Exemplos de Problemas de Movimento do Projétil
Diversão com Física!

a)	Um morteiro projetado em um ângulo de 65^o sobre a horizontal atinge uma torre a 25 m de distância em um ponto de 15 m sobre o ponto de projeção. Calcule a velocidade inicial v_0 *do projétil.*	$\Delta s_x = v_{0x}t = v_0\cos\theta_0 t \quad t = \frac{\Delta s_x}{v_0\cos\theta} = \frac{25m}{v_0\cos 65}$ $\Delta s_y = v_0 sen\theta_0 t + \frac{1}{2}gt^2 \quad 15m = v_0 sen65\left(\frac{25m}{v_0\cos 65}\right) + \frac{1}{2}\left(-9.8\frac{m}{s^2}\right)\left(\frac{25m}{v_0\cos 65}\right)^2$ $\boxed{v_0 = 21.1\frac{m}{s}}$
b)	Por quanto tempo ele esteve no ar?	$t = \frac{\Delta s_x}{v_0\cos\theta} = \frac{25m}{\left(21.1\frac{m}{s}\right)\cos 65} = \boxed{2.8s}$
c)	Calcule a magnitude e a direção da velocidade do projeto quando ele atinge a torre.	$v_x = v_0\cos\theta = \left(21.1\frac{m}{s}\right)\cos 65 = \boxed{8.92\frac{m}{s}}$ $v_y = v_0 sen\theta + a_y t = \left(21.1\frac{m}{s}\right)(sen65) + (-9.8\frac{m}{s^2})(2.8s) = \boxed{-8.32\frac{m}{s}}$ $v = \sqrt{\left(8.92\frac{m}{s}\right)^2 + \left(-8.32\frac{m}{s}\right)^2} = \boxed{12.2\frac{m}{s}} \tan\theta = \frac{-8.32\frac{m}{s}}{8.92\frac{m}{s}} \quad \boxed{\theta = 43.1^o \text{ sob pos.x}}$
d)	Calcule a altura máxima do projétil.	$v^2 = v_0{}^2 + 2a\Delta s \quad 0 = \left(\left(21.1\frac{m}{s}\right)(sen65)\right)^2 + 2\left(-9.8\frac{m}{s^2}\right)h \quad \boxed{h = 18.7m}$
e)	Se o projétil não tivesse atingido a torre, qual teria sido o range R do projétil?	$y = 0 \quad 0 = v_{0y}t + \frac{1}{2}at^2 = \left(21.1\frac{m}{s}\right)(sen65)t + \frac{1}{2}\left(-9.8\frac{m}{s^2}\right)t^2$ $t = \frac{\left(21.1\frac{m}{s}\right)(sen65)}{\frac{1}{2}\left(9.8\frac{m}{s^2}\right)} = 3.9s \quad R = v_0 t = \left(21.1\frac{m}{s}\right)(\cos 65)(3.9s) = \boxed{34.8m}$
f)	Qual seria a magnitude e a direção da velocidade do projétil no momento do impacto?	$\boxed{v_x = 8.92\frac{m}{s}}$ (constante) $\quad v_y = v_0 sen\theta + a_y t = \left(21.1\frac{m}{s}\right)(sen65) + \left(-9.8\frac{m}{s^2}\right)(3.9s) = \boxed{-19.1\frac{m}{s}}$ $v = \sqrt{\left(8.92\frac{m}{s}\right)^2 + \left(-19.1\frac{m}{s}\right)^2} = \boxed{21.1\frac{m}{s}} \tan\theta = \frac{-19.1\frac{m}{s}}{8.92\frac{m}{s}} \quad \boxed{\theta = 65^o \text{ sob pos. x}}$

Uma arma de artilharia antiaérea atinge um projétil com uma velocidade de 1000 m/s. Se o projétil explode a uma altitude de 4000 m e a uma distância horizontal de 3000 m do lugar da arma, calcule o ângulo de elevação da arma e o ponto de detonação do projétil.	$v_0 = 1000\,\frac{m}{s} \quad \Delta y = 4000m \quad \Delta x = 3000m$ $a_x = 0 \quad a_y = -9.8\,\frac{m}{s^2}$
Calcule o ângulo de disparo.	$\Delta x = v_{0x}t \quad t = \frac{3000m}{\left(1000\,\frac{m}{s}\right)(\cos\theta)}$ $\Delta y = v_{0y}t + \frac{1}{2}at^2$ $4000m = \left(1000\,\frac{m}{s}\right)(sen\theta)\left(\frac{3000m}{\left(1000\,\frac{m}{s}\right)(\cos\theta)}\right) + \frac{1}{2}\left(-9.8\,\frac{m}{s^2}\right)\left(\frac{3000m}{\left(1000\,\frac{m}{s}\right)(\cos\theta)}\right)^2$ $4000 = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}(3000) - \frac{44.1}{\cos^2\theta}$ Multiplique por $\cos^2\theta$ $4000\cos^2\theta + 44.1 = 3000 sen\theta\cos\theta$ Divida por 1000 e deixe $\sin\theta = \sqrt{1-\cos^2\theta}$ $4\cos^2\theta + 0.0441 = 3\cos\theta\sqrt{1-\cos^2\theta}$ Quadre ambos lados e colha termos similares $16\cos^4\theta + 0.353\cos^2\theta + 0.00195 = 9\cos^2\theta - 9\cos^4\theta$ $25\cos^4\theta - 8.65\cos^2\theta + 0.00195 = 0$ Use a equação quadrática $\cos^2\theta = \frac{8.65 \pm \sqrt{(8.65)^2 - 4(25)(0.00195)}}{2(25)} = 0, 0.346 \quad \boxed{\theta = 54^o}$
Calcule o tempo até a detonação.	$t = \frac{3000m}{\left(1000\,\frac{m}{s}\right)(\cos 54)} = \boxed{5.1s}$