

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO
DE ENGENHEIROS DA MARINHA / CP-CEM/2013)***

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

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

CONHECIMENTOS BÁSICOS (VALOR: 20 pontos)

- 1) Um projétil é lançado para cima a partir do solo e sua velocidade inicial forma um ângulo de 45° graus com a horizontal. Quando o projétil atinge a altura de 10m, sua trajetória forma um ângulo de 30° com a horizontal. A componente horizontal da velocidade inicial do projétil, em m/s, é

- (A) 0
(B) $10\sqrt{3}$
(C) $20/3$
(D) $20\sqrt{2}$
(E) $50\sqrt{2}$

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

- 2) Três corpos A, B e C, de cargas não nulas q_A , q_B , e q_C , respectivamente, encontram-se alinhados, sendo que o corpo B está equidistante dos outros dois. Se a resultante das forças elétricas em cada um dos corpos é nula, então

- (A) $2q_A = -q_B = q_C$
(B) $q_A = q_B = -q_C$
(C) $q_A = -4q_B = 2q_C$
(D) $q_A = -2q_B = -q_C$
(E) $q_A = -4q_B = q_C$

3) Uma bobina condutora é colocada em uma região onde há um campo magnético vertical de intensidade $B = 10 \text{ T}$. A bobina é ligada a um amperímetro e está inicialmente em repouso, com seu eixo orientado também na vertical. São dados os cenários:

I - A bobina inicia um movimento retilíneo uniforme na direção vertical com velocidade não nula.

II - A bobina passa a ser rodada ao redor do seu eixo com velocidade angular uniforme.

III - A bobina passa a ser rodada ao redor de um eixo horizontal com velocidade angular uniforme.

Dentre os cenários citados acima, o amperímetro irá registrar corrente elétrica não nula

(A) somente no cenário I.

(B) somente no cenário II.

(C) somente no cenário III.

(D) somente nos cenários I e II.

(E) nos cenários I, II e III.

4) Um mol de um gás diatômico ideal, inicialmente à pressão 1 atm e volume 1 litro, sofre uma expansão adiabática até atingir o dobro de seu volume, seguida de uma contração isotérmica, até retornar ao seu volume inicial. Para gases diatômicos, o coeficiente de dilatação adiabática é $\gamma = C_p/C_v = 7/5$. Neste caso, a pressão do gás no final do processo é

(A) $2^{7/5}$ atm

(B) $2^{2/5}$ atm

(C) 1 atm

(D) $2^{-2/5}$ atm

(E) $2^{-7/5}$ atm

5) Um reservatório de 4 metros de altura, com a sua extremidade superior aberta, encontra-se cheio com um fluido incompressível de densidade $\rho = 2 \text{ Kg/m}^3$. Se o reservatório possui em sua base um pequeno orifício circular, então a velocidade de escape na região cilíndrica do jato de saída é

- (A) 2 m/s
- (B) $\sqrt{70}$ m/s
- (C) $\sqrt{80}$ m/s
- (D) 13 m/s
- (E) 20 m/s

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

6) Uma barra de densidade uniforme e de comprimento 1 m está presa na origem do sistema de coordenadas por seu ponto médio, e gira no plano horizontal com velocidade angular constante $\omega \vec{k}$. Se I_1, I_2, I_3 e I_4 são as intensidades dos momentos angulares dessa barra em relação, respectivamente, à origem, ao ponto $1\text{m } \vec{k}$, ao ponto $2\text{m } \vec{k}$ e ao ponto $10\text{m } \vec{k}$, então

- (A) $I_1 = I_2 = I_3 = I_4$
- (B) $I_1 < I_2 = I_3 < I_4$
- (C) $I_1 > I_2 > I_3 > I_4$
- (D) $I_1 > I_2 = I_3 > I_4$
- (E) $I_1 = I_2 = I_3 > I_4$

- 7) Uma mola de comprimento natural 3 m e de constante elástica 10 N/m tem uma extremidade fixada a 10 m do solo e, em sua outra extremidade, está preso um corpo de 2 Kg. No instante t_0 , esse corpo se encontra a uma altura de 9 m do solo, com velocidade nula. Sabendo que o movimento subsequente desse corpo se dá sobre a reta vertical em que a mola se encontra e que tal corpo sofre apenas a ação das forças elástica e gravitacional, qual é a intensidade da velocidade máxima que esse corpo atingirá em seu movimento?

(A) $5\sqrt{3}$ m/s

(B) $4\sqrt{5}$ m/s

(C) 10 m/s

(D) 12 m/s

(E) $6\sqrt{5}$ m/s

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

- 8) Um corpo de massa M move-se num plano horizontal sob a ação de um campo de forças central f , dado por

$$f(x \vec{i} + y \vec{j}) = 2h(x,y)x \vec{i} + 2h(x,y)y \vec{j},$$

sendo $h:\mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{R}$ uma função contínua e estritamente negativa.

Considere as medidas coerentes com o Sistema Internacional MKS.

Se num instante t_0 a posição do corpo é $r_0 = 1 \vec{i}$ e sua

velocidade é $v_0 = 1 \vec{j}$, e num instante t_1 sua posição é $r_1 = a \vec{j}$

e sua velocidade é $v_1 = (b \vec{i} + b \vec{j})$, então vale a igualdade:

(A) $ab = -1$

(B) $ab = -\sqrt{2}$

(C) $ab^3 = \sqrt{2}$

(D) $ab^3 = -12 h(0,a)$

(E) $ab = -22 h(b,b)$

- 9) Uma função $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ é derivável, crescente e satisfaz $f(0)=0$. Se $g(x)=f(\sin(f(x)))$ satisfaz $g'(0)=4$, então $f'(0)$ é igual a
- (A) -4
 - (B) 1
 - (C) 2
 - (D) 3
 - (E) 4

10) Observe a tabela abaixo:

x_i	0	1	2
$y_i=f(x_i)$	1	m	-3

Se o polinômio interpolador dessa tabela tem grau um, então m é igual a

- (A) -2
 - (B) -1
 - (C) 0
 - (D) 1
 - (E) 2
- 11) Se $m \in]0,1[$ e $f(x) = \sum_{k \geq 1} \frac{m^k x^k}{k}$, $-1/m < x < 1/m$, então $f'(1)$ é igual a
- (A) m
 - (B) 0
 - (C) $m/(1+m)$
 - (D) $1/(1-m)$
 - (E) $m/(1-m)$

- 12) Um dado comum de seis faces numeradas de 1 a 6, honesto (balanceado), é lançado três vezes em sequência. A probabilidade de que o produto dos números obtidos nesses lançamentos seja par é
- (A) $1/8$
 - (B) $1/6$
 - (C) $1/2$
 - (D) $5/6$
 - (E) $7/8$
- 13) Qual é a área entre os gráficos de $f(x)=e^x$ e de $g(x)=e^{-x}$, $-1 \leq x \leq 1$?
- (A) $(e^2-2e+1)/e$
 - (B) $(e^2+2e+1)/e$
 - (C) $(e^2-2e-1)/e$
 - (D) $2(e^2-2e+1)/e$
 - (E) $2(e^2+2e+1)/e$
- 14) Qual é a integral de linha do campo $F(x,y)=(x^2+2y, x+y^2)$ ao longo da curva $\gamma(t)=(\cos t, \sin t)$, $0 \leq t \leq 2\pi$?
- (A) $-\pi$
 - (B) 0
 - (C) π
 - (D) 2π
 - (E) 3π

15) Quais são os pontos da circunferência $x^2+y^2=1$ em que o gradiente de $f(x,y) = \frac{x^2}{2}+y^2$ tem módulo máximo?

- (A) $(0,-1)$ e $(0,1)$
- (B) $(-1,0)$ e $(1,0)$
- (C) $(-\sqrt{2}/2,-\sqrt{2}/2)$ e $(\sqrt{2}/2,\sqrt{2}/2)$
- (D) $(1,0)$ e $(0,1)$
- (E) $(-1,0)$ e $(0,-1)$

16) Se a solução de $y''-y'-2y=0$, satisfazendo $y(0)=1$ e $y'(0)=m$, é limitada no intervalo $[0,+\infty[$, então m é igual a

- (A) -2
- (B) -1
- (C) 0
- (D) 1
- (E) 2