



NOME: \_\_\_\_\_ TURMA: \_\_\_\_\_ ° ANO

### OBJETIVO

- Verificar o lançamento horizontal através de uma simulação e relacionar com o cenário atual através de um exercício sobre uma pessoa contaminada com corona vírus espirrando.

### INTRODUÇÃO

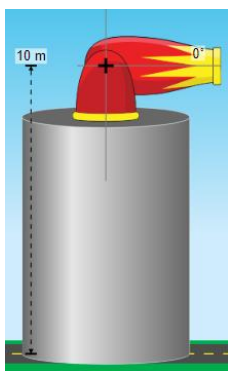
No **lançamento horizontal**, sem a resistência do ar, a velocidade horizontal  $v_0$  permanece constante, já que não se tem nenhum tipo de aceleração ou desaceleração. A velocidade vertical tem seu módulo aumentado à medida que o corpo desce por causa da aceleração da gravidade.

### MATERIAIS E PROCEDIMENTOS

- Computador com acesso à internet para acessar a simulação presente no link abaixo:  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_pt_BR.html)

#### PARTE 1

1. Usando o modo de LAB da simulação, desative a resistência de ar, selecione o objeto bola de canhão e posicione o canhão a uma altura de 10m na horizontal (0°). escolha a velocidade inicial de 15m/s, 20m/s e 25m/s e atire. Em seguida, preencha adequadamente a tabela abaixo.



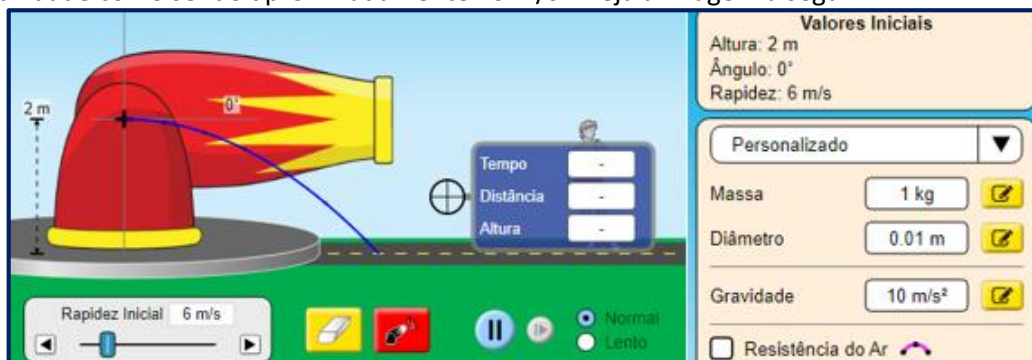
Altura	10m	Altura	10m	Altura	10m
Velocidade inicial	15m/s	Velocidade inicial	20m/s	Velocidade inicial	25m/s
Tempo de voo		Tempo de voo		Tempo de voo	
Alcance máximo		Alcance máximo		Alcance máximo	

2. Verifique a tabela acima e informe: o tempo de voo ou de queda depende de qual grandeza, velocidade ou altura?

3. Uma maior velocidade implica em um alcance maior ou menor?

4. O tempo de voo para o lançamento horizontal é dado por  $t = \sqrt{(2 \cdot \Delta h)/g}$ . Esta equação está de acordo com o simulado acima?

5. Usando o modo de LAB da simulação, desative a resistência de ar, posicione o canhão a uma altura de 2m, escolha a velocidade inicial de 6 m/s e deixe o canhão na horizontal (0°). Configure as características do objeto no menu da direita selecionando “personalizado”, massa 1 kg e diâmetro 0,01m (configurações mínimas) e coloque a gravidade como sendo aproximadamente 10 m/s<sup>2</sup>. Veja a imagem a seguir.



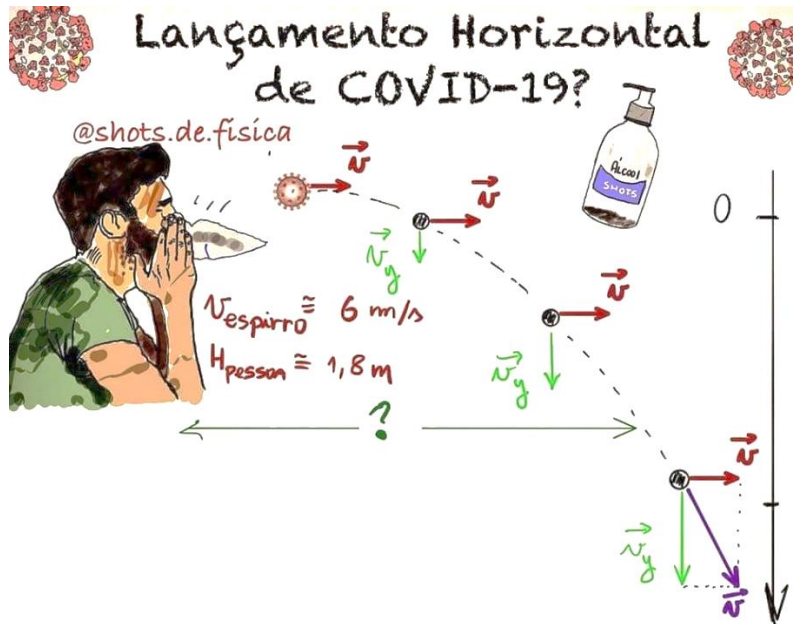
6. Atire e meça o tempo e a distância alcançada. Anote os dados:



UTILIZE ESSE ESPAÇO PARA COLAR ESTA FOLHA EM SEU CADERNO



PARTE 2



Essa seria a distância mínima de segurança para fugir dos espirros de alguém contaminado. Óbvio que o movimento das gotículas do espirro é afetado por outras interações, mas é uma boa estimativa para ficar em casa.



Considerando uma pessoa de 1,8 m de altura, e que as gotículas do espirro saem horizontalmente com velocidade de 6m/s, podemos calcular o alcance máximo para essas partículas usando as equações para o lançamento horizontal. Desconsiderando o atrito, a velocidade se mantém constante na horizontal, pois não tem nenhum ente físico à acelerando ou freando. Já na vertical o movimento é constantemente acelerado devido à gravidade ( $g \cong 10m/s^2$ ).

**VERTICAL:**

Use a equação abaixo para calcular o **tempo de queda**:

$$\Delta H = v_{0y} \cdot t + \frac{g \cdot t^2}{2}$$

Considere  $\Delta H$  como sendo altura da pessoa. Como as gotículas do espirro saem horizontalmente, a velocidade  $v_{0y}$  é nula. Isolando o tempo você chega na equação discutida na PARTE 1

$$t = \sqrt{(2 \cdot \Delta H)/g},$$

onde o tempo de queda depende apenas da altura e da gravidade.

**HORIZONTAL:**

Use a equação abaixo e o tempo calculado no item anterior, ou seja, o tempo que a gotícula levou para alcançar o solo, para calcular o **alcance**:

$$\Delta S = v_{0x} \cdot t + \frac{at^2}{2}$$

Como estamos desconsiderando o atrito, a aceleração será nula na horizontal, e a velocidade da gotícula constante.

Compare o resultado com o passo 6 da PARTE 1, onde temos uma situação semelhante, porém ao invés de 1,8m foi simulado para uma altura de 2m.