

Exame de Ingresso
Física Aplicada – Física Biomolecular
Segundo Semestre de 2018

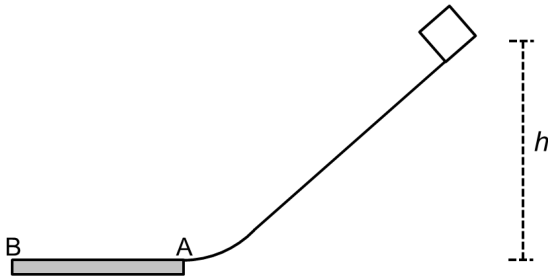
Código do(a) Candidato(a):

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 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:

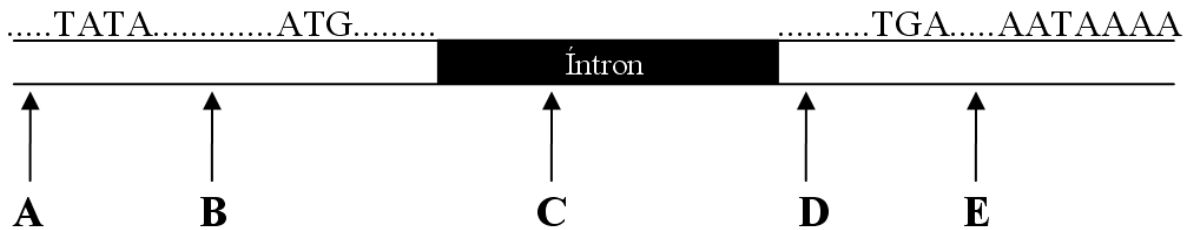
Dois litros de água são deixados em uma jarra no sol o dia todo, atingindo a temperatura de 40°C . Em um copo de isopor, são colocados 250g dessa água e adicionados dois cubos de gelo (cada um com massa de 25g à temperatura de 0°C). Considere o calor específico da água como $1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$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

Questão 1:

A figura abaixo representa um gene X de eucarioto. Circule a(s) posição(ões) (A-E), na(s) qual(is) a inserção de um único par de base resultaria em mutação por deslocamento de fase. Justifique sua resposta.



Questão 2:

Cite as principais funções das proteínas: miosina, imunoglobulina, transcriptase reversa, hemoglobina e insulina.

Questão 3:

As misturas de peptídeos são analisadas separando primeiro a mistura nos seus componentes por cromatografia de troca iônica. Peptídeos colocados em uma resina de troca catiônica que contém grupos sulfonato ($-\text{SO}_3^-$) fluem pela coluna em taxas diferentes devido a dois fatores que influenciam seu movimento: (1) atração iônica entre os grupos $-\text{SO}_3^-$ da coluna e os grupos positivamente carregados nos peptídeos, e (2) interações hidrofóbicas entre as cadeias laterais de aminoácidos e a estrutura fortemente hidrofóbica da resina de poliestireno.

Considerando os seguintes dipeptídeos:

Asp-Glu

Asp-Lys

Arg-Gly

Glu-Gly

Arg-Lys

a) Indique o estado de protonação e a carga líquida de cada dipeptídeo em um tampão de pH 7,0.

b) Determine a ordem de eluição de cada dipeptídeo a partir de uma coluna de troca catiônica utilizando um tampão com pH 7,0.

Questão 4:

A sacarose, um dos principais produtos da fotossíntese, é sintetizada por enzimas. Os substratos para síntese de sacarose, D-glicose e D-frutose, são uma mistura de anômeros α e β , assim como compostos acíclicos em solução. No entanto, a sacarose consiste em um dissacarídeo de α -D-glicose ligada a β -D-frutose.

- a) Desenhe as estruturas de α -D-glicose e β -D-frutose
- b) Como a especificidade da sacarose (α -D-glicose ligada a β -D-frutose) pode ser explicada com base na diversidade dos potenciais substratos?

Questão 5:

Os ácidos graxos insaturados são tipicamente biossintetizados por uma reação de desidrogenação chamada dessaturação.

A) Por que a maioria dos ácidos graxos insaturados encontrada nos fosfolipídios está na conformação *cis* e não na conformação *trans*?

B) Desenhe a estrutura de um ácido graxo de 16 carbonos como saturado, *trans* monoinsaturado e *cis* monoinsaturado.

