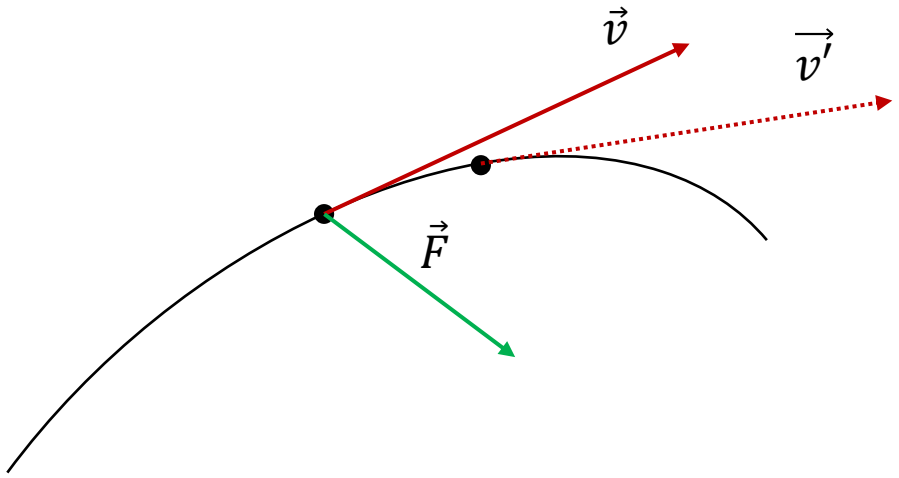
Efeito das forças sobre a velocidade

Miguel Neta, outubro de 2023

[Imagem: Dave Alan]

Aplicação de uma força num corpo

A aplicação de **uma força, $\vec{F}$, pode provocar a alteração da velocidade,** $\vec{v}$, de um corpo.



Componentes da força, $\vec{F}$

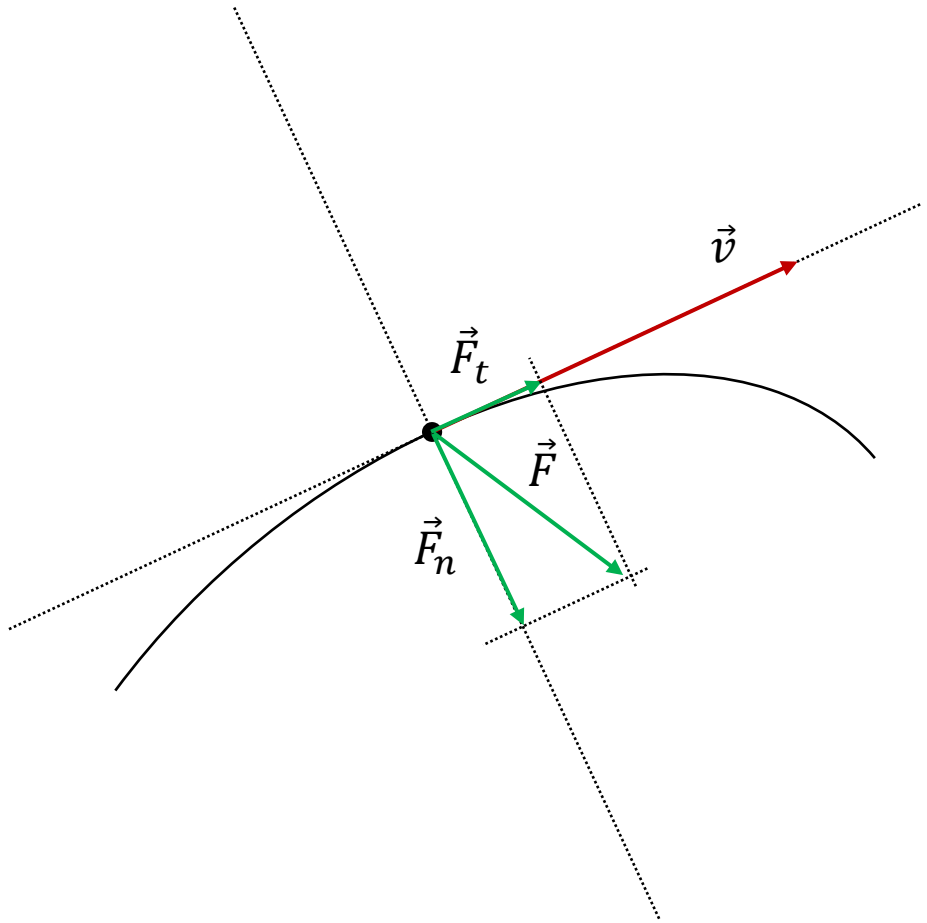
Uma força que não tenha a mesma direção da velocidade **pode ser decomposta** em duas componentes:

$\vec{F}_t$ **- Força tangencial**;

$\vec{F}_n$ **- Força normal** (ou centrípeta).

de tal modo que:

$$\vec{F} = \vec{F}_t + \vec{F}_n$$

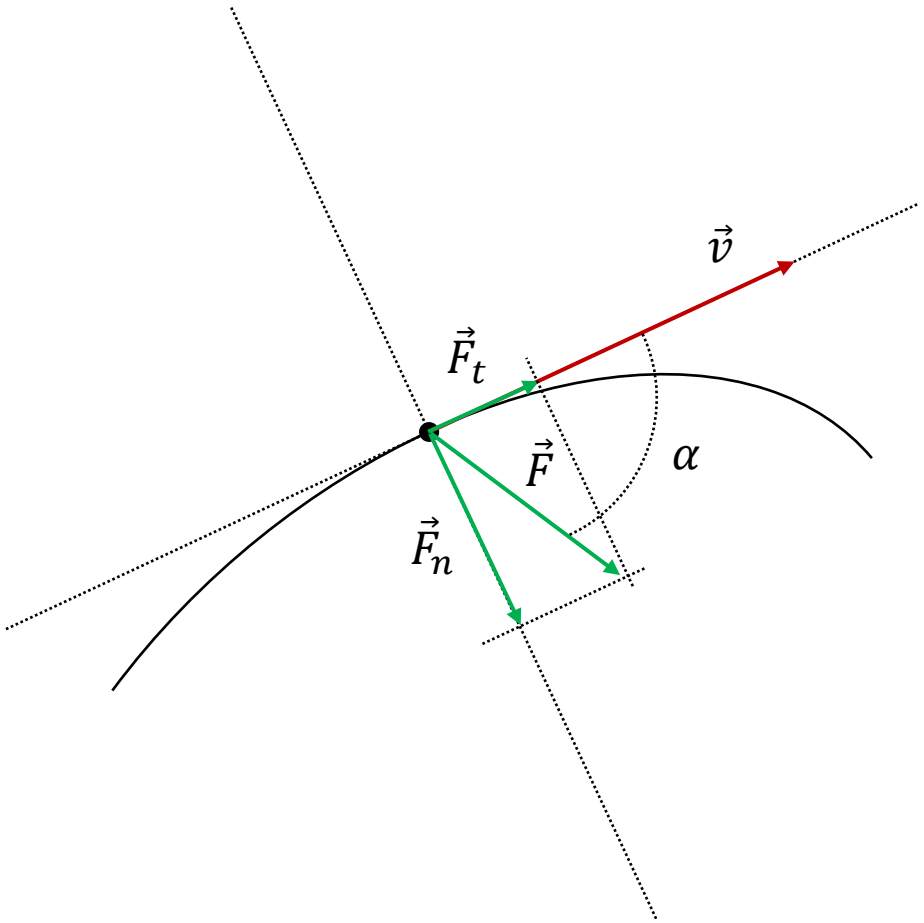


Componentes da força, $\vec{F}$

Se α for o ângulo entre $\vec{v}$ e $\vec{F}$:

$$F_t = F\cos\alpha$$

$$F_n = F\sin\alpha$$



Componentes da força, $\vec{F}$

Força tangencial. $\vec{F}_t$:

Provoca a **variação do módulo da velocidade**, $|\vec{v}|$.

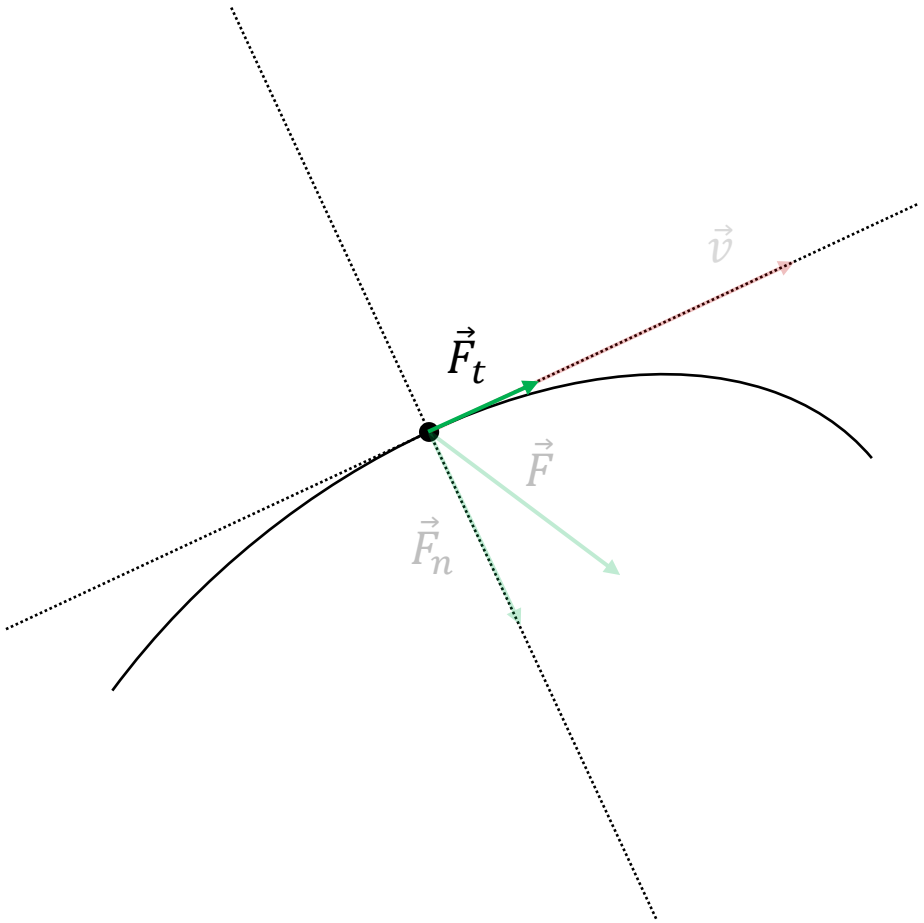
É sempre **tangente à trajetória**.

Se $\vec{F}_t$ e $\vec{v}$ tiverem:

Mesmo sentido ⇒ Movimento acelerado!

Sentido oposto ⇒ Movimento retardado!

Se $\vec{F}_t = 0$ ⇒ Movimento uniforme!



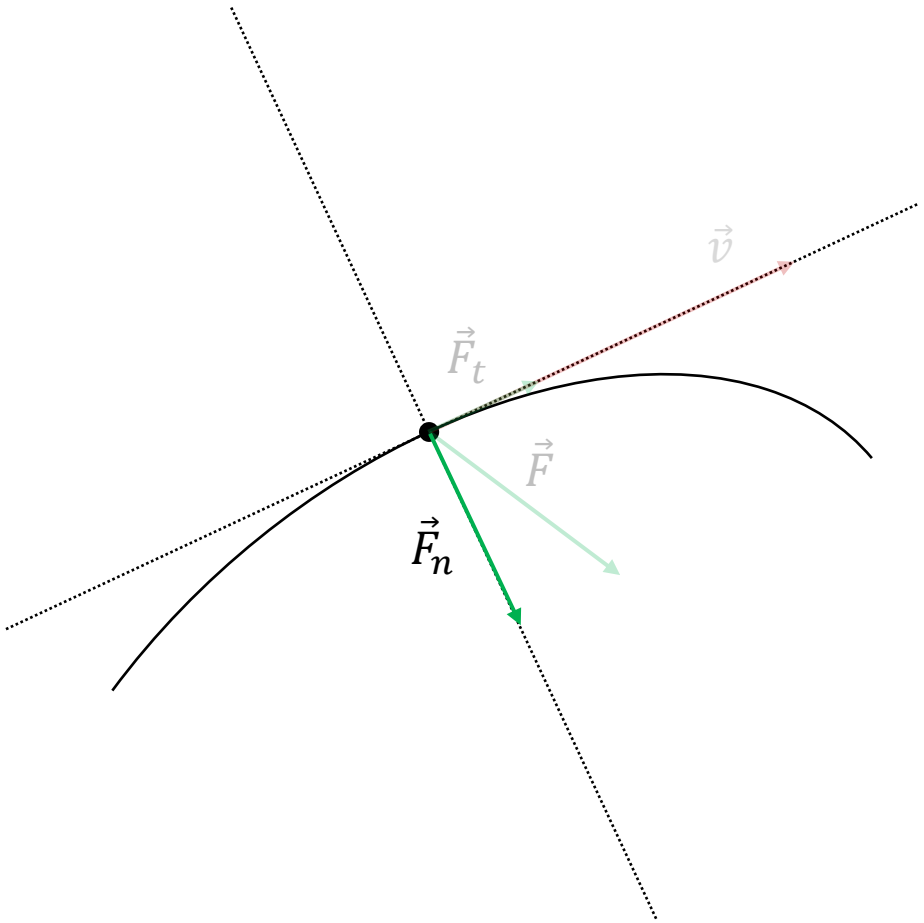
Componentes da força, $\vec{F}$

Força normal, $\vec{F}_n$ (ou centrípeta):

Responsável pela **mudança da direção** do **vetor velocidade**, $\vec{v}$.

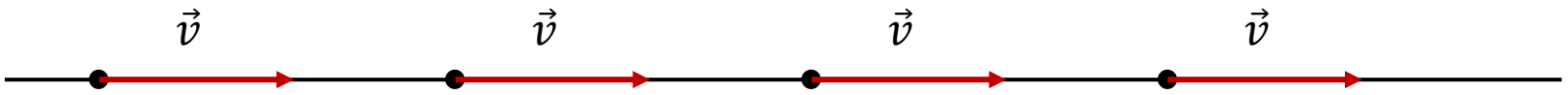
É sempre **perpendicular à trajetória***.

Se $\vec{F}_n = 0 \Rightarrow$ Movimento retilíneo!



* Porque fizemos a decomposição de $\vec{F}$ de modo a que isso seja verdade!

Movimento retilíneo uniforme



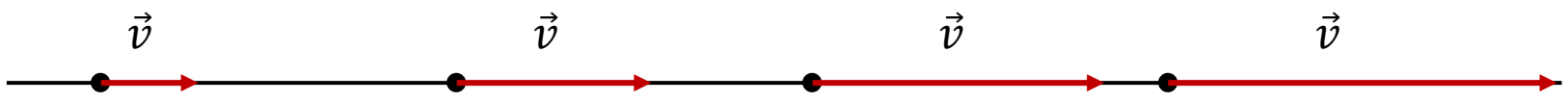
O **vetor velocidade**:

Não varia em módulo $\Rightarrow \vec{F}_t = 0$

Não varia em direção $\Rightarrow \vec{F}_n = 0$

Pelo que: $\vec{F} = 0$

Movimento retilíneo uniformemente variado



ou

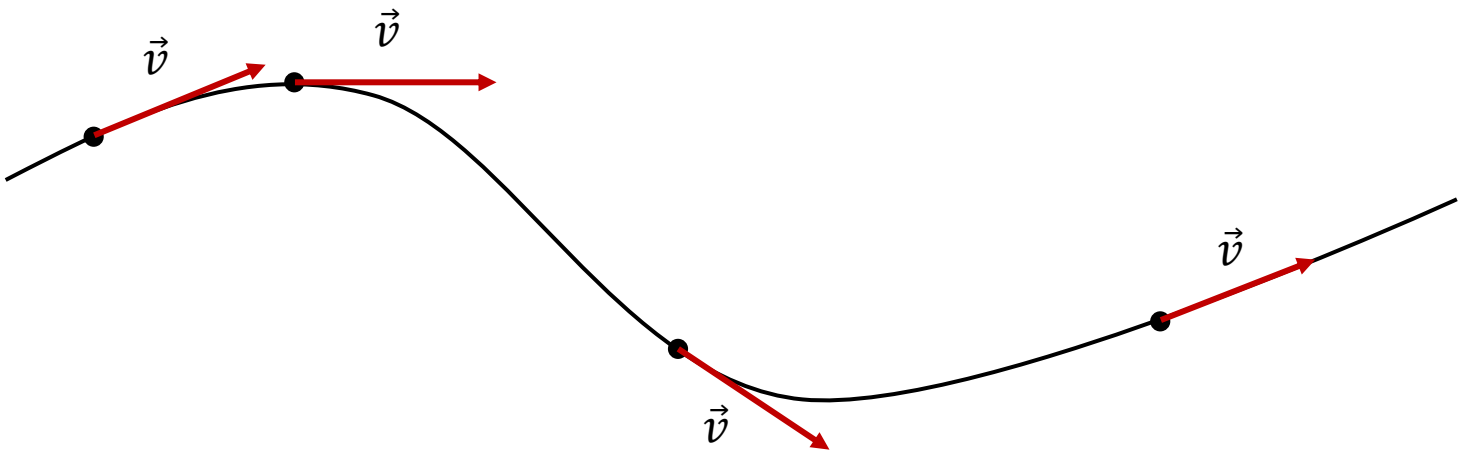
O **vetor velocidade**:

Não varia em direção $\Rightarrow \vec{F}_n = 0$

Varia em módulo $\Rightarrow \vec{F}_t \neq 0$

Pelo que: $\vec{F} = \vec{F}_t$

Movimento curvilíneo sem variação do módulo da velocidade



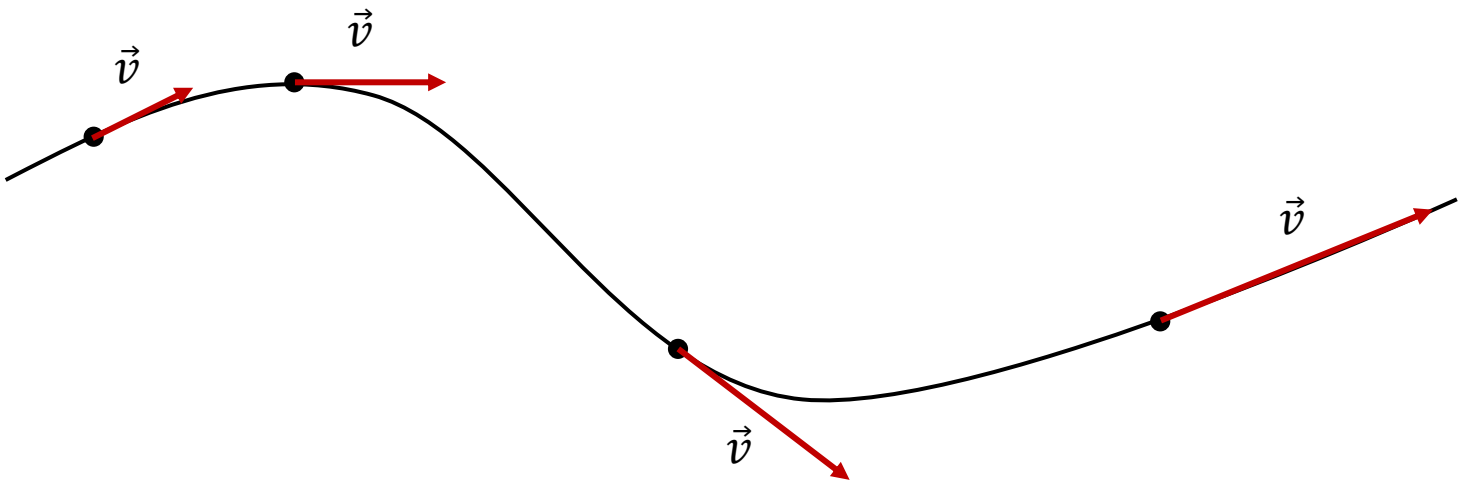
Não há variação do módulo da velocidade $\Rightarrow \vec{F}_t = 0$

A velocidade apenas varia em direção $\Rightarrow \vec{F}_n \neq 0$

Apenas existe a força normal (ou centrípeta)!

Pelo que: $\vec{F} = \vec{F}_n$

Movimento curvilíneo com variação do módulo da velocidade



Existem as duas componentes da força:

Há alteração do módulo da velocidade $\Rightarrow \vec{F}_t \neq 0$

Há mudança de direção $\Rightarrow \vec{F}_n \neq 0$

Pelo que: $\vec{F} = \vec{F}_t + \vec{F}_n$

Bibliografia

- C. Rodrigues, C. Santos, L. Miguelote, P. Santos, S. Machado, "Física 11 A", Areal Editores, Porto, 2016.
- M. Alonso, E. J. Finn, "Física", Escolar Editora, 2012, Lisboa.
- C. Rodrigues, C. Santos, L. Miguelote, P. Santos, "Rumo à Física – 11º Ano", Areal Editores, Porto, 2022.

Ligações

- Rocket Sled, 16/10/2017.