrow \quad f_{e, \max} = \mu_e N$$

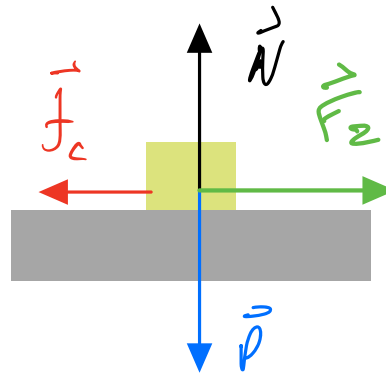
COEF. DE ATRITO
ESTÁTICO

• Força de Atrito

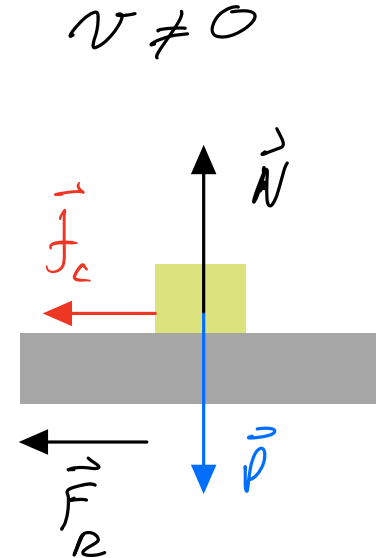
Cinético → Constante



$v = \text{CONSTANTE}$

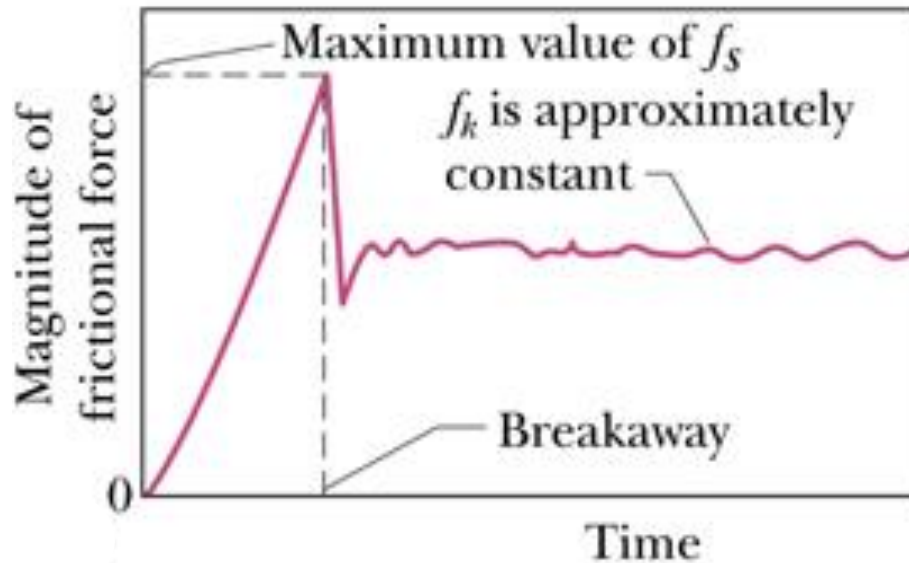


$a \neq 0$



$$f_c \propto N \Rightarrow f_c = \mu_c N$$

COEF. ATRITO CINÉTICO



Coeficientes de atrito

- Em geral $\mu_e > \mu_c$
- São adimensionais
- São característicos para cada par de corpos
- $\mu_{e,c} < 1$

- **Força de Arrasto**

Quando existe uma velocidade relativa entre um fluido e um corpo, este experimenta uma força de arraste que se opõe ao movimento.



- **Força de Arrasto**

Quando existe uma velocidade relativa entre um fluido e um corpo, este experimenta uma força de arraste que se opõe ao movimento.

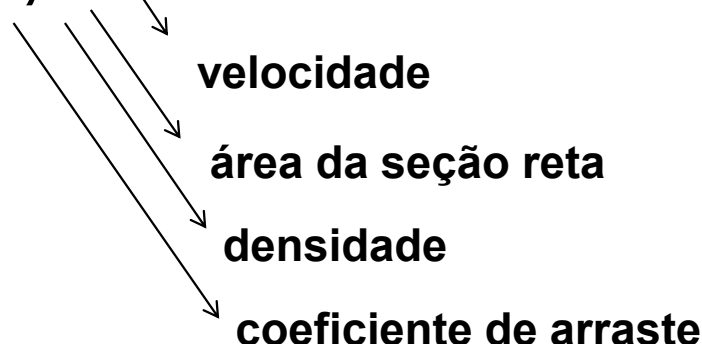
$$D = \frac{1}{2} C \rho A v^2$$


Diagram illustrating the variables in the drag force equation:

- v : velocidade
- A : área da seção reta
- ρ : densidade
- C : coeficiente de arraste

- **Força de Arrasto**

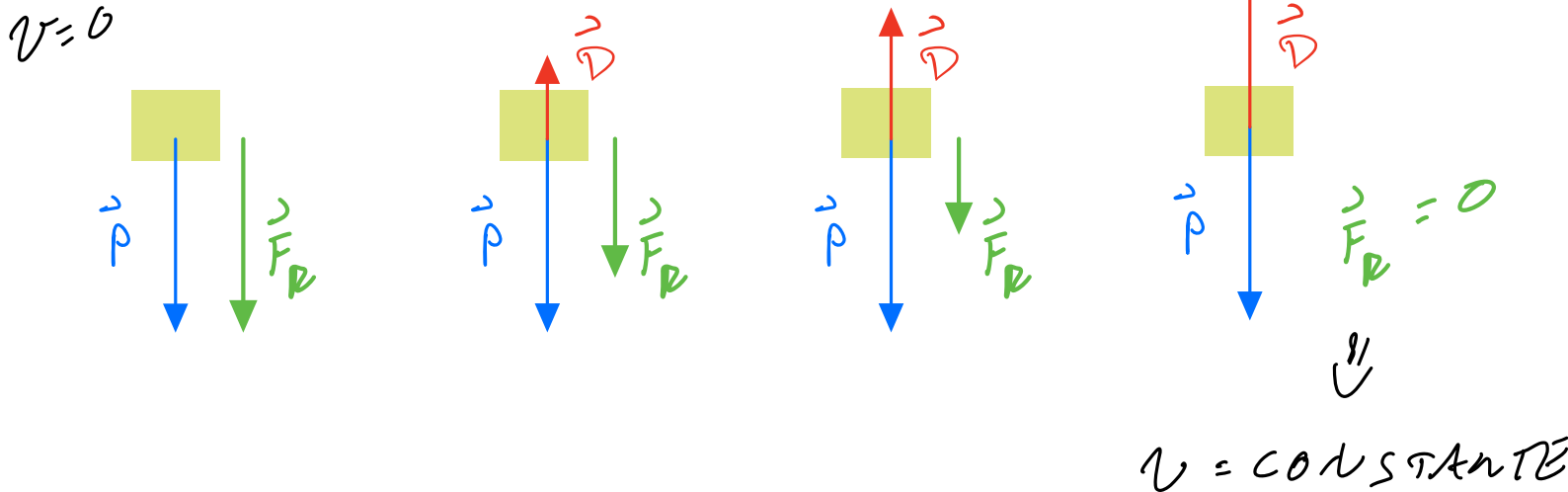
- ★ Descrição do movimento \Rightarrow Equação diferencial

- ★ Velocidade terminal (limite)



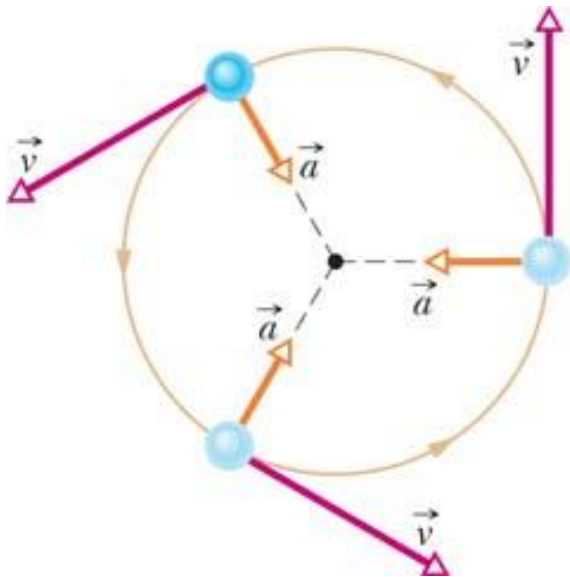
• Força de Arrasto

★ Velocidade terminal (limite)



• Força Centrípeta

★ Movimento circular uniforme $\Rightarrow |\vec{v}|$ é constante



$\vec{a} \rightarrow$ Aceleração centrípeta

Pela 2ª Lei de Newton:

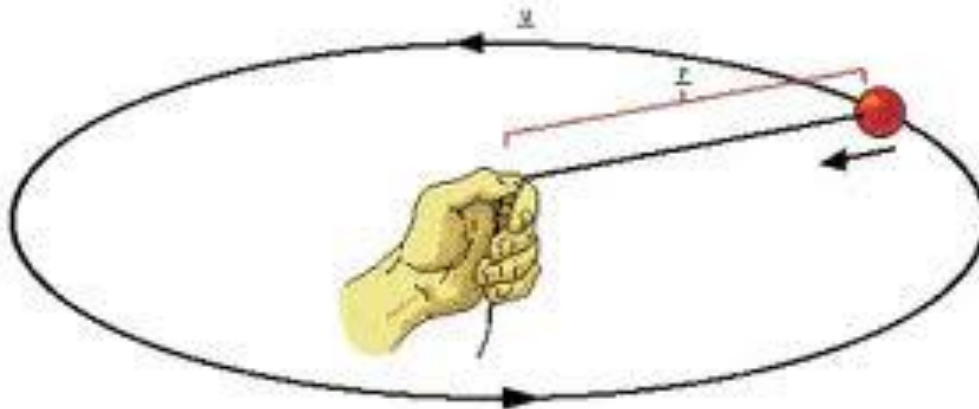
$$F_c = \frac{mv^2}{R}$$

$\vec{F}_c \rightarrow$ Força centrípeta

• Força Centrípeta

★ Diversas tipos de força atuam como força centrípeta

Exemplo

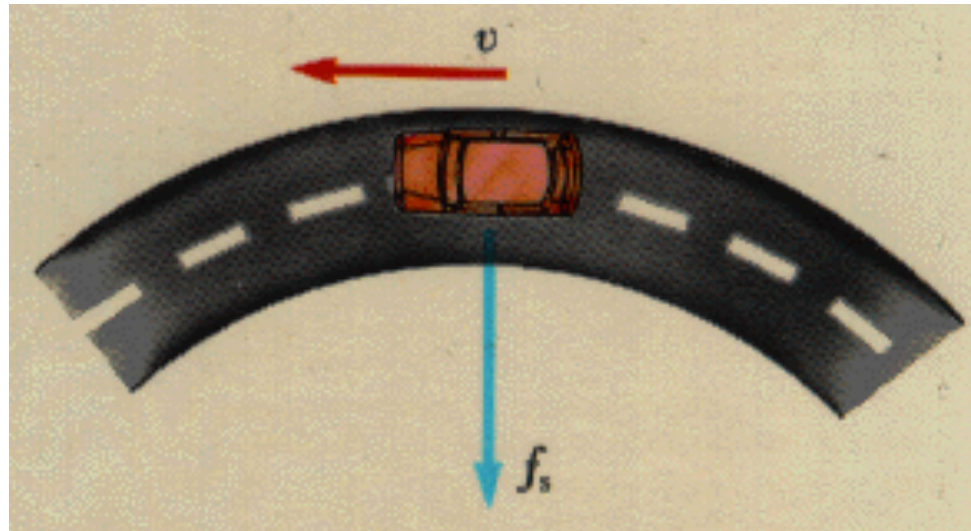


$\vec{F}_c \rightarrow$ Tração

- **Força Centrípeta**

★ Diversas tipos de força atuam como força centrípeta

Exemplo

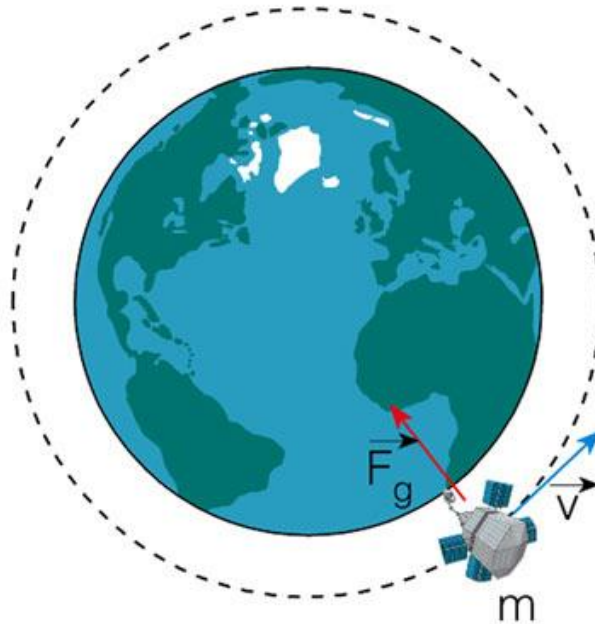


$\vec{F}_c \rightarrow$ Força de Atrito

- **Força Centrípeta**

★ Diversas tipos de força atuam como força centrípeta

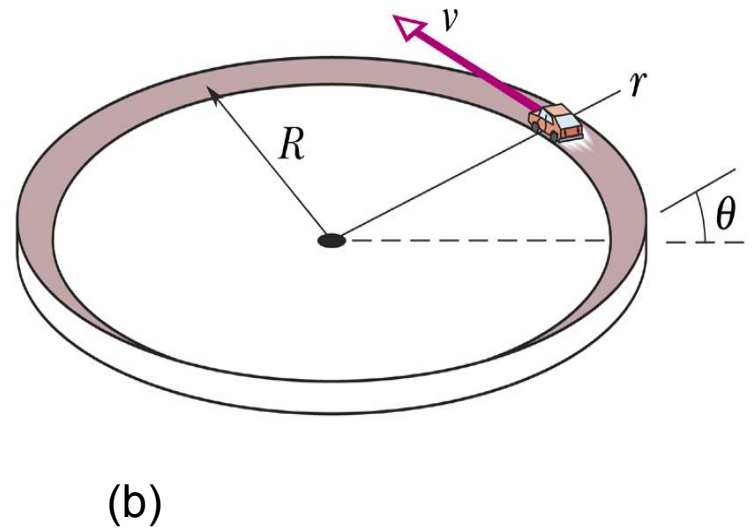
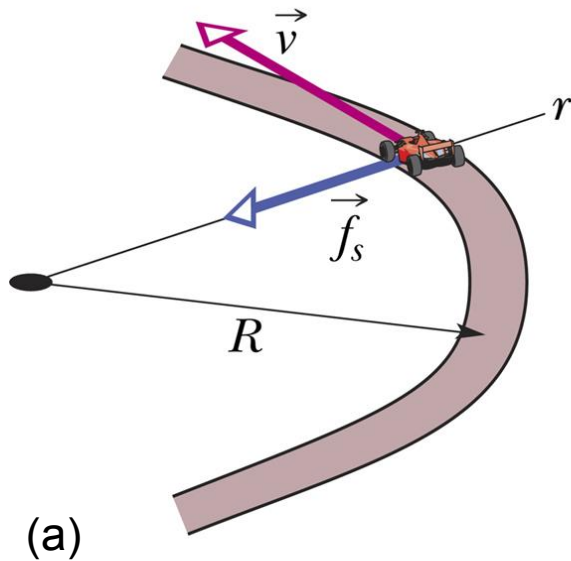
Exemplo



$\vec{F}_c \rightarrow$ Força gravitacional

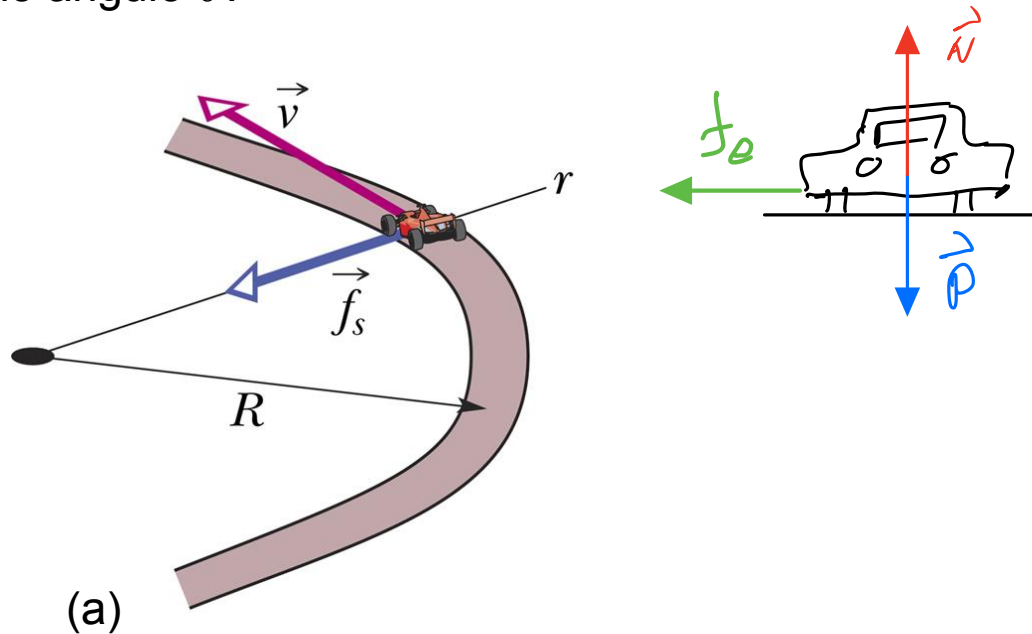
Exemplos 6-10 e 6-11 (4ª ed.):

Dados: $m = 1.600 \text{ kg}$; $v = 20 \text{ m/s}$; $R = 190 \text{ m}$. Para que o carro faça a curva, (a) qual o mínimo valor de μ ? (b) Na ausência de atrito, qual o mínimo ângulo θ ?



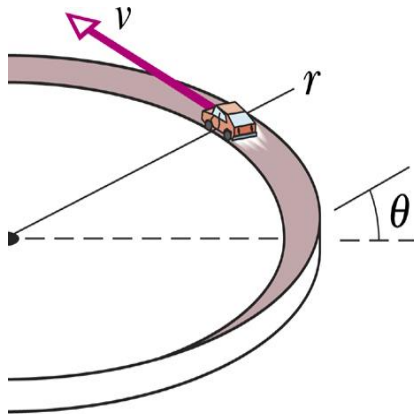
Exemplos 6-10 e 6-11 (4ª ed.):

Dados: $m = 1.600 \text{ kg}$; $v = 20 \text{ m/s}$; $R = 190 \text{ m}$. Para que o carro faça a curva, **(a) qual o mínimo valor de μ ?** (b) Na ausência de atrito, qual o mínimo ângulo θ ?



Exemplos 6-10 e 6-11 (4ª ed.):

Dados: $m = 1.600 \text{ kg}$; $v = 20 \text{ m/s}$; $R = 190 \text{ m}$. Para que o carro faça a curva, (a) qual o mínimo valor de μ ? **(b) Na ausência de atrito, qual o mínimo ângulo θ ?**



(b)

