



[www.estudar.com.br](http://www.estudar.com.br)

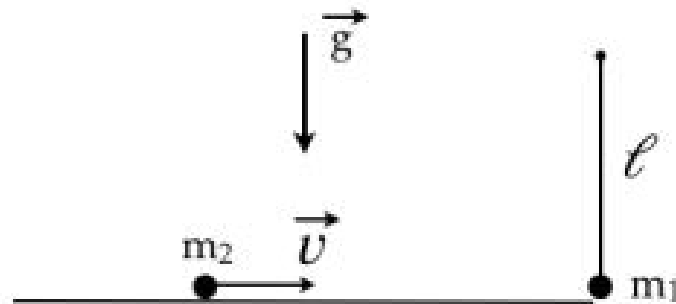
**P2 2015 Poli USP**  
**Adaptada**  
**Exercício 6c Colisões Elásticas**  
Explicação





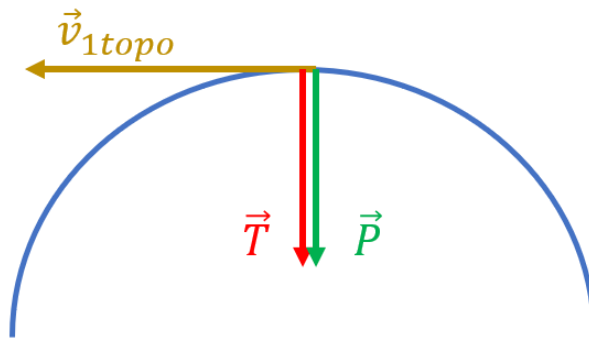
6. Uma bola 1 de raio desprezível e massa  $m_1 = 0,3 \text{ kg}$  encontra-se suspensa na extremidade de um fio inextensível, de massa desprezível e comprimento

$\ell = 0,1 \text{ m}$ . Ela é atingida por uma bola 2, também de raio desprezível, de massa  $m_2 = 0,1 \text{ kg}$  que se desloca com velocidade  $v = 10 \text{ m/s}$ , sobre uma canaleta horizontal, cuja extremidade encontra-se na posição da bola 1, como ilustrado na figura. A colisão é elástica.



c. Calcule a tensão no fio quando a bola 1 está no topo da trajetória.

Esquematizando o instante em que a bolinha 1 está no topo da trajetória, temos:



A força **peso** atua na direção vertical e sentido para baixo, e a **tração** no fio age na direção da corda e sentido “para o centro”.

Lembrando da teoria da cinemática, **movimentos circulares** possuem **aceleração centrípeta** que se relaciona com a resultante centrípeta ( $\vec{F}_{cp}$ ). Como



ambas as forças **peso** e **tração** atual na **direção radial** do movimento e **sentido “para dentro”**, as duas formam a resultante centrípeta. Então temos:

$$\vec{F}_{cp} = \vec{P} + \vec{T} \Rightarrow F_{cp} = P + T$$

Podemos lembrar da teoria que  $F_{cp} = \frac{mv^2}{R}$  e que  $P = mg$ , assim:

$$\frac{m_1 v_{1topo}^2}{R} = m_1 g + T$$

Fazendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , aplicando do item **a.** que  $v_{1topo} = \sqrt{21} \text{ m/s}$  e lembrando que o raio da trajetória é  $\ell = 0,1 \text{ m}$ :

$$T = \left( \frac{0,3 \cdot \sqrt{21}^2}{0,1} - 0,3 \cdot 10 \right) N \Rightarrow T = (3 \cdot 21 - 3) N = 60 N$$

**Resposta esperada:  $T = 60 \text{ N}$ .**