

Fundamentos de Física 2020-21 (1º S)

Regras:

- i) O trabalho é obrigatório (vale 20% da avaliação contínua; veja o documento publicado no Moodle).
- ii) O trabalho deve ser realizado em grupos de 3 ou 4 alunos. Existe a possibilidade de ser feito apenas por 1 ou 2 alunos, sendo a responsabilidade desta opção dos estudantes.
- iii) A cotação de cada problema é indicada no início do mesmo e uniformemente distribuída pelas várias alíneas. Nota: O trabalho foi apresentado e discutido nas aulas de 15 de Dezembro de 2020.

Após as férias-Semana /03- /01 nas aulas praticas apresentação e entrega dos trabalhos.

Prazo/Data limite de Entrega: No moodle no dia 12 de Janeiro de 2020 às 23h.

O trabalho consiste em implementar um programa que descreva / caracterize um fenómeno físico em uma das áreas de Física. No nosso caso, a área é mecânica e o nosso problema está relacionado com o movimento bidimensional (projecteis).

Caros alunos,

- O programa desenvolvido por vocês deve oferecer ao seu utilizador a possibilidade de introduzir os parâmetros do interesse do seu tópico (e.g. velocidade inicial, ângulo inicial, eventualmente altura, etc.).
- O programa deve sempre fazer um gráfico da trajectória do corpo de forma que possa responder a uma pergunta chave relativamente ao seu tópico (e.g. se a bola entra na baliza, se o arqueiro acerta no alvo, etc.) para que o utilizador possa ver a resposta.
- Eventualmente, o aluno pode programar mais características no seu programa (e.g. se a bola não entra na baliza para os parâmetros definidos pelo utilizador, oferecer-lhe uma ajuda e por exemplo para o ângulo definido pelo utilizador calcular a velocidade certa para que a bola entre, etc.).
- O aluno tem liberdade de mostrar a sua criatividade e perícia em física/programação para ir mais além dos pedidos neste projeto, mas sempre deve respeitar o tópico e a base pedida!

Os cenários abaixo servem para o desenvolvimento analítico dos conceitos teóricos. Cada Grupo deve resolver o problema relacionado com seu tópico que está na tabela abaixo.

1) Um jovem está localizado a 2m de altura acima do solo e um outro jovem a 4m. Num dado instante arremessaram pedras para que estas passem por cima de um muro com 25m de altura e que se encontra a uma distância de 75m dos dois jovens. Quais devem ser as velocidades iniciais e ângulos de arremesso das pedras para que estas passem por cima do muro?

2) No ano de 2050 cientistas portugueses descobrem um novo planeta (com uma aceleração da gravidade duas vezes superior à do planeta Terra). Para assinalar o feito histórico, o primeiro português a chegar a esse planeta decide chutar uma bola para a ar com uma velocidade inicial de 100m/s. Qual deve ser a velocidade

inicial, a altura e o ângulo acima da horizontal quando se chuta a bola, para atingir esse alcance em dois segundos?

3) Admitindo que uma bola de golfe é lançada de uma altura h , com velocidade inicial V_0 e ângulo θ . Considere o referencial com origem no solo e a seguinte situação: A bola de golfe recebe uma tacada com $\theta = 30^\circ$ acima da horizontal. Qual deverá ser a velocidade V_0 e a altura h da bola para que entre num buraco que está a uma distância horizontal de 32m?

4) Admitindo que nas Forças Armadas existem dois tipos de canhões: Um canhão A que lança granadas com um ângulo de 30° em relação à horizontal e velocidade de módulo de 40 m/s; e um canhão B que consegue lançar granadas com uma velocidade de módulo de 35 m/s fazendo um ângulo de 45° com a horizontal. O objetivo dos militares é lançar as granadas o mais longe possível. Diga, justificando, que canhão os militares devem utilizar nas seguintes situações: a) Campo horizontal com um muro de 25m de altura a uma distância de 75m do ponto de lançamento; b) Campo plano e horizontal.

- 5) O salto de ski é um desporto olímpico em que os atletas descem uma rampa e no final desta atingem uma velocidade V_0 que é a velocidade inicial do salto (lançamento de projétil) que permite atingir distâncias horizontais de 130m e velocidades da ordem dos 100 km/h. Numa determinada pista de ski, o salto é feito à altura de 49m do solo com uma inclinação de 35° relativamente à direção horizontal. (a) Estude os valores da velocidade inicial que permitem atingir uma distância horizontal de 130m (b) Para um valor fixo de velocidade inicial V_0 à sua escolha trace a trajetória para saltos com diferentes inclinações (por exemplo $35^\circ, 25^\circ, 45^\circ$). O que conclui?
- 6) Alguns dos animais que dão saltos mais espetaculares são a impala e o puma. O coelho, embora mais pequeno, também é um bom saltador. Considere que num salto a impala pode atingir 13,3 ft (pé) de altura; que durante um salto o puma pode atingir 16,5 ft de altura; que o salto do coelho pode alcançar 4,93 ft de altura. Admitindo saltos segundo um ângulo de $45,0^\circ$ (alcance é máximo) (a) Estude cenários diferentes de velocidade inicial (altura inicial y_0 escolhida pelo utilizador) que permitem saltos com estes valores de altura máxima. Mostre através do programa o valor da velocidade e o traçado da trajetória. (b) Calcule o alcance máximo de cada um destes saltos e verifique qual dos 3 animais atingiu maior distância horizontal. Em todos os cálculos realizados o programa deve necessariamente converter todos os dados para unidades S.I..
- 7) Uma catapulta que lança pedras com velocidade escalar inicial V_0 , é utilizada para provocar um deslizamento de terra numa montanha inclinada. Pretende-se que as pedras atinjam um ponto estratégico situado à distância horizontal de 250 m a partir da catapulta e 50 m acima desta (na vertical). (a) Qual o ângulo, altura inicial e velocidade inicial com que a pedra deve ser lançada. (b) Trace a trajetória da pedra neste cenário. O programa deve permitir fazer variar as coordenadas do ponto alvo para se poderem estudar outros cenários.
- 8) Num recinto de jogos radicais um canhão lança um jogador que tem de atingir uma rede vertical de segurança que se encontra à distância horizontal de 40m do canhão. A rede tem uma altura de 5m. (a) Determine valores de velocidade inicial e de ângulo de lançamento que permitem que o jogador atinja a rede de segurança; (b) Trace a trajetória do jogador durante o voo. O programa deve permitir alterar as condições iniciais do lançamento para poder simular diferentes cenários de voo

- 9) Um canhão que lança balas com velocidade escalar inicial V_0 é utilizado para iniciar uma avalanche em uma montanha inclinada. O alvo está a 32 m do canhão horizontalmente e a 40 m acima dele. Qual o ângulo, a altura inicial e a velocidade acima da horizontal que o canhão deve ser disparado?
- 10) Reis maias e muitas equipes esportivas escolares inspiram seus nomes no puma, onça ou leão da montanha – *Felis concolor* – o melhor saltador entre os animais. Ele pode saltar de uma altura de 10,0 pés, com um ângulo de $45,0^\circ$ e com um velocidade 80m/s, em unidades SI, Nesse ângulo atinge o alcance máximo. Mostre através do programa que esse valor é máximo.
- 11) Um astronauta, em um planeta estranho, descobre que poderá pular uma distância horizontal máxima de 100,0 m. A aceleração da gravidade desse planeta é 2 vezes a aceleração da gravidade terrestre. Qual é o ângulo, velocidade inicial e altura que o astronauta deve saltar para atingir essa distância em $t=2s$?
- 12) Um Jogador de voleibol lança a bola com uma altura inicial, velocidade inicial e ângulo θ , a rede encontra-se a uma distância horizontal de 5 m e tem um altura de 2,5. Determine através do programa quais os valores de v , h e θ para vermos se a bola passa por cima da rede e entre no campo ou não;
- 13) Num recinto de jogos radicais um canhão lança um jogador que tem de atingir uma rede vertical de segurança que se encontra a distância horizontal de 40m do canhão. A rede tem uma altura de 5m. (a) Determine valores de velocidade inicial e de ângulo de lançamento que permitem que o jogador atinja a rede de segurança; (b) Trace a trajetória do jogador durante o voo. O programa deve permitir alterar as condições iniciais do lançamento para poder simular diferentes cenários de voo

