

**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  $[-2; \frac{3}{2}]$ ?

- (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**

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 5**

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 6**

O conjunto  $A = \{(-1; t); (1; -2)\}$  é uma base ortogonal do  $R^2$  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 7**

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 8**

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 9**

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

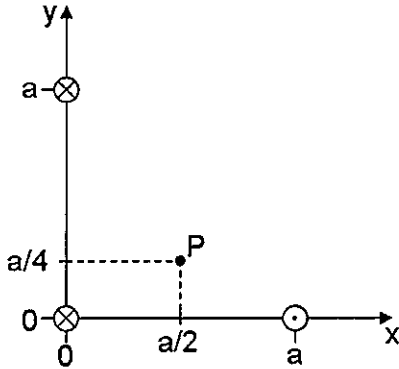
**QUESTÃO 10**

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 11

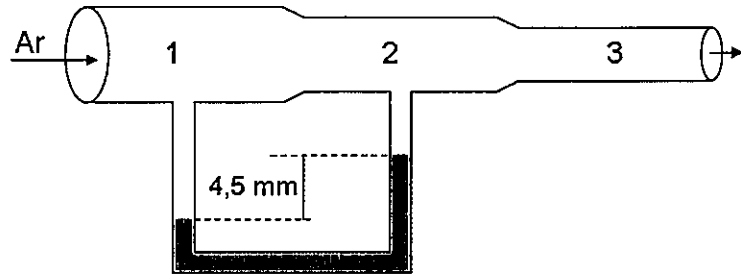
Na figura abaixo, 3 fios condutores retilíneos e infinitos são perpendiculares ao papel (paralelos ao eixo z). A distância entre os fios e o sentido das correntes estão indicados na figura. Os três fios conduzem uma corrente  $i$ . Em termos dos vetores unitários, calcule o campo magnético total no ponto 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 12

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  $5,0 \text{ m/s}$ , calcule a velocidade do ar ao passar pela seção 3 e assinale a opção correta.

- (A)  $10 \text{ m/s}$   
 (B)  $15 \text{ m/s}$   
 (C)  $20 \text{ m/s}$   
 (D)  $25 \text{ m/s}$   
 (E)  $30 \text{ m/s}$

### QUESTÃO 13

Uma esfera de raio  $0,50 \text{ m}$  é mantida submersa em uma piscina amarrada a uma corda presa no fundo. A tensão na corda é igual a  $2,0 \times 10^3 \text{ N}$ . 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:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\pi = 3$ ; densidade da água da piscina =  $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ .

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

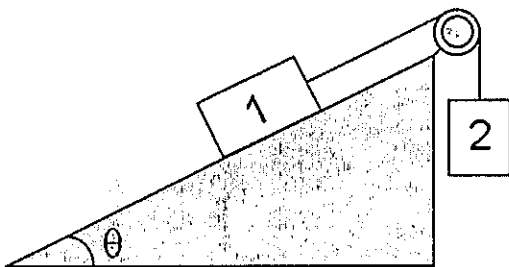
### QUESTÃO 14

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 15

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  $m_1 = 5,0$  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.

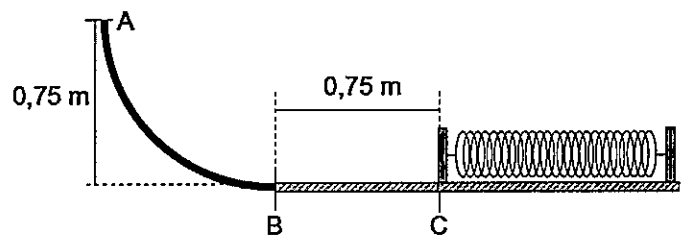
Dado:  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

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

### QUESTÃO 16

Uma partícula de massa  $m = 20$  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  $K = 20$  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  $V_c = 3$  m/s, calcule a distância percorrida pela partícula a partir do ponto C até parar e assinale a opção correta.

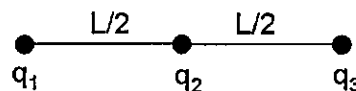
Dado:  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.



- (A) 0,50 m
- (B) 1,0 m
- (C) 1,5 m
- (D) 2,0 m
- (E) 2,5 m

### QUESTÃO 17

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 18

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  $20,0^\circ\text{C}$  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.

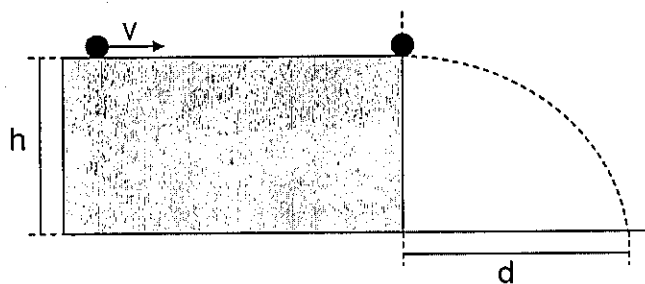
Dados: calor específico da água =  $4,00 \times 10^3 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ ; calor latente de fusão da água =  $3,00 \times 10^5 \text{ J/kg}$ .

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

### QUESTÃO 19

Uma partícula com velocidade constante de módulo igual a  $v = 6,0 \text{ m/s}$  colide com uma outra partícula idêntica em repouso e na extremidade de um container de altura  $h = 5,0 \text{ m}$ , 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.

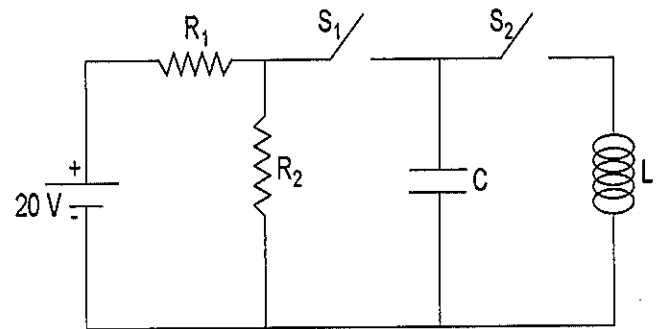
Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



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

### QUESTÃO 20

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

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



























# 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	

**INSTRUÇÕES GERAIS AO CANDIDATO**

- 1- Verifique se a prova recebida e a folha de respostas são da mesma cor (consta no rodapé de cada folha a cor correspondente) e se não faltam questões ou páginas. Escreva e assinie corretamente seu nome, coloque seu número de inscrição e o dígito verificador (DV) apenas nos locais indicados;
- 2- O tempo para a realização da prova será de 4 (quatro) horas, incluindo o tempo necessário à redação e à marcação das respostas na folha de respostas, e não será prorrogado;
- 3- Só inicie a prova após ser autorizado pelo Fiscal, interrompendo sua execução quando determinado;
- 4- A redação deverá ser uma dissertação com ideias coerentes, claras e objetivas, escritas em língua portuguesa. Deverá ter, no mínimo, 20 linhas contínuas, considerando o recuo dos parágrafos, e no máximo 30 linhas;
- 5- Iniciada a prova, não haverá mais esclarecimentos. O candidato somente poderá deixar seu lugar, devidamente autorizado pelo Supervisor/Fiscal, para se retirar definitivamente do recinto de prova ou, nos casos abaixo especificados, devidamente acompanhado por militar designado para esse fim:
  - atendimento médico por pessoal designado pela MB;
  - fazer uso de banheiro; e
  - casos de força maior, comprovados pela supervisão do certame, sem que aconteça saída da área circunscrita para a realização da prova.
 Em nenhum dos casos haverá prorrogação do tempo destinado à realização da prova; em caso de retirada definitiva do recinto de prova, esta será corrigida até onde foi solucionada;
- 6- Use caneta esferográfica preta ou azul para preencher a folha de respostas;
- 7- Confira nas folhas de questões as respostas que você assinalou como corretas antes de marcá-las na folha de respostas. Cuidado para não marcar duas opções para uma mesma questão na folha de respostas (a questão será perdida);
- 8- Para rascunho, use os espaços disponíveis nas folhas de questões, mas só serão corrigidas as respostas marcadas na folha de respostas;
- 9- O tempo mínimo de permanência dos candidatos no recinto de aplicação de provas é de 2 (duas) horas.
- 10- Será eliminado sumariamente do processo seletivo/concurso e suas provas não serão levadas em consideração o candidato que:
  - a) der ou receber auxílio para a execução da Prova escrita objetiva de conhecimentos profissionais e da Redação;
  - b) utilizar-se de qualquer material não autorizado;
  - c) desprezar qualquer prescrição relativa à execução da Prova e da Redação;
  - d) escrever o nome ou introduzir marcas identificadoras noutro lugar que não o determinado para esse fim;
  - e) cometer ato grave de indisciplina; e
  - f) comparecer ao local de realização da Prova escrita objetiva de conhecimentos profissionais e da Redação após o horário previsto para o fechamento dos portões.
- 11- Instruções para o preenchimento da folha de respostas:
  - a) use caneta esferográfica azul ou preta;
  - b) escreva seu nome em letra de forma no local indicado;
  - c) assinie seu nome no local indicado;
  - d) no campo inscrição DV, escreva seu número de inscrição nos retângulos, da esquerda para a direita, um dígito em cada retângulo. Escreva o dígito correspondente ao DV no último retângulo. Após, cubra todo o círculo correspondente a cada número. Não amasse, dobre ou rasgue a folha de respostas, sob pena de ser rejeitada pelo equipamento de leitura ótica que a corrigirá; e
  - e) só será permitida a troca de folha de respostas até o início da prova, por motivo de erro no preenchimento nos campos nome, assinatura e número de inscrição, sendo de inteira responsabilidade do candidato qualquer erro ou rasura na referida folha de respostas, após o início da prova.
- 12- Procure preencher a folha com atenção de acordo com o exemplo abaixo:

- 13- Não será permitido levar a prova após sua realização. O candidato está autorizado a transcrever suas respostas, dentro do horário destinado à solução da prova, utilizando o modelo impresso no fim destas instruções, para posterior conferência com o gabarito que será divulgado. É proibida a utilização de qualquer outro tipo de papel para anotação do gabarito.

ANOTE SEU GABARITO										PROVA DE COR _____														
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	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50