

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

**Código do(a) Candidato(a):**



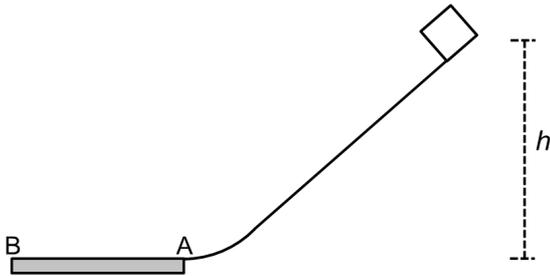
## **QUESTÕES DA ÁREA DE FÍSICA**



### 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.

- Qual a velocidade do bloco quando atinge o ponto A ?
- 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  $\omega$ . 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  $40^{\circ}\text{C}$ . 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  $0^{\circ}\text{C}$ ). Considere o calor específico da água como  $1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$  e o calor de fusão do gelo como  $80\text{ cal/g}$ .

- 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  $0^{\circ}\text{C}$ ) 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.

