

Exame de Ingresso
Física Aplicada — Física Computacional
Segundo Semestre de 2018

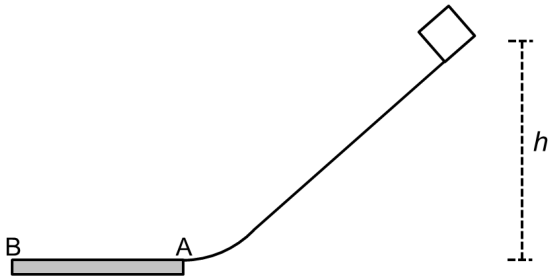
Código do(a) Candidato(a):

QUESTÕES DA ÁREA DE FÍSICA

Questão 1:

Um bloco de massa m se encontra no alto de um morro de altura h . Ele, então, desliza, a partir do repouso, com atrito desprezível até o ponto A. Chegando no ponto A, ele é freado pelo terreno AB, coberto de areia, durante um tempo T até atingir o repouso.

- a) Qual a velocidade do bloco quando atinge o ponto A ?
- b) Qual o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a areia quando o mesmo se encontra no terreno AB ?



Questão 2:

Um estudante dispara uma bala, de massa m_b , em uma caixa de madeira, de massa m_c , pendurada por um fio de massa desprezível. A bala atinge a caixa e atravessa a mesma completamente. Um dispositivo a laser indica que a bala emergiu com metade da sua velocidade inicial. A caixa de madeira balança até atingir uma determinada altura h . Desprezando a resistência do ar, determine h .

Questão 3:

Um estudante decide testar uma nova corda para usar em um piano. A especificação da corda diz que a mesma possui 3m de comprimento e uma densidade linear de 0,0025kg/m. O estudante encontra duas frequências ressonantes adjacentes em 252Hz e 336Hz, respectivamente.

- a) Determine a frequência fundamental dessa corda.
- b) Determine se essa corda é segura para mantê-la no piano, considerando que problemas podem ocorrer com tensões maiores que 700N.

Questão 4:

Um objeto oscila na direção x com frequência angular ω . Em $t=0\text{ s}$, o objeto está na posição x_0 com velocidade inicial v_0 .

- a) Encontre a constante de fase do movimento.
- b) Determine a amplitude de oscilação do objeto.

Questão 5:

Dois litros de água são deixados em uma jarra no sol o dia todo, atingindo a temperatura de 40°C . Em um copo de isopor, são colocados 250g dessa água e adicionados dois cubos de gelo (cada um com massa de 25g à temperatura de 0°C). Considere o calor específico da água como $1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ e o calor de fusão do gelo como 80 cal/g .

- a) Assumindo que nenhum calor é liberado para a vizinhança (nem mesmo para o copo), qual é a temperatura final de equilíbrio da água no copo?
- b) Uma nova quantidade de 250g de água é colocada em outro copo. Qual o maior número de cubos de gelo (cada um com massa de 25g à temperatura de 0°C) que poderiam ser adicionados para que não sobrasse nenhum gelo sem derreter?

QUESTÕES DAS ÁREAS DE COMPUTAÇÃO

Questão 1:

Escreva um código que leia do usuário um número inteiro positivo N calcule:

a) $\sum_{a=1}^N \sum_{b=1}^N f(a,b)$

b) $\max_{1 \leq a, b \leq N} f(a,b)$

c) $\min_{1 \leq a, b \leq N} f(a,b)$

onde $f(a,b) = 3ab - 2a + 5b + 10$, e mostre esses valores para o usuário._

Questão 2:

Escreva uma **função**, denominada **reorder**, que recebe um array unidimensional (vetor) de números inteiros e reordena os elementos *nesse mesmo array* de forma que todas as seguintes condições sejam satisfeitas na ordem dos valores no retorno da função:

- a) Todos os valores originalmente no array deve ser mantidos e nenhum novo valor acrescentado (inclusive respeitando as multiplicidades originais).
- b) Todos os valores ímpares devem preceder todos os valores pares.
- c) Os valores ímpares devem estar ordenados em ordem crescente.
- d) Os valores pares devem estar ordenados em ordem decrescente.

Por exemplo, se o array tem os seguintes valores ao entrar na função:

1 -2 7 0 8 -5 0 11

Então ele deve apresentar na saída da função os valores na seguinte ordem:

-5 1 7 11 8 0 0 -2

Questão 3:

Apresente a fórmula básica (iterativa) do método de busca de raízes conhecido como Newton-Raphson aplicado para a busca de uma raiz de uma função $f(x)$.

Questão 4:

Transforme o vetor **a** em uma árvore AVL, seguindo a ordem dos elementos do vetor. Mostre os passos para cada elemento inserido:

a = (98, 18, 24, 1, 3, 58, 13, 7, 6, 71, 21, 19, 8)

Questão 5:

Apresente uma função que retorne o grau máximo de um grafo, quantos vértices possuem grau máximo e quais são. O grafo deve ser representado por sua matriz de adjacência.

