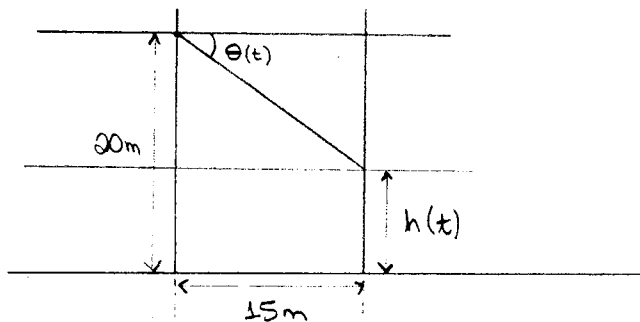


**Questão 4.** (1,5 ponto) Da janela de um prédio, a 20 metros do solo, um menino brinca com uma ponteira laser, movendo-a verticalmente e iluminando a parede do prédio vizinho, situado a uma distância de 15 metros. Num determinado instante, o ponto de luz está a uma altura de 11 metros e a velocidade com que ele sobe é de 10 metros por segundo. Determine a taxa de variação do ângulo formado entre a horizontal e o feixe de luz nesse instante.



Seja  $h(t)$  a distância do ponto de luz ao solo no instante  $t$   
 e  $\theta(t)$  o ângulo formado entre a horizontal e o feixe de luz no instante  $t$ .  
 Sabemos que  $h(t_0) = 11\text{m}$  e  $h'(t_0) = 10\text{m/s}$

Observe que  $\text{tg}(\theta(t)) = \frac{20 - h(t)}{15}$ .

Daí, derivando, temos que  $\sec^2(\theta(t)) \cdot \theta'(t) = -\frac{h'(t)}{15}$ . (\*)

Além disso,  $\sec^2(\theta(t)) = 1 + \text{tg}^2(\theta(t)) = 1 + \left(\frac{20-11}{15}\right)^2 = \frac{34}{25}$ .

Então, (\*) em  $t_0$  fica  $\frac{34}{25} \theta'(t_0) = -\frac{10}{15}$ .

Assim,  $\theta'(t_0) = -\frac{25}{51} \text{ rad/s}$