

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO
DE ENGENHEIROS DA MARINHA / CP-CEM/2013.2)***

**É PERMITIDO O USO DE CALCULADORA PADRÃO
NÃO CIENTÍFICA**

PROVA ESCRITA OBJETIVA

ENGENHARIA CIVIL

ENGENHARIA DE MATERIAIS

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CONHECIMENTOS BÁSICOS (VALOR: 20 PONTOS)

1) Uma bobina B está orientada com sua base num plano horizontal, e por ela passa uma corrente no sentido anti-horário. Pelo centro da bobina passa um fio condutor L orientado verticalmente para cima, e por este fio passa uma corrente elétrica também orientada verticalmente. Se F_1 é a força magnética exercida pelo campo magnético induzido pela corrente de L sobre a corrente de B, e se F_2 é a força eletromagnética exercida pelo campo magnético induzido pela corrente de B sobre a corrente de L, então pode-se afirmar que:

- (A) $|F_1| > 0$, $|F_2| > 0$, e F_1 e F_2 são paralelos.
- (B) $|F_1| > 0$, $|F_2| > 0$, e F_1 e F_2 são perpendiculares.
- (C) $|F_1| = 0$ e $|F_2| > 0$
- (D) $|F_1| > 0$ e $|F_2| = 0$
- (E) $|F_1| = |F_2| = 0$

2) Um gás sofre um ciclo de Carnot que opera entre temperaturas máxima e mínima, respectivamente, de 160 K e 140 K. O rendimento desse ciclo é de:

- (A) 1/9
- (B) 1/8
- (C) 1/2
- (D) 7/8
- (E) 8/9

3) Quatro cargas elétricas de $2C$ estão dispostas sobre os vértices de um quadrado que possui um metro de lado. Uma partícula de carga elétrica Q_p é colocada no baricentro deste quadrado de forma que a resultante das forças elétricas em cada vértice seja nula. Nessas condições, o valor de Q_p é:

(A) $- 6 C$

(B) $- 3 C$

(C) $-(1+2\sqrt{2})/2 C$

(D) $(1-2\sqrt{2})/2 C$

(E) $(\sqrt{3} + 1) C$

4) Três sólidos estão em equilíbrio num mesmo líquido, todos com $2/3$ de sua altura submersos: um cubo de aresta de 5cm , uma esfera de diâmetro de 5cm e um cilindro de base circular de 5cm de diâmetro e altura de 5cm . O cubo está com duas das faces na horizontal, e o cilindro tem as bases circulares na horizontal. Nessas condições, as densidades dos sólidos satisfazem:

(A) $d_{\text{cubo}} = d_{\text{cilindro}} < d_{\text{esfera}}$.

(B) $d_{\text{cubo}} > d_{\text{cilindro}} > d_{\text{esfera}}$.

(C) $d_{\text{cubo}} < d_{\text{cilindro}} < d_{\text{esfera}}$.

(D) $d_{\text{cubo}} = d_{\text{cilindro}} = d_{\text{esfera}}$.

(E) $d_{\text{cubo}} = d_{\text{esfera}} > d_{\text{cilindro}}$.

5) Uma espira de área $A > 0$ é colocada num instante t_1 num campo magnético uniforme de intensidade $I > 0$, perpendicularmente às linhas de indução magnética. A espira é movimentada nesse campo de forma que suas posições em relação às linhas de indução magnética nos instantes t_2, t_3, t_4 e t_5 ($t_1 < t_2 < t_3 < t_4 < t_5$) sejam, respectivamente, paralela, perpendicular, perpendicular e paralela às linhas de indução magnética. Considerando os intervalos da forma $[t_i, t_j]$, $1 \leq i < j \leq 5$, pode-se afirmar que a força eletromotriz média na espira é nula apenas

- (A) no intervalo $[t_2, t_3]$
- (B) no intervalo $[t_2, t_5]$
- (C) no intervalo $[t_3, t_4]$
- (D) nos intervalos $[t_1, t_2]$ e $[t_4, t_5]$
- (E) nos intervalos $[t_1, t_3]$, $[t_1, t_4]$, $[t_2, t_5]$ e $[t_3, t_4]$

6) Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo.

Numa mesa quadrada ABCD de lado 4 metros coloca-se, em cada um dos dois cantos consecutivos A e B, uma bola de massa 0,2 kg. No centro da mesa coloca-se uma terceira bola de mesma massa. Num instante t_0 as bolas colocadas nos cantos A e B começam a mover-se em movimento retilíneo uniforme e após $2\sqrt{2}$ segundos elas chocam-se com a bola que estava no centro da mesa. Após o choque, apenas a bola que estava no centro da mesa se move. Nessas condições, sobre o movimento dessa bola após o choque, é correto afirmar que sua velocidade é _____ m/seg, aproximando-se perpendicularmente do lado _____ da mesa.

- (A) $\sqrt{2}$; CD
- (B) $\sqrt{2}$; AB
- (C) $\sqrt{2}/2$; CD
- (D) $\sqrt{2}/2$; AB
- (E) $\sqrt{2}/2$; BC

- 7) Um ponto material de massa $m = 1\text{kg}$ sobe, a partir do solo, uma rampa inclinada com 10 m de comprimento, em movimento retilíneo uniforme, com velocidade de intensidade 2 m/seg . Ao atingir o topo da rampa, a qual forma um ângulo de $\pi/4$ radianos com o solo, o ponto passa a se mover sob ação exclusiva da gravidade. Esse ponto atinge a altura máxima em relação ao solo após quantos segundos, contados a partir do instante em que o mesmo começa a subir a rampa?

- (A) $\sqrt{2}/10$
(B) $5 - \sqrt{2}/10$
(C) 5
(D) $5 + \sqrt{2}/10$
(E) $6/5$

Considere a aceleração da gravidade $g=10\text{m/seg}^2$

- 8) Um ponto material de massa m move-se no plano Oxy e, em coordenadas polares, as equações do movimento são $r(t)=e^{-t}$, $\theta(t)=t$, $t \geq 0$. O instante de tempo $T > 0$ em que a energia cinética desse ponto é metade da energia cinética que ele tinha no instante $t=0$ é:

- (A) $T=1$
(B) $T=\sqrt{2}/2$
(C) $T=1/2$
(D) $T=\ln(\sqrt{2})$
(E) $T=\ln(\sqrt{2})/2$

- 9) Em uma mesa há três urnas, denotadas A, B e C, e em cada uma das urnas há três bolas, uma branca, uma amarela e uma vermelha. Escolhe-se uma cor para pintar uma placa usando o seguinte procedimento: sorteia-se uma bola da urna A e uma bola da urna B. Se as duas bolas sorteadas têm uma mesma cor essa será a cor da placa, caso contrário colocam-se as duas bolas sorteadas na urna C e, depois, retira-se ao acaso uma das bolas desta urna e a cor desta bola será a da placa. Qual é a probabilidade de ser escolhida a cor vermelha para a placa, tendo sido sorteada no processo apenas uma bola de cor vermelha?

- (A) $1/45$
(B) $2/45$
(C) $4/45$
(D) $1/9$
(E) $2/9$

10) As transformações lineares $T(x,y)=(3x-y,x+y)$ e $S(x,y)=(2x+2y,\alpha x+2y)$ são tais que $T(x,y)$ e $S(x,y)$ são perpendiculares para todos os vetores (x,y) do plano. Então α é igual a:

- (A) -6
- (B) -2
- (C) 0
- (D) 2
- (E) 6

11) O volume da região $R=\{(x,y,z)\in\mathbb{R}^3: 0\leq x\leq 1, x\leq y\leq 1, 0\leq z\leq x^2+y^4\}$ é igual a:

- (A) 13/60
- (B) 7/30
- (C) 1/4
- (D) 4/15
- (E) 17/60

12) A solução $\varphi(t)=(x(t), y(t), z(t), w(t))$ do sistema de equações:

$$x'=y, y'=-x, z'=w, w'=-k^2z,$$

que satisfaz a condição inicial $\varphi(0)=(1,0,0,1)$ é periódica. Nessas condições, é correto afirmar que:

- (A) k é um número inteiro.
- (B) $k=0$
- (C) $k>0$
- (D) k é um número racional diferente de zero.
- (E) k não é um número racional.

13) A massa da chapa fina dada por $x=u, y=v, z=u+v, 0\leq u\leq 1, 0\leq v\leq 1$, que tem densidade superficial $f(x,y,z)=x+2y+z$, é igual a:

- (A) $\sqrt{3}$
- (B) 2
- (C) 5/2
- (D) 4
- (E) $5\sqrt{3}/2$

14) Observe a tabela a seguir.

x	1	2	3
f(x)	2	1	2

O polinômio interpolador da tabela acima, calculado no ponto $3/2$, é igual a:

- (A) $11/4$
- (B) $7/4$
- (C) $5/4$
- (D) $3/2$
- (E) 1

15) As funções $f(x)=x^2$ e $g(x)=cx^3$, com $c>0$, são tais que o conjunto $R = \{(x,y) \in \mathbf{R}^2: 0 \leq x \leq 1/c, g(x) \leq y \leq f(x)\}$ tem área 18. Sendo assim, pode-se afirmar que c é igual a:

- (A) $1/216$
- (B) $1/6$
- (C) 1
- (D) 6
- (E) 216

16) A derivada de $f(x) = \sin(1-e^{2x})$ no ponto $x=0$ é:

- (A) $-e$
- (B) -2
- (C) 0
- (D) 2
- (E) e