

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho

Processo Seletivo para Professor Substituto ao provimento de vagas definidas para o ano de 2021.

- Setorização: FÍSICA SUPERIOR (I, II, III e IV): FÍSICA COM CÁLCULO.

Pontos da prova de física com cálculo

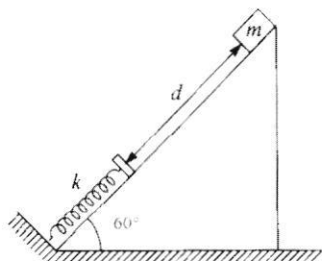
Ponto 1

1. Cinemática vetorial – conceitos e formalismo com cálculo;
 - a) Defina velocidade, aceleração com base no formalismo do cálculo diferencial.
 - b) Defina as principais operações matemáticas com vetores: soma, subtração...
 - c) Descreva qualitativamente e quantitativamente o movimento abaixo a partir de $t = 0$ s.

$$\vec{x} = \cos 2t \vec{i} + \sin 2t \vec{j}$$

Ponto 3

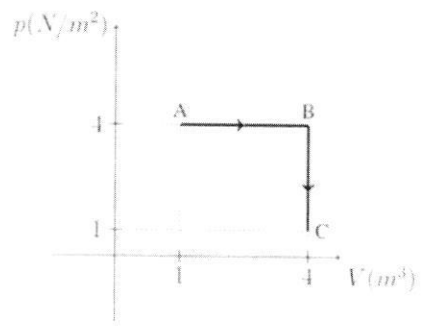
2. Energia e quantidade de movimento linear – conceitos e aplicações;
 - a) Um bloco de massa $m = 10$ kg é solto em repouso do alto de um plano inclinado de 60° em relação ao plano horizontal, com coeficiente de atrito cinético valendo 0,5. Depois de percorrer uma distância $d=2$ m ao longo do plano, o bloco colide com uma mola de constante $k=600$ N/m, de massa desprezível, que se encontrava relaxada. a) Qual é a compressão sofrida pela mola? b) Qual é a energia dissipada pelo atrito até a compressão máxima da mola? c) Quanto deve valer o coeficiente de atrito estático entre o bloco e o plano para que, após chegar à compressão máxima, a mola não consiga retornar? (veja a figura)



- b) Defina colisão elástica e inelástica.
- c) Um corpo de 5kg possui velocidade $8 \vec{i} - 4 \vec{j}$ m/s. Ele colide inelasticamente com outro corpo com velocidade $8 \vec{i} + 3 \vec{j}$ m/s. Qual a velocidade final? Qual a variação da energia mecânica?

Ponto 6

3. Calor e a primeira lei da termodinâmica;
 - a) Discorra sobre os conceitos de calor, energia térmica e energia interna. Em especial, argumente (possivelmente com exemplos) que são conceitos diferentes.
 - b) Enuncie a primeira lei da termodinâmica, explicando os conceitos associados.
 - c) O gráfico da figura abaixo apresenta uma transformação sofrida por uma determinada massa de gás ideal. Qual a variação de temperatura entre os estados A e C?



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho

Processo Seletivo para Professor Substituto ao provimento de vagas definidas para o ano de 2021.

- Setorização: FÍSICA SUPERIOR (I, II, III e IV): FÍSICA COM CÁLCULO.

Edital nº 416 de 27 de maio de 2021.

Nº de inscrição: 02 Fl. nº 1

1) Cinemática vetorial

a) A velocidade está relacionada com a rapidez que um corpo se desloca de um ponto x_0 até um ponto x durante um determinado intervalo de tempo Δt . Para calcular a velocidade média, por exemplo, se utiliza a seguinte fórmula:

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_0}$$

onde x_f é a posição final do ~~corpo~~ corpo, x_i é a posição inicial do ~~corpo~~ corpo, t_f é o tempo final e t_0 o tempo inicial.

Porém, a velocidade média nos fornece pouca informação sobre o movimento ao longo da trajetória. Portanto, para calcular a velocidade em um determinado instante da trajetória, ~~utiliza-se~~ faz-se o $\Delta t \rightarrow 0$, ou seja, a variação do tempo tende a zero. Através disso, definimos o conceito de velocidade instantânea que pode ser dada da seguinte forma:

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} v(t) = \frac{x(t - t_0) - x(t_0)}{\Delta t}$$

Ou seja, é calculado através do limite ^{de v} quando Δt tende a zero. Este limite é a derivada de x em relação ao tempo t :

$$v = \frac{dx}{dt}$$

