

MARINHA DO BRASIL
SERVIÇO DE SELEÇÃO DO PESSOAL DA MARINHA

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE
ENGENHEIROS DA MARINHA / CP-CEM/2021)***

**ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE
CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA**

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

QUESTÃO 1

Seja a equação diferencial $y'' - y' - 2y = 0$ com as condições de contorno $y(0) = 2$ e $y(2) = 1$. Com esses dados a solução da equação é igual a:

- (A) $y = \frac{1-2e^{-2}}{e^4-e^{-2}} \cdot e^{-x} + \frac{2e^4-1}{e^4-e^{-2}} \cdot e^{2x}$
 (B) $y = \frac{1-2e^{-2}}{e^4-e^{-2}} \cdot e^{2x} + \frac{e^4-1}{e^4-e^{-2}} \cdot e^{-x}$
 (C) $y = \frac{1-e^{-2}}{e^4-e^{-2}} \cdot e^{2x} + \frac{e^4-1}{e^4-e^{-2}} \cdot e^{-x}$
 (D) $y = \frac{1-2e^{-2}}{e^4-e^{-2}} \cdot e^{2x} + \frac{2e^4-1}{e^4-e^{-2}} \cdot e^{-x}$
 (E) $y = \frac{1-2e^{-2}}{e^4-e^{-2}} \cdot e^x + \frac{2e^4-1}{e^4-e^{-2}} \cdot e^{-x}$

QUESTÃO 2

A equação do plano tangente a $x^2yz + 5 = 0$ no ponto $(-1,5, -1)$ é igual a:

- (A) $10x - y + 5z = -20$
 (B) $x - 10y + 5z = -10$
 (C) $5x - y - 10z = -5$
 (D) $-x + 10y - 5z = 20$
 (E) $-10x + 5y - z = 10$

QUESTÃO 3

Seja f uma função real definida por $f(x) = 2x^3 + x^2 - 4x + 2$. Quais os valores dos extremos absolutos da função no intervalo $\left[-2; \frac{3}{2}\right]$?

- (A) -2 e $\frac{10}{27}$
 (B) 2 e -5
 (C) -2 e $\frac{5}{9}$
 (D) 2 e $\frac{10}{27}$
 (E) -2 e 5

QUESTÃO 4

Calcule o fluxo de $F(x, y, z) = (x^2y).i + (yz^2).j + (x^3 - z^3).k$ através da superfície da caixa delimitada pelos planos coordenados e pelos planos $x = 1$, $y = 3$ e $z = 1$ e assinale a opção correta.

- (A) 0
 (B) $\frac{3}{2}$
 (C) $\frac{5}{2}$
 (D) 3
 (E) $\frac{11}{2}$

QUESTÃO 5

O conjunto $A = \{(-1; t); (1; -2)\}$ é uma base ortogonal do \mathbb{R}^2 com relação ao produto interno $(a; b) \cdot (c; d) = ac + ad + bd$. Assinale a opção que indica uma base ortonormal, a partir de A .

- (A) $\left\{ \left(-\frac{2}{\sqrt{3}}; \frac{1}{\sqrt{3}} \right); \left(\frac{1}{\sqrt{3}}; -\frac{2}{\sqrt{3}} \right) \right\}$
 (B) $\left\{ \left(\frac{1}{\sqrt{3}}; \frac{1}{\sqrt{3}} \right); \left(\frac{1}{\sqrt{3}}; -\frac{1}{\sqrt{3}} \right) \right\}$
 (C) $\left\{ \left(-\frac{2}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{3}} \right); \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}; -\frac{2}{\sqrt{3}} \right) \right\}$
 (D) $\left\{ \left(\frac{2}{\sqrt{3}}; \frac{1}{\sqrt{3}} \right); \left(\frac{1}{\sqrt{3}}; -\frac{2}{\sqrt{3}} \right) \right\}$
 (E) $\{(-2; 1); (1; 2)\}$

QUESTÃO 6

Um homem deseja pescar apenas em um dia da semana. Sabe-se que ele não pesca quando chove e não pesca no sábado e no domingo. A previsão de chuva para os dias da semana é de 35%. Qual a probabilidade de o homem pescar apenas no último dia possível na semana?

- (A) 0,525%
 (B) 0,975%
 (C) 0,006%
 (D) 0,119%
 (E) 1,005%

QUESTÃO 7

Durante um período de cinco dias, uma fragata navegou 15, 19, 12, 23 e 21 milhas náuticas por dia. Uma corveta navegou nos mesmos dias 13, 20, 17, 17 e 18 milhas náuticas. Com base nos dados amostrais observados, calcule o valor da razão entre a estimativa da variância das milhas náuticas navegadas pela fragata e a estimativa do desvio padrão das milhas náuticas navegadas pela corveta e assinale a opção correta.

(A) $\frac{8\sqrt{130}}{13}$

(B) $\frac{16\sqrt{130}}{5}$

(C) 4

(D) $\frac{13}{10}$

(E) $\frac{40}{13}$

QUESTÃO 8

Dada a matriz $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 0 \\ 5 & 1 & 2 \end{bmatrix}$, calcule A^{-1} e assinale a opção correta.

(A) $\begin{bmatrix} 8 & 3 & -12 \\ -4 & -13 & 6 \\ -18 & 6 & 4 \end{bmatrix}$

(B) $\begin{bmatrix} -\frac{4}{23} & \frac{2}{23} & \frac{9}{23} \\ -\frac{3}{46} & \frac{13}{46} & \frac{1}{46} \\ \frac{6}{23} & -\frac{3}{23} & -\frac{2}{23} \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} -\frac{4}{23} & -\frac{3}{46} & \frac{6}{23} \\ \frac{2}{23} & \frac{13}{46} & -\frac{3}{23} \\ \frac{9}{23} & \frac{1}{46} & -\frac{2}{23} \end{bmatrix}$

(D) $\begin{bmatrix} 8 & 4 & -18 \\ 3 & -13 & 6 \\ 12 & 6 & 4 \end{bmatrix}$

(E) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0 & 4 & 1 \\ 3 & 0 & 2 \end{bmatrix}$

QUESTÃO 9

Seja a série

$$\sum_{i=2}^{\infty} \frac{(\ln(i))^{-p}}{i}$$

Assinale a opção que apresenta um valor de p que torna a série convergente.

(A) $p = -0,5$

(B) $p = 0$

(C) $p = 0,5$

(D) $p = 1,0$

(E) $p = 1,5$

QUESTÃO 10

Dados os vetores $\vec{u} = (2, 0, -3)$; $\vec{v} = (4, 3, 2)$ e $\vec{w} = (1, 5, 0)$, calcule a área do paralelogramo formado por \vec{u} e \vec{v} ; e o volume do paralelepípedo formado por \vec{u} , \vec{v} e \vec{w} .

(A) $\sqrt{373}$ e 71

(B) $\sqrt{181}$ e 71

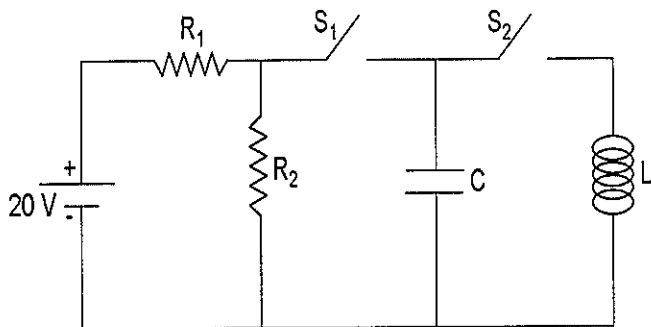
(C) $\sqrt{181}$ e 31

(D) $\sqrt{373}$ e 31

(E) -1 e 71

QUESTÃO 11

Considere o circuito da figura abaixo, em que ocorrem duas fases sucessivas, fase 1 e fase 2. Na fase 1, a chave S_1 encontra-se fechada e a chave S_2 aberta durante longo tempo. Na fase 2, a chave S_1 encontra-se aberta e a chave S_2 fechada durante longo tempo.



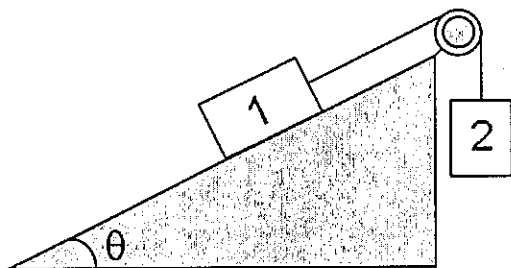
Calcule a energia total armazenada no circuito durante a fase 2 e assinale a opção correta.

Dados: $R_1 = 6,0 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 4,0 \text{ k}\Omega$; $C = 1,0 \text{ }\mu\text{F}$ e $L = 15 \text{ mH}$.

- (A) $32 \text{ }\mu\text{J}$
- (B) $48 \text{ }\mu\text{J}$
- (C) $72 \text{ }\mu\text{J}$
- (D) 48 mJ
- (E) 72 mJ

QUESTÃO 12

Considere a figura abaixo, na qual a roldana e o fio são ideais, e o plano inclinado é fixo e possui uma inclinação $\theta = 30^\circ$. Considere também que o fio permanece sempre tensionado, que o bloco 1 possui massa $m_1 = 5,0 \text{ kg}$ e que a massa do bloco 2 pode variar.



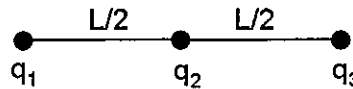
Sabendo que o peso mínimo do bloco 2 que impede que o sistema entre em movimento é 12 N , calcule o peso máximo do bloco 2 para que o sistema não entre em movimento no sentido contrário e assinale a opção correta.

Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- (A) 24 N
- (B) 28 N
- (C) 32 N
- (D) 38 N
- (E) 42 N

QUESTÃO 13

Três cargas pontuais idênticas de carga q estão fixadas em um segmento de reta de comprimento L , como ilustrado na figura abaixo.



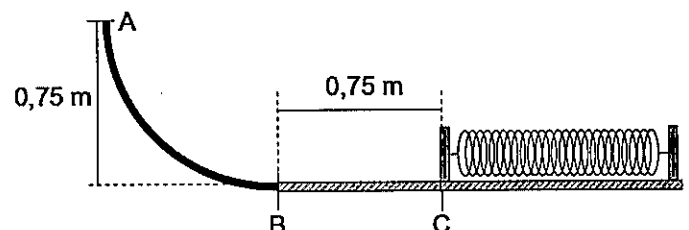
Calcule a energia potencial eletrostática total para o sistema de três cargas e assinale a opção correta.

- (A) $\frac{5}{2L} \frac{q^2}{\pi\epsilon_0}$
- (B) $\frac{3}{2L} \frac{q^2}{\pi\epsilon_0}$
- (C) $\frac{3}{L} \frac{q^2}{\pi\epsilon_0}$
- (D) $\frac{6}{4L} \frac{q^2}{\pi\epsilon_0}$
- (E) $\frac{5}{4L} \frac{q^2}{\pi\epsilon_0}$

QUESTÃO 14

Uma partícula de massa $m = 20 \text{ kg}$ percorre uma trajetória circular entre os pontos A e B, indicados na Figura abaixo, saindo de A com velocidade igual a zero. Não há nenhum tipo de atrito entre a partícula e a superfície circular do ponto A ao ponto B. Ao atingir o ponto B, a partícula continua sua trajetória sobre uma superfície horizontal até atingir o ponto C, onde comprime uma mola de constante elástica $K = 20 \text{ N/m}$ até parar. O coeficiente de atrito cinético entre a partícula e a superfície horizontal, do ponto B em diante, é constante e diferente de zero. Sabendo que o módulo da velocidade da partícula ao atingir o ponto C é $V_c = 3 \text{ m/s}$, calcule a distância percorrida pela partícula a partir do ponto C até parar e assinale a opção correta.

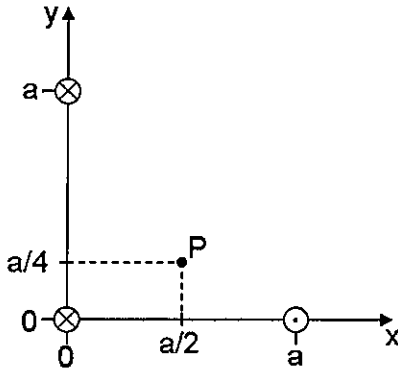
Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- (A) $0,50 \text{ m}$
- (B) $1,0 \text{ m}$
- (C) $1,5 \text{ m}$
- (D) $2,0 \text{ m}$
- (E) $2,5 \text{ m}$

QUESTÃO 15

Na figura abaixo, 3 fios condutores retilíneos e infinitos são perpendiculares ao papel (paralelos ao eixo z). A distância entre os fios e o sentido das correntes estão indicados na figura. Os três fios conduzem uma corrente i . Em termos dos vetores unitários, calcule o campo magnético total no ponto P com coordenadas $(a/2, a/4, 0)$ e assinale a opção correta.



- (A) $\frac{\mu_0 i}{5\pi a} (\hat{x} - 2\hat{y})$
 (B) $\frac{2\mu_0 i}{13\pi a} (-3\hat{x} - 2\hat{y})$
 (C) $\frac{4\mu_0 i}{5\pi a} (\hat{x} - 2\hat{y})$
 (D) $\frac{2\mu_0 i}{13\pi a} (-3\hat{x} - \frac{62}{5}\hat{y})$
 (E) $\frac{2\mu_0 i}{5\pi a} (-3\hat{x} - \frac{124}{65}\hat{y})$

QUESTÃO 16

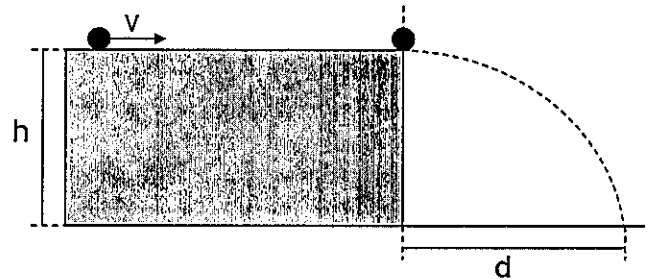
Chama-se coeficiente de rendimento de um refrigerador a razão Q_2/W , onde Q_2 é quantidade de calor removida da fonte fria e W o trabalho fornecido pelo compressor, por ciclo de refrigeração. Considere um refrigerador, com coeficiente de rendimento igual a 2,00, que é capaz de congelar 2,00 kg de água a 20,0 °C após executar 5 ciclos de refrigeração. Sabendo que um refrigerador pode ser pensado como uma máquina térmica funcionando ao contrário, calcule a quantidade de calor descartada para o ambiente por ciclo e assinale a opção correta.

Dados: calor específico da água = $4,00 \times 10^3$ J/kg·°C; calor latente de fusão da água = $3,00 \times 10^5$ J/kg.

- (A) 48,0 kJ
 (B) 114 kJ
 (C) 228 kJ
 (D) 240 kJ
 (E) 480 kJ

QUESTÃO 17

Uma partícula com velocidade constante de módulo igual a $v = 6,0$ m/s colide com uma outra partícula idêntica em repouso e na extremidade de um container de altura $h = 5,0$ m, conforme a figura abaixo. Considere a colisão entre as partículas uma colisão totalmente inelástica. Calcule a distância d percorrida pelas partículas após a colisão até atingir o chão e assinale a opção correta. Dado: $g = 10$ m/s².



- (A) 1,0 m
 (B) 3,0 m
 (C) 6,0 m
 (D) 9,0 m
 (E) 12 m

QUESTÃO 18

Uma esfera de raio 0,50 m é mantida submersa em uma piscina amarrada a uma corda presa no fundo. A tensão na corda é igual a $2,0 \times 10^3$ N. A corda é cortada e a esfera sobe até a superfície. Calcule qual a fração do volume da esfera que fica submersa, após ela atingir o equilíbrio e assinale a opção correta.

Dados: $g = 10$ m/s²; $\pi = 3$; densidade da água da piscina = $1,0 \times 10^3$ kg/m³.

- (A) 0,2
 (B) 0,3
 (C) 0,4
 (D) 0,5
 (E) 0,6

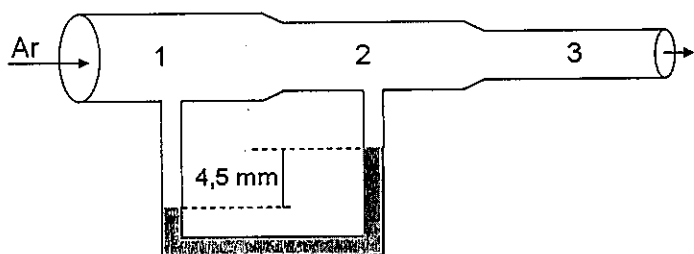
QUESTÃO 19

Um navio realiza uma viagem de ida e volta entre dois portos. A distância entre os portos é 100 km. Considere que a correnteza da água seja contrária ao movimento do navio (mesma direção e sentido oposto) durante o percurso de ida e que seja na mesma direção e sentido do movimento do navio durante o percurso de volta. Sabendo que o navio navega com uma velocidade constante de módulo 45 km/h em relação à água e que o módulo da velocidade da água é 5 km/h, calcule o tempo que o navio leva para realizar a viagem de ida e volta e assinale a opção correta.

- (A) 3,5 h
- (B) 4,0 h
- (C) 4,5 h
- (D) 5,0 h
- (E) 5,5 h

QUESTÃO 20

Uma tubulação de ar é composta por três sessões de diâmetros diferentes (indicados por 1, 2 e 3 na figura abaixo). A diferença de pressão entre as sessões 1 e 2 é medida por um manômetro de água.



Despreze os efeitos do atrito, considere a densidade do ar $1,2 \text{ kg/m}^3$ e a densidade da água $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. Sabendo que a seção 3 possui a metade da área da seção 2 e que a velocidade do ar ao passar pela seção 1 é de 5,0 m/s, calcule a velocidade do ar ao passar pela seção 3 e assinale a opção correta.

- (A) 10 m/s
- (B) 15 m/s
- (C) 20 m/s
- (D) 25 m/s
- (E) 30 m/s

RASCUNHO PARA REDAÇÃO

TÍTULO:

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

