

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO
CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA /
CP-CEM/2015.2)***

**NÃO ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO
DE MATERIAL EXTRA**

**PROVA ESCRITA OBJETIVA
(PARA TODAS AS PROFISSÕES DE ENGENHARIA –
REAPLICAÇÃO PARA ENGENHARIA ELÉTRICA)**

- 1) Se $f(x) = \int_0^x t \cos(t^2) dt$, então $f\left(\frac{\sqrt{\pi}}{2}\right)$ é igual a
- (A) 0
 (B) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
 (C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 (D) 1
 (E) $\sqrt{2}$

- 2) Observe a tabela a seguir.

x_i	0	1	2	3
y_i	1	0	1	α

O polinômio interpolador da tabela acima tem grau 2. Então α é igual a

- (A) 4
 (B) 3
 (C) 2
 (D) 1
 (E) 0
- 3) Seja $F(x) = \int_0^x e^{\sin t} dt, x \in \mathbb{R}$, então $F'(0)$ é igual a
- (A) -2
 (B) -1
 (C) 0
 (D) 1
 (E) 2
- 4) Se $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é duas vezes derivável e $u(x, y) = f(x^2 - y^2) + f(y^2 - x^2)$, então o Laplaciano de u , $u_{xx}(x, y) + u_{yy}(x, y)$, é igual a
- (A) 0
 (B) $f''(x^2 - y^2) + f''(y^2 - x^2)$
 (C) $4(x^2 + y^2)(f''(x^2 - y^2) + f''(y^2 - x^2))$
 (D) $2(f'(x^2 - y^2) + f'(y^2 - x^2))$
 (E) $2(x - y)(f'(x^2 - y^2) - f'(y^2 - x^2))$

Prova : Amarela
 Profissão : CONHECIMENTOS BÁSICOS

Concurso : CP-CEM/2015

- 5) Dois jogadores participam de um jogo em que lançam, alternadamente, um dado comum de seis faces e, após cada lançamento, somam os pontos obtidos em todos os lançamentos feitos pelos dois jogadores até aquele momento. Se essa soma é um múltiplo de 3, o jogo termina com a vitória do jogador que fez o último lançamento. Caso a soma não seja um múltiplo de 3, o jogo continua com o próximo lançamento. Qual a probabilidade de o jogo terminar no terceiro lançamento?
- (A) $2/27$
 (B) $1/9$
 (C) $4/27$
 (D) $1/3$
 (E) $2/3$
- 6) Considere $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ duas vezes derivável e o campo vetorial $F(x, y) = (P(x, y), Q(x, y))$, em que $P(x, y) = x g(x, y)$, $Q(x, y) = y g(x, y)$. Se D_r é o disco de centro na origem e raio $r > 0$, então $\iint_{D_r} (Q_x(x, y) - P_y(x, y)) dx dy$ é igual a
- (A) πr^2
 (B) $2\pi r$
 (C) r
 (D) 1
 (E) 0
- 7) Se $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ é a transformação linear que satisfaz $T(1, 0, 0) = (-1, 1, 0)$, $T(0, 1, 0) = (0, -1, 1)$ e $T(0, 0, 1) = (1, 0, -1)$, então o conjunto $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3: T(x, y, z) = (0, 0, 0)\}$ é
- (A) $\{(0, 0, 0)\}$
 (B) a reta de equação $t(1, 1, 1)$, $t \in \mathbb{R}$
 (C) o plano de equação $x - y = 0$
 (D) o plano de equação $y - z = 0$
 (E) o plano de equação $x - z = 0$

8) Qual é o valor de $y_0 \in \mathbb{R}$ para o qual a solução $y(x)$ do problema de valor inicial $y' = y^2, y(0) = y_0$ satisfaz $y(1) = 1$?

(A) 0

(B) $\frac{1}{4}$

(C) $\frac{1}{2}$

(D) 1

(E) 4

9) Considere em um plano horizontal xy dois pontos materiais, A e B. O ponto A está ligado à origem por uma mola de constante elástica $K=1$ N/m e comprimento natural $L_1 = 3\sqrt{2} \cdot 10^{-2}m$, e B está ligado a A por outra mola, de mesma constante elástica e de comprimento natural $L_2 = 2\sqrt{5} \cdot 10^{-2}m$. Considerando que o sistema obedece à Lei de Hooke e supondo que, quando as molas estão com seus comprimentos naturais, sua energia potencial é nula, qual a energia potencial do sistema quando A e B ocupam, respectivamente, as posições $(10^{-2}m, 10^{-2}m)$ e $(2 \cdot 10^{-2}m, 3 \cdot 10^{-2}m)$?

(A) $(7/2)10^{-4}$ J

(B) $(13/2)10^{-4}$ J

(C) $(15/2)10^{-4}$ J

(D) $(17/2)10^{-4}$ J

(E) $(45/2)10^{-4}$ J

10) Em um sistema S de vasos comunicantes formado por duas colunas cilíndricas iguais, cada uma de capacidade 500 ml, ligadas inferiormente por um tubo de volume desprezível, são realizados experimentos com líquidos A, B, C e D, de densidades respectivamente iguais a 1.0 g/cm^3 , 0.9 g/cm^3 , 0.6 g/cm^3 e 0.5 g/cm^3 . Em cada experimento, é usado um par de líquidos, e 200ml de cada um desses dois líquidos utilizados são colocados no sistema S, de forma que fiquem em equilíbrio e que uma das colunas contenha apenas um dos líquidos. Se os pares usados nesses experimentos são (A,B), (A,C), (B,C), (B,D) e (C,D), a coluna de líquido mais alta entre as 10 formadas aparece quando se usa o par:

(A) (A,B)

(B) (A,C)

(C) (B,C)

(D) (B,D)

(E) (C,D)

- 11) Uma rampa inclinada de 30° em relação à horizontal começa a 5 m de altura e termina a 3 m de altura. Um ponto material de massa 1 Kg é abandonado com velocidade nula no topo da rampa inclinada e desce a rampa, sem atrito, sob a ação exclusiva da gravidade, e a seguir cai em queda livre até o solo. A aceleração da gravidade no local é de 10 m/s^2 . Nessas condições, a velocidade com que o corpo atinge o solo tem valor absoluto igual a
- (A) 2 m/s
 - (B) 5 m/s
 - (C) 10 m/s
 - (D) 12 m/s
 - (E) 15 m/s
- 12) Um campo magnético uniforme não nulo, de intensidade B, é perpendicular a um plano Π . Uma carga elétrica q é lançada nesse campo magnético com velocidade $v_1 \neq 0$, e descreve um movimento no plano Π . A seguir, uma carga igual à primeira é lançada nesse campo magnético com velocidade $v_2 \neq 0$, e descreve um movimento retilíneo. Se uma terceira carga igual às anteriores for lançada nesse campo magnético com velocidade $v_1 + v_2$, descreverá um movimento:
- (A) circular uniforme.
 - (B) retilíneo, sobre uma reta paralela ao plano Π .
 - (C) retilíneo, sobre uma reta perpendicular ao plano Π .
 - (D) helicoidal, ao redor de uma reta paralela ao plano Π .
 - (E) helicoidal, ao redor de uma reta perpendicular ao plano Π .
- 13) Duas esferas A e B, com massas 0.2 Kg e 0.3 Kg, respectivamente, movem-se numa reta orientada Ox com velocidades $v_A = 2 \text{ m/s}$ e $v_B = -3 \text{ m/s}$, respectivamente, e uma terceira esfera C, de massa 0.5 Kg, encontra-se em repouso na origem. Num instante $t > 0$, as esferas A e B chocam-se com C. Após o choque, que é inelástico, as três esferas movem-se juntas sobre a reta Ox. Nessas condições, após o choque as esferas têm velocidade igual a
- (A) 1 m/s
 - (B) 0.5 m/s
 - (C) 0 m/s
 - (D) -0.5 m/s
 - (E) -1 m/s

- 14) Uma máquina térmica, com um gás inicialmente a uma temperatura $T_1=100\text{ }^\circ\text{K}$, opera fazendo um ciclo de Carnot, começando com uma expansão isotérmica em que o gás absorve uma energia útil Q_1 na forma de calor. Em seguida, essa máquina realiza uma expansão adiabática resfriando-se até atingir uma temperatura $T_2=80\text{ }^\circ\text{K}$, a seguir realiza uma compressão isotérmica em que dissipa, sob forma de calor, uma energia Q_2 . Após isso, ela conclui o ciclo realizando uma compressão adiabática na qual retorna à temperatura T_1 . Nesse processo, o valor absoluto de $\frac{Q_1}{Q_2}$ é igual a
- (A) 0.4
 - (B) 0.8
 - (C) 1
 - (D) 1.25
 - (E) 2.25
- 15) Duas cargas elétricas q_1 e q_2 são colocadas sobre um eixo orientado Ox , respectivamente nas posições x_1 e x_2 , com $d = x_2 - x_1 > 0$. A força elétrica que age sobre q_2 devido a q_1 é F . Se as cargas q_1 e q_2 forem colocadas, respectivamente, em posições y_1 e y_2 , distando metade da distância d anterior, com $y_2 - y_1 < 0$, a força elétrica que age sobre a carga q_2 devido à carga q_1 terá
- (A) o quádruplo da intensidade de F e sentido oposto ao de F .
 - (B) o quádruplo da intensidade de F e mesmo sentido que F .
 - (C) o dobro da intensidade de F e sentido oposto ao de F .
 - (D) o dobro da intensidade de F e mesmo sentido que F .
 - (E) a metade da intensidade de F e sentido oposto ao de F .
- 16) Um ponto material de massa 2 Kg move-se num eixo Ox sob a ação de uma força que, em cada instante t (em segundos), é dada por $F(t) = 8-2t^2$ (em Newton). No instante $t = 0\text{ s}$, o ponto material se encontra na origem com velocidade nula. Qual a posição do ponto material no instante $t = 2\text{ s}$?
- (A) $-20/3\text{ m}$
 - (B) $-16/3\text{ m}$
 - (C) $16/3\text{ m}$
 - (D) $20/3\text{ m}$
 - (E) 10 m