CANDIDATO:____NOTA:______

PROVA DE SELEÇÃO PPGEM UFES – FÍSICA + CÁLCULO – 2017/01

1) Em um experimento, dois projéteis de mesma massa, um de metal e o outro de borracha, são disparados, sucessivamente, com a mesma velocidade e atingem um grande bloco de madeira no mesmo local, em colisão frontal. Verifica-se que o corpo metálico fica incrustado no bloco, fazendo-o inclinar ao atingi-lo. O objeto de borracha ricocheteia no bloco, retornando com aproximadamente a mesma velocidade e o faz tombar. (ENADE 2011)

Com base nessas informações, analise as seguintes asserções.

Ao ricochetear, a bala de borracha é mais efetiva em derrubar o bloco de madeira.

PORQUE

Na colisão elástica entre a bala de borracha e o bloco de madeira, o impulso transmitido ao bloco é, aproximadamente, duas vezes maior que o impulso resultante da colisão inelástica entre o projétil de metal e o bloco de madeira.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

a) As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
b) As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
c) A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda é uma proposição falsa.
d) A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda é uma proposição verdadeira.
e) As duas asserções são proposições falsas.

2) Os modelos mais precisos de sistemas físicos são não lineares. Exemplo disso é o sistema de um pêndulo simples, definido como uma partícula de massa m, suspenso por um fio inextensível de comprimento L, cuja equação diferencial que descreve o movimento do pêndulo é (ENADE 2011)

$$\frac{L}{g}\frac{\partial^2\theta(t)}{\partial t^2} = -\operatorname{sen}\theta(t)$$

A resolução da equação é simplificada por linearização (em função da amplitude), resultando em

$$\frac{\partial^2\theta(t)}{\partial x^2} + \frac{g}{L}\theta(t) = 0$$

Isso ocorre quando se supõe igual a aproximadamente

a) 0 rad. b) π/6 rad. c) π/4 rad. d) π/3 rad. e) π/2 rad.

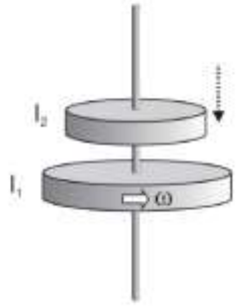
3) No dia 19 de agosto de 2008 foi lançado, pelo foguete russo Proton Breeze M o I4- F3, um dos maiores satélites já construídos, que será utilizado para serviços de telefonia e Internet. O conjunto foguete + satélite partiu de uma posição vertical. Sendo a massa *m* do satélite igual a 6 toneladas, a massa *M* do foguete igual a 690 toneladas e a velocidade de escape dos gases no foguete (v_{gases}) igual a 1.500 m/s, qual é a quantidade mínima de gás expelida por segundo ($\Delta m_{gases}/\Delta t$) para que o foguete eleve o conjunto no instante do lançamento? (ENADE 2008)

(Considere g = 10 m/s^2)

a) 9,3 x 103 kg/s b) 4,6 x 103 kg/s c) 2,3 x 103 kg/s d) 2,3 x 102 kg/s e) 2,2 x 104 kg/s

4) Um disco gira livremente, com velocidade angular ω, em torno de um eixo vertical que passa pelo seu centro. O momento de inércia do disco em relação ao eixo é I_1. Um segundo disco, inicialmente sem rotação, é colocado no mesmo eixo e cai sobre o primeiro disco, como mostra a figura. Após algum tempo, o atrito faz com que os dois discos girem juntos. Se o momento de inércia do segundo disco é I_2, qual é a velocidade angular final de rotação do conjunto? (ENADE 2008)

a) ω
b) ω/2
c) $\omega\frac{I_1}{I_2}$
d) $\omega\frac{I_1}{I_1+I_2}$
e) $\omega\sqrt{\frac{I_1}{I_1+I_2}}$



5) Considere $g: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ uma função com derivada *dg/dt* contínua e *f* a função definida por

$$f(x) = \int_0^x \frac{dg}{dt}(t)dt$$

para todo $x \in \mathbb{R}$. Nessas condições, avalie as afirmações que se seguem. (ENADE 2008)

I A função *f* é integrável em todo intervalo $[a, b]$, $a, b \in \mathbb{R}$, $a < b$.

II A função *f* é derivável e sua derivada é a função *g*.

III A função diferença $f - g$ é uma função constante. É correto o que se afirma em

a) I, apenas. b) II, apenas. c) I e III, apenas. d) I e III, apenas. e) I, II e III.

6) Para cada número real *k*, a equação diferencial $y''(x) + 2y'(x) + ky(x) = 0$ possui uma única solução $y_k(x)$ que satisfaz às condições iniciais $y_k(0) = 0$ e $y'_k(0) = 1$. Considere o limite $L_k = \lim_{x\to\infty} y_k(x)$ e analise as seguintes asserções a respeito desse limite. (ENADE 2008)

Para qualquer $k \in (0,1)$, o valor de L_k é zero

porque

a equação diferencial dada é não-linear.

A respeito dessa afirmação, assinale a opção correta.

a) As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
b) As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
c) A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda é falsa.
d) A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda é verdadeira.
e) Ambas as asserções são proposições falsas.

7) Considere uma função $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ que possui segunda derivada em todo ponto e que satisfaz à seguinte propriedade: (ENADE 2008)

$$\lim_{h\to 0} \frac{f(2+h) + f(2-h) - 2f(2)}{h^2} = 1$$

Um estudante de cálculo diferencial, ao deparar-se com essa situação, escreveu a afirmação seguinte.

A segunda derivada $f''(2) = 1$

Porque

$\lim_{h\to 0} \frac{g(x+h)+f(x-h)-2g(x)}{h^2} = g''(x)$, qualquer que seja a função *g*.

Com relação ao afirmado pelo estudante, assinale a opção correta.

a) As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
b) As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
c) A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda é falsa.
d) A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda é verdadeira.
e) Ambas as asserções são proposições falsas.

8) Os analistas financeiros de uma empresa chegaram a um modelo matemático que permite calcular a arrecadação mensal da empresa ao longo de 24 meses, por meio da função $A(x) = \frac{x^3}{3} - 11x^2 + 117x + 124$ em que $0 \le x \le 24$é o tempo, em meses, e a arrecadação é dada em milhões de reais.

A arrecadação da empresa começou a decrescer e depois retomou o crescimento, respectivamente, a partir dos meses: (ENADE 2011)

a) x = 0 e x = 11
b) x = 4 e x = 7
c) x = 8 e x = 16
d) x = 9 e x = 13
e) x = 11 e x = 22