

15ª Lista de Exercícios: Cap. 4 Movimento em 2 e 3 Dimensões. Alcance Horizontal e Equação da Trajetória.

Aluno (a) : \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

1) Um pátio de recreio está no terraço plano de uma escola municipal, 6 m acima do nível da rua. A parede vertical do prédio tem 7,0 m de altura, criando um parapeito com 1,0 m ao redor do pátio de recreio. Uma bola cai na rua, e um pedestre manda-a de volta lançando-a a um ângulo de  $53^\circ$  acima da horizontal em um plano a 24,0 m da base da parede do prédio. A bola leva 2,20 s para alcançar um ponto verticalmente acima da parede. Encontre: **a)** a velocidade com que a bola foi lançada. **b)** A distância vertical a que a bola passa cima da parede, e **c)** a distância da parede até o ponto em que a bola bate no pátio (chão do terraço).

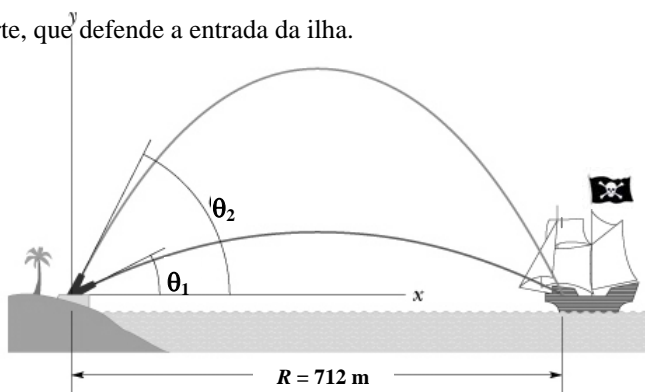
2) A Fortaleza como é conhecido é o único monumento militar do século XVIII existente no Paraná, instalado no Morro da Baleia, a Fortaleza foi concluída em 23 de abril de 1769, com a participação do povo da Vila de Paranaguá. Sua construção, durante o reinado de D. José I de Portugal, deve-se à guerra entre Portugal e Espanha, desencadeada na América do Sul pela tentativa, por parte dos espanhóis, em reconquistar as terras de acordo com o Tratado de Tordesilhas. Outro objetivo era defender a Baía de Paranaguá dos ataques dos piratas espanhóis.

Em junho de 1850, os canhões são disparados pela primeira vez contra o vapor de guerra inglês "Cormorant", que perseguia os navios "Astro", "Dona Ana" e "Sereia", mais a galera "Campeadora". Algumas informações sobre os canhões: Modelo: Blomefield /Período: 1792 - 1830 / Procedência: Inglaterra/ Material: ferro fundido/Comprimento 248 cm /Calibre: 117 mm.

Para resolver este exercício considere os seguintes dados;

A figura mostra um navio pirata ancorado a 712 m do forte, que defende a entrada da ilha.

O canhão (Blomefield) de defesa está localizado ao nível do mar e tem uma velocidade de tiro de 118 m/s.



Nesta distância, o canhão de defesa pode atingir o navio pirata estando em dois ângulos de elevação diferentes.

- Qual o ângulo de elevação do canhão para atingir o navio pirata? (Isto é, quais os ângulos  $\theta_1$  e  $\theta_2$  para atingir o navio pirata que está  $R = 712$  m).
- O comandante do forte pode ordenar qualquer uma dessas elevações para o canhão atingir o navio pirata (se não houver influência do ar!). Qual o tempo de percurso do projétil, até alcançar o navio, para cada um dos dois ângulos de elevação calculados anteriormente?
- A que distância do forte deve ficar o navio pirata, para se manter fora do alcance do canhão?

3) Para cobrança de uma penalidade máxima (pênalti), um jogador de futebol dá um chute em uma bola com um ângulo inicial de lançamento de  $\theta = 60^\circ$ . Quando a bola está em uma altura de 2,57 m, observa-se que a componente  $v_y$  de sua velocidade é nula e a componente  $x$  da velocidade é igual  $v_x = 4,10$  m/s  $\hat{i}$ .

- Determine o módulo da velocidade inicial da bola?
- Qual a distância horizontal  $x$  total que a bola percorre?
- Qual o módulo da velocidade da bola quando estiver faltando 0,67 m de altura para ela tocar o solo, isto é quando a bola atingir o ponto "©" que está indicado na figura?
- Se mudarmos apenas a direção da velocidade inicial da bola para  $\theta = 30^\circ$  e mantivermos o mesmo módulo da velocidade inicial a bola cairá exatamente na mesma posição  $x$ . A diferença será o tempo de movimento, calcule qual o tempo de movimento para este ângulo de lançamento  $\theta = 30^\circ$  e mesmo alcance  $x$ .

