

PROCESSO SELETIVO DE ADMISSÃO ÀS  
ESCOLAS DE FORMAÇÃO DE OFICIAL DA MARINHA MERCANTE  
(EFOMM 2021/2022)

QUESTIONÁRIO DAS PROVAS DE MATEMÁTICA E FÍSICA

INSTRUÇÕES:

1. Este questionário de Prova contém **20** (vinte) questões objetivas de **MATEMÁTICA** e **20** (vinte) questões objetivas de **FÍSICA**, tipo múltipla escolha, com cinco opções cada.
2. À medida que resolver as questões assinale, no questionário correspondente, aquelas que julgarem corretas.
3. Em seguida, após cuidadosa revisão, transporte a opção considerada certa para o campo correspondente na folha de resposta, cobrindo corretamente com caneta azul ou preta o círculo, conforme exemplo a seguir:

FORMA CORRETA DE PREENCHIMENTO

Marca sólida, sem ultrapassar os limites. ●

FORMA ERRADA DE PREENCHIMENTO



4. Verifique, com atenção, se o total de círculos cobertos confere com o número de questões da prova correspondente.

ATENÇÃO:

O CANDIDATO NÃO PODERÁ LEVAR A PROVA APÓS A SUA REALIZAÇÃO

- A folha de respostas possui as questões enumeradas de **1 a 20** para prova de **MATEMÁTICA** e de **21 a 40** para a prova de **FÍSICA**.
- Não dobre ou danifique a folha de resposta, para que não seja rejeitado pelo computador.
- Mais de um círculo coberto para a mesma questão, a tornará **NULA**.
- Não faça nenhuma marcação nos campos **DIA**, **COR**, **FALTOSO** e **CODIGO DE BARRA** da folha de resposta, para não invalidá-la.
- A folha de respostas deverá ser **ASSINADA** e devolvida **OBRIGATORIAMENTE**, ao **Fiscal**.
- O candidato será eliminado do Processo Seletivo caso não devolva a folha de respostas ao **Fiscal**.

Destaque aqui

Modelo para preenchimento do GABARITO

Prova de MATEMÁTICA

Questões																			
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Prova de FÍSICA

Questões																			
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

CAPA DA PROVA

**PROVA DE MATEMÁTICA**

**1ª Questão**

Determine o valor de  $a$ , para o qual o determinante abaixo é nulo.

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 & -2 \\ -1 & -4 & 6 & a \\ 1 & -2 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$

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

**2ª Questão**

O valor da soma  $1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + 29.30$  é

- (A)  $C_{30}^2$
- (B)  $2 \cdot C_{30}^2$
- (C)  $C_{31}^{29}$
- (D)  $2 \cdot C_{31}^{28}$
- (E)  $C_{31}^3$

**3ª Questão**

Seja a função real  $f$  definida por  $f(x) = x^3 + x + 2$ . Assinale a alternativa que indica o valor da derivada da função inversa de  $f$  em  $x = 0$ , isto é,  $(f^{-1})'(0)$ .

- (A) -1
- (B) 0
- (C) 1
- (D) 2
- (E) 3

**4ª Questão**

Assinale a alternativa que corresponde à negação da afirmação abaixo.

*Todo nauta é corajoso e sonhador.*

- (A) Todo nauta não é corajoso e sonhador.
- (B) Todo nauta não é corajoso ou sonhador.
- (C) Existe nauta que não é corajoso e não é sonhador.
- (D) Existe nauta que não é corajoso ou não é sonhador.
- (E) Existe nauta que não é corajoso ou é sonhador.



**5ª Questão**

O valor do limite  $\lim_{x \rightarrow 0} (1-2x)^{\frac{4}{x}}$  é

- (A)  $e^{-8}$
- (B)  $e^{-4}$
- (C)  $e^2$
- (D)  $e^4$
- (E)  $e^8$

**6ª Questão**

O mestre de obras John e seu ajudante Johnny precisam calcular a altura de um navio ancorado no porto. Para tal utilizaram a trigonometria no cálculo da altura de objetos inacessíveis.

O mestre se posiciona em um ponto A de tal modo que observa o topo do navio por um ângulo de  $30^\circ$ . Em linha reta, seu ajudante está 20 metros mais próximo do navio e observa o topo do navio por um ângulo de  $60^\circ$ .

A altura do navio, em metros, é igual a

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

**7ª Questão**

Um dado tradicional (6 faces) é lançado três vezes sucessivamente. A probabilidade de que os resultados de dois lançamentos consecutivos sejam iguais é

- (A)  $\frac{4}{9}$
- (B)  $\frac{11}{36}$
- (C)  $\frac{1}{6}$
- (D)  $\frac{1}{3}$
- (E)  $\frac{13}{18}$

### 8ª Questão

A Semente da Vida (figura 1) é uma figura geométrica regular formada por sete círculos dispostos segundo uma simetria hexagonal, formando um padrão. A Semente da Vida juntamente com a Flor da Vida (figura 2), são figuras presentes na história em diversos povos antigos, tais como os egípcios. Diversas religiões, escolas filosóficas e cientistas denominam o agrupamento de figuras dessa natureza como “Geometria Sagrada”.

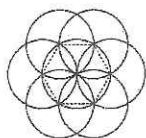


Figura 1 - Semente da Vida

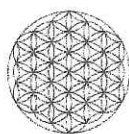
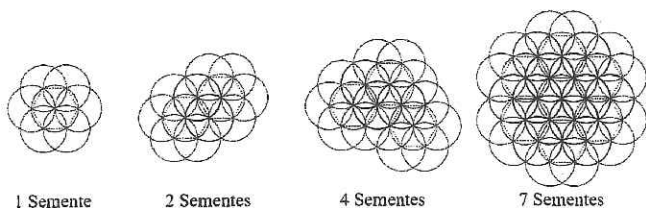
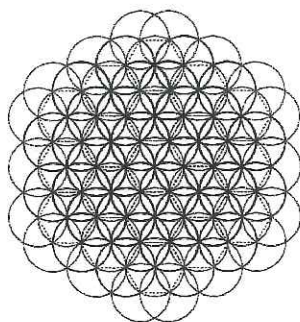


Figura 2 – Flor da Vida

A Semente da Vida é assim denominada por ser a base de formação de várias figuras da geometria sagrada. A primeira fase da vida, descrita a seguir, é composta de 7 sementes.



Assim seguindo, a segunda fase da criação é composta por um total de 19 sementes da vida.



Na terceira fase da criação a figura gerada será composta por 37 sementes da vida. Dessa forma, quantas sementes da vida comporão a figura gerada na sétima fase de criação?

- (A) 169
- (B) 750
- (C) 1447
- (D) 2022
- (E) 2048

**9ª Questão**

Sejam as funções  $f$  e  $g$  com derivadas  $f'$  e  $g'$ . Sabendo-se que

$$f(x^2) = f(g(x))^{1/2}$$

onde  $f(4) = 1$ ,  $g(2) = 4$  e  $f'(4)$  não nulo. O valor de  $g'(2)$  é

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 4
- (E) 8

**10ª Questão**

Uma senha numérica é formada por 5 algarismos. Sabe-se que o primeiro algarismo é ímpar, os dois últimos são iguais e os demais são distintos. Os quatro primeiros algarismos estão em ordem crescente (da esquerda para a direita), como exemplos abaixo.

12344 e 35799

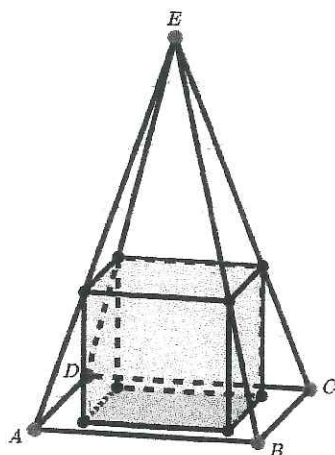
A quantidade de senhas possíveis com essas características é

- (A) 22680
- (B) 11340
- (C) 3780
- (D) 160
- (E) 80

**11ª Questão**

Seja a pirâmide quadrangular regular ABCDE com aresta da base  $4\sqrt{2}$  e aresta lateral 8. Considere o prisma quadrangular regular interior à pirâmide. O prisma possui base inferior sobre a base da pirâmide e os vértices da base superior estão sobre as arestas laterais da pirâmide, como sugere a figura abaixo. O volume máximo do prisma é igual a

- (A)  $\frac{512\sqrt{3}}{27}$
- (B)  $\frac{128\sqrt{3}}{9}$
- (C)  $\frac{256\sqrt{3}}{9}$
- (D)  $\frac{64\sqrt{3}}{3}$
- (E)  $\frac{256\sqrt{3}}{27}$





### 12ª Questão

O sistema de posicionamento global, mais conhecido pela sigla **GPS** (*Global Positioning System*), é um sistema de navegação amplamente utilizado para auxiliar o deslocamento dos veículos, sejam eles terrestres sejam aquáticos. Entretanto, estar orientado em meio aos mares e oceanos nem sempre foi uma tarefa fácil. Entre os séculos XIII e XVIII, a navegação astronômica teve um papel crucial na era das navegações de longa distância, principalmente no período da História chamado de “As Grandes Navegações”. O conhecimento e o estudo das principais estrelas e as figuras celestes por elas formadas (constelações) são de vital importância para o desempenho das funções de Encarregado de Navegação.

No hemisfério sul, a constelação do Cruzeiro do Sul é uma das mais conhecidas tanto que figura como símbolo nacional por diversas nações meridionais, como é o caso da Bandeira Brasileira onde as cinco estrelas da constelação representam os estados de São Paulo (Alfa -  $\alpha$ ), Rio de Janeiro (Beta -  $\beta$ ), Bahia (Gama -  $\gamma$ ), Minas Gerais (Delta -  $\delta$ ) e Espírito Santo (Épsilon -  $\epsilon$ ). Apesar de as estrelas estarem posicionadas a diferentes distâncias do nosso planeta (figura 1), para um observador na Terra elas aparentam estar posicionadas em um mesmo plano cósmico.

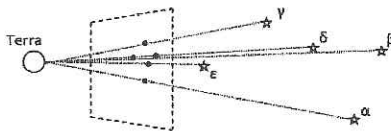


Figura 1

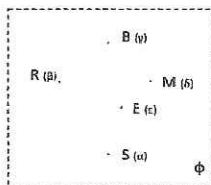


Figura 2

Considere um plano cósmico hipotético  $\phi$  (figura 2), no qual estão contidas as estrelas Alfa, Beta, Gama, Delta e Épsilon e que são representadas, respectivamente pelos pontos S, R, B, M e E. Qual é a distância entre as estrelas Delta e Gama, sabendo que as diagonais do quadrilátero RBMS cruzam-se em um ângulo reto e que as distâncias entre Beta e Gama, Beta e Alfa, Alfa e Delta são, respectivamente, 51, 75 e 68 anos-luz?

- (A) 35 Anos-luz.
- (B) 40 Anos-luz.
- (C) 43 Anos-luz.
- (D) 45 Anos-luz.
- (E) 50 Anos-luz.

### 13ª Questão

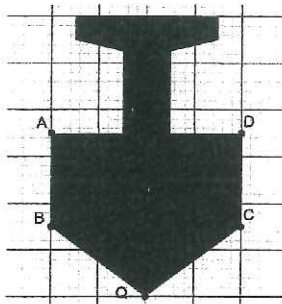
O Comandante Toledo necessita calcular o centro de gravidade (ponto G) de seu navio. Esse dado é importante para os cálculos de flutuabilidade e de estabilidade, visto que o peso do navio pode ser considerado como uma força nele concentrada.

Uma propriedade geométrica dos navios é possuir no casco um plano de simetria; esse plano chama-se plano diametral ou plano longitudinal e passa pela quilha (ponto Q).

Quando o navio está aprumado, o plano diametral é perpendicular ao plano da superfície da água (horizontal), que se chama plano de flutuação.

Considere a visão frontal (plano transversal) do navio representado pela figura abaixo. O polígono ABQCD representa o casco do navio.

Dados:  $AD = 8\text{m}$ ;  $AB = 4\text{m}$ ;  $BQ = 5\text{m}$ .



Tomando o ponto Q como a origem do sistema de coordenadas, o comprimento do segmento QG, em metros, é

- (A) 2,2
- (B) 3,5
- (C) 3,8
- (D) 4,2
- (E) 4,8

### 14ª Questão

As artesãs Mayara e Madalena ganham a vida vendendo miniaturas de navios da Marinha Mercante.

O modelo mais procurado é do famoso navio Alegrete, afundado em 1942 pelo submarino alemão U-156, durante a Segunda Guerra Mundial.

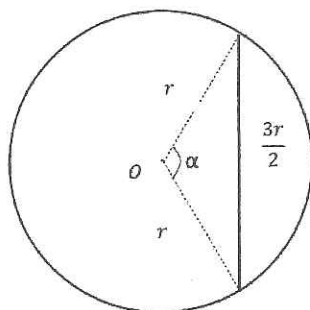
São vendidos modelos de ferro com 10cm e 15cm de comprimento. Considere a densidade constante.

Se o menor deles pesa 120g, o maior deles pesará

- (A) 135g
- (B) 180g
- (C) 200g
- (D) 405g
- (E) 425g

**15ª Questão**

Considere o círculo abaixo de centro  $O$  e raio  $r$ . O valor do seno do ângulo correspondente ao menor arco delimitado por uma corda de comprimento  $\frac{3r}{2}$  é



- (A) 0
- (B)  $-\frac{1}{8}$
- (C)  $\frac{1}{8}$
- (D)  $-\frac{3\sqrt{7}}{8}$
- (E)  $\frac{3\sqrt{7}}{8}$

**16ª Questão**

Sejam  $p$  e  $q$  as raízes da equação  $5x^2 + 2x - 1 = 0$ . O valor de  $p^{-5} + q^{-5}$  é

- (A) 480
- (B) 481
- (C) 482
- (D) 483
- (E) 484

**17ª Questão**

Toda dízima periódica pode ser escrita em forma de sua fração geratriz. Considerando a fração geratriz  $\frac{22229}{27027}$ , então o dígito que ocupará a 50ª casa decimal é

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 7
- (E) 8



**18ª Questão**

Seja a função  $f$  definida por

$$f(1) = 4; f(2) = 1; f(3) = 3; f(4) = 5 \text{ e } f(5) = 2.$$

Considere, por exemplo, que  $f^3(x) = f(f(f(x)))$  é a composta de  $f$  três vezes e que  $f^n(x)$  é a  $n$ -ésima composta da função  $f$ .

O valor de  $f^{2022}(4)$  é

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6

**19ª Questão**

Assinale a alternativa que indica o valor de  $x$  que torna a igualdade abaixo verdadeira.

$$\text{sen}(x) \cdot \text{sen}(30^\circ) \cdot \text{sec}(5^\circ) = \text{sen}(25^\circ) \cdot \text{sen}(35^\circ) \cdot \text{sec}(60^\circ)$$

- (A)  $85^\circ$
- (B)  $75^\circ$
- (C)  $65^\circ$
- (D)  $55^\circ$
- (E)  $15^\circ$

**20ª Questão**

A afirmação “Carolina é alta, ou Bruno não é baixo, ou Renan é calvo” é falsa. Segue-se, pois, que é verdade que

- (A) se Bruno é baixo, então Carolina é alta, e, se Bruno não é baixo, então Renan não é calvo.
- (B) se Carolina é alta, então Bruno é baixo, e, se Bruno é baixo, então Renan é calvo.
- (C) se Carolina é alta, então Bruno é baixo, e, se Bruno não é baixo, então Renan não é calvo.
- (D) se Bruno não é baixo, então Carolina é alta, e, se Bruno é baixo, então Renan é calvo.
- (E) se Carolina não é alta, então Bruno não é baixo, e, se Renan é calvo, então Bruno não é baixo.

## **PROVA DE FÍSICA**

Em um dia frio de inverno em uma cidade na região Sul do Brasil, a temperatura exterior a uma residência é de  $8^{\circ}\text{C}$ . Com base nessa informação, responda as questões 21 e 22.

### **21ª Questão**

Se a potência do chuveiro dessa residência é de  $14\text{kW}$  e sua vazão é de  $15\text{ l/min}$ , qual é a máxima temperatura da água ao sair do chuveiro considerando-se que ela se encontra, inicialmente, em equilíbrio térmico com a temperatura exterior? (considere: densidade da água igual a  $1000\text{ g/l}$ ; calor específico da água igual a  $1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ ;  $1\text{ caloria}$  é igual a  $4\text{ J}$ )

- (A)  $14^{\circ}\text{C}$
- (B)  $17^{\circ}\text{C}$
- (C)  $19^{\circ}\text{C}$
- (D)  $22^{\circ}\text{C}$
- (E)  $25^{\circ}\text{C}$

### **22ª Questão**

Na sala dessa residência há uma janela de vidro de área  $100,0\text{ cm}^2$  e  $1,0\text{ cm}$  de espessura. Então, para se manter constante a temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$  no interior da sala, deve ser produzida por uma fonte de calor, a cada segundo, a quantidade de calor de: (considere a condutividade térmica do vidro como  $2,0 \times 10^{-3}\text{ cal/s.cm}^{\circ}\text{C}$ )

- (A)  $3,4\text{ cal}$
- (B)  $3,9\text{ cal}$
- (C)  $18,0\text{ cal}$
- (D)  $34,0\text{ cal}$
- (E)  $39,0\text{ cal}$

### 23ª Questão

Com relação às propriedades das ondas mecânicas, julgue os itens abaixo e marque a opção correta.

I – O fenômeno de difração é observado quando o comprimento de onda é ligeiramente maior que as dimensões de um obstáculo com o qual a onda interage.

II – A reflexão de um pulso de onda em uma extremidade fixa de um fio ou corda ocorre sem a inversão de fase desse pulso.

III – Durante o fenômeno de refração de uma onda, ao se passar de um meio material para outro, a frequência original da onda não se altera.

Das afirmações feitas, pode-se dizer que:

- (A) Somente I e II são verdadeiras.
- (B) Somente I e III são verdadeiras.
- (C) Somente II e III são verdadeiras.
- (D) Somente I é verdadeira.
- (E) Somente II é verdadeira.

### 24ª Questão

Uma máquina térmica opera em um ciclo termodinâmico, retirando 1000 J da fonte quente, que se encontra a 600 °C, e produzindo 400 J de trabalho. Se o rendimento dessa máquina é 70% do rendimento de um ciclo de Carnot nas mesmas condições, a temperatura da fonte fria, em °C, é

- (A) 101
- (B) 141
- (C) 180
- (D) 219
- (E) 258

### 25ª Questão

A corda de um violão de 60,0 cm de comprimento e massa de 0,52 g é colocada junto a um alto-falante acoplado a um gerador de frequência variável. Ao variar continuamente o gerador, observa-se que a corda vibra com 1300 Hz e volta a vibrar novamente apenas quando o gerador produz ondas com frequência de 1500 Hz. Nessas condições é possível afirmar que a tensão na corda é, em Newtons, de

- (A) 30
- (B) 40
- (C) 50
- (D) 60
- (E) 70



### 26ª Questão

Em um laboratório de Balística, a fim de serem testadas as características de um novo tipo de munição, parte de um dos testes consiste em disparar o projétil de massa  $m$  contra um bloco de madeira de massa  $M$ , o qual está sobre uma superfície lisa e preso a uma mola com constante elástica  $K$ . Supondo que o projétil tenha uma velocidade  $v$  ao colidir com o bloco em uma colisão totalmente inelástica, a amplitude do movimento de oscilação subsequente é de:

(A)  $\frac{(M+m)v}{\sqrt{K(M+m)}}$

(B)  $\frac{Mv}{\sqrt{2MK}}$

(C)  $\frac{mv}{\sqrt{K(M+m)}}$

(D)  $\frac{Mv}{\sqrt{Km}}$

(E)  $\frac{Mv}{\sqrt{K(M+m)}}$

### 27ª Questão

Considere um aquecedor constituído por um circuito contendo um resistor de  $1,0 \, \Omega$  ligado a um gerador ideal de força eletromotriz (fem) ajustável. Deseja-se utilizar o efeito Joule para vaporizar, em 30 minutos, 2,0 dos 5,0 litros de água contidos em um recipiente isolado termicamente e à temperatura de  $10^\circ \text{C}$ . Supondo que não existam perdas para o meio, para o recipiente e para o próprio circuito, qual é, aproximadamente, a fem necessária para que o objetivo seja cumprido?

(Considere: calor específico da água  $4,0 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$ ; calor latente de vaporização da água  $2230 \text{ kJ/kg}$ ; densidade da água  $1 \text{ kg/l}$ )

(A)  $8 \text{ V}$

(B)  $16 \text{ V}$

(C)  $59 \text{ V}$

(D)  $72 \text{ V}$

(E)  $110 \text{ V}$

### 28ª Questão

Considere que uma pequena esfera de massa 0,5 kg e carga elétrica desconhecida é solta de uma certa altura, a partir do repouso, em uma região de campo elétrico uniforme com intensidade de  $3,75 \times 10^5$  N/C apontando para cima. Nessa situação, a esfera leva o dobro do tempo que levaria sem o campo elétrico para atingir o solo. Desconsiderando quaisquer efeitos devido à resistência do ar, qual é a carga elétrica da esfera? Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- (A)  $37,5 \mu\text{C}$
- (B)  $10,0 \mu\text{C}$
- (C)  $-10,0 \mu\text{C}$
- (D)  $-20,0 \mu\text{C}$
- (E)  $-37,5 \mu\text{C}$

### 29ª Questão

Durante a inspeção de rotina em uma planta industrial, acidentalmente um funcionário deixa cair sua lanterna acesa em um tanque de 5,0 m de profundidade cheio de um fluido transparente. No fundo do tanque, a sua lanterna emite um feixe luminoso formando um pequeno ângulo  $\theta$  com a vertical. O funcionário tem a impressão de que a profundidade em que se encontra a lanterna é de 3,4 m. Considerando as informações do texto e a aproximação de pequenos ângulos (dada por  $\sin \theta \approx \tan \theta \approx \theta$ ), o índice de refração do fluido no tanque é de:

- (A) 1,05
- (B) 1,21
- (C) 1,28
- (D) 1,39
- (E) 1,47

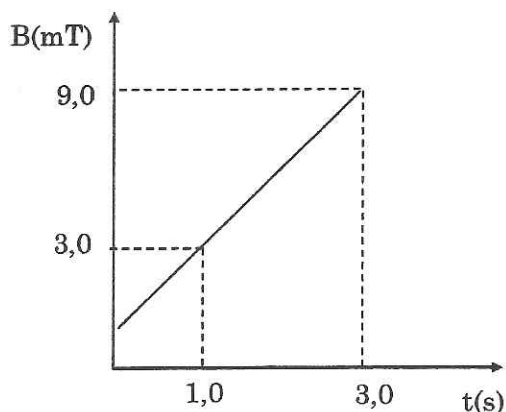
### 30ª Questão

Uma longa barra metálica, fina e retilínea está em repouso na vertical, paralela ao eixo Z, com sua extremidade inferior localizada no ponto de coordenadas (1,1,5) m. No momento em que a barra é solta e começa a cair sem sofrer resistência do ar, uma hélice em formato de cruz, formada por 2 hastes retilíneas longas que repousam sobre os eixos horizontais X e Y e que se interceptam em (0,0,0), começa a girar sobre o plano XY com aceleração angular constante de módulo  $\frac{2\pi}{3} \text{ rad/s}^2$ . A que distância de sua extremidade inferior, medida em metros, a barra é atingida pela hélice? Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- (A) 1,25
- (B) 3,75
- (C) 4,15
- (D) 5,45
- (E) 6,25

### 31ª Questão

Considere uma região do espaço em que a intensidade do campo magnético, apontando para cima, esteja variando em função do tempo como mostrado no gráfico abaixo. Uma espira quadrada condutora de lado 20,0 cm e resistência  $R=10,0 \text{ m}\Omega$  é mergulhada nessa região de tal forma que as linhas de campo sejam perpendiculares ao seu plano. Quando a espira é vista por cima, o módulo e o sentido da corrente nela induzida são



- (A) 12,0 A, no sentido horário.
- (B) 12,0 A, no sentido anti-horário.
- (C) 12,0 mA, no sentido horário.
- (D) 12,0 mA, no sentido anti-horário.
- (E) 3,0 mA, no sentido anti-horário.



### 32ª Questão

Um barco com 1000 kg de massa se desloca na água com velocidade constante de 10 m/s. Ao desligar os motores, esse barco fica sujeito apenas (na direção horizontal) à força de arrasto exercida pela água, proporcional à velocidade e dada por  $\vec{F} = -200\vec{v}$ , com  $\vec{v}$  em metros por segundo e  $\vec{F}$  em Newtons. Quanto vale, em Joules, o trabalho exercido pela força de arrasto desde o momento do desligamento do motor até que o módulo da velocidade do barco seja de 2 m/s?

- (A) -48.000
- (B) -50.000
- (C) -52.000
- (D) -54.000
- (E) -56.000

### 33ª Questão

Quando pousam em um fio de alta tensão, os pássaros não morrem porque

- (A) instintivamente só pousam em fios onde não há corrente.
- (B) suportam altas diferenças de potencial sem sofrer qualquer dano.
- (C) só pousam agrupados, induzindo que a corrente seja dividida por todos eles.
- (D) ao pousarem com as patas num mesmo fio, a corrente não flui pelo seu corpo.
- (E) pousam no fio somente em dias ensolarados.

### 34ª Questão

Considere que uma esfera de massa 1,0 kg e carga  $2,0 \times 10^3$  C seja liberada, a partir do repouso, de uma altura de 20,0 m em uma região controlada na qual se fez vácuo. Qual é o módulo do campo magnético observado em um ponto P do solo situado a 1,0 m do ponto de impacto da esfera no instante imediatamente anterior ao da sua chegada ao solo? (Desconsidere emissões de radiação devido à aceleração da esfera.)

Dados: permeabilidade magnética do vácuo:

$$4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$$

- (A)  $2,0 \times 10^{-5}$  T
- (B)  $4,0 \times 10^{-5}$  T
- (C)  $4,0 \times 10^{-4}$  T
- (D)  $2,0 \times 10^{-3}$  T
- (E)  $4,0 \times 10^{-3}$  T

### 35ª Questão

Um objeto em forma de semicírculo de raio  $R$  e com distribuição homogênea de massa está em repouso sobre uma superfície com atrito. É sabido que o centro de massa de tal semicírculo fica localizado a uma distância  $h = \frac{4R}{3\pi}$  da sua borda reta, conforme mostra a figura 1.

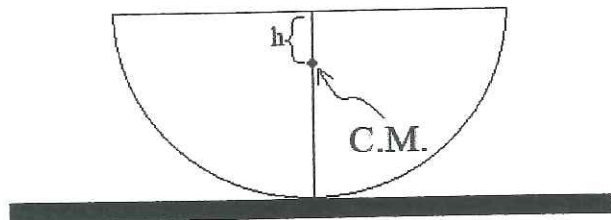


Figura 1

Uma corda amarrada a uma das extremidades do semicírculo pode exercer, sobre ele, uma força horizontal, representada pelo vetor na figura 2, deixando-o inclinado de um ângulo  $\theta$  em relação à sua posição original.

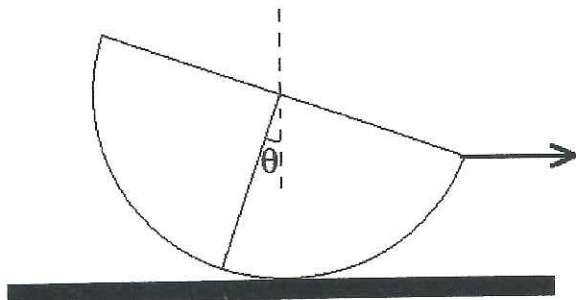


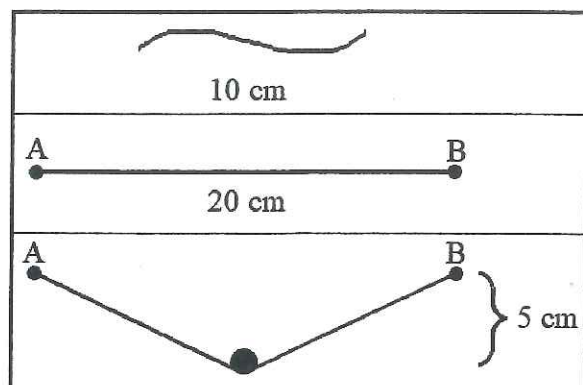
Figura 2

Se o coeficiente de atrito estático entre o objeto e a superfície vale  $\mu = 1/\pi$ , o seno do máximo ângulo com o qual o semicírculo pode permanecer inclinado em repouso, sem escorregar sobre a superfície, vale:

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

### 36ª Questão

Uma tira elástica possui comprimento natural de 10 cm e constante elástica de 200 N/m. Essa tira é esticada e presa pelas extremidades aos pontos fixos A e B, distantes 20 cm entre si. Uma pequena esfera com 10 g de massa e dimensões desprezíveis é colocada no ponto médio da tira, que é puxada por 5 cm na direção transversal à do segmento  $\overline{AB}$ . A figura abaixo ilustra cada etapa da situação descrita.



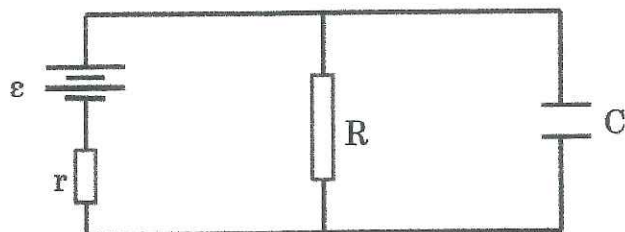
Ao ser solta, a esfera é arremessada exatamente na vertical pela tira, e o contato entre ambas é perdido assim que a última atinge novamente seu formato horizontal. Que distância vertical, medida em metros, a esfera percorre desde o ponto mais baixo até o ponto mais alto? Despreze o atrito com o ar e considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- (A) 2,5
- (B)  $50 - 20\sqrt{5}$
- (C)  $60 - 20\sqrt{5}$
- (D)  $60 - 40\sqrt{5}$
- (E)  $90 - 40\sqrt{5}$



### 37ª Questão

No circuito mostrado na figura abaixo, a força eletromotriz vale  $\varepsilon = 10 \text{ V}$ , a resistência interna vale  $r = 1,0 \, \Omega$  e o capacitor tem capacitância  $C = 2,0 \, \mu\text{F}$ . Sabendo-se que o capacitor encontra-se totalmente carregado, possuindo  $16 \, \mu\text{C}$  de carga, qual é o valor da resistência  $R$ , em ohms?



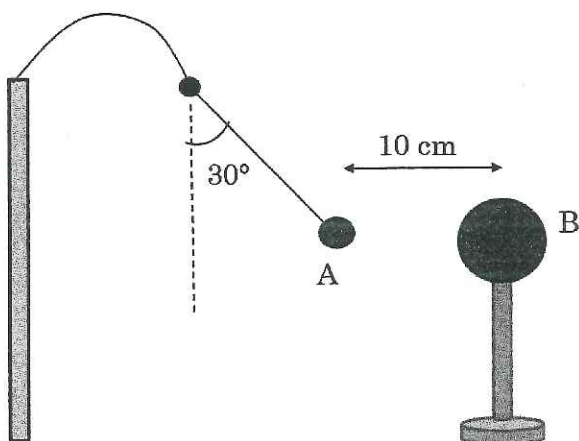
- (A) 4
- (B) 2
- (C) 1
- (D) 0,5
- (E) 0,1

### 38ª Questão

A figura abaixo mostra um pêndulo em equilíbrio com outra pequena esfera carregada B. Suponha que a esfera B tenha, em módulo, o dobro de carga que a esfera A, e que a esfera A possua massa  $180\sqrt{3} \times 10^{-3} \text{ kg}$ . Qual é a carga da esfera A?

Dados:  $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$

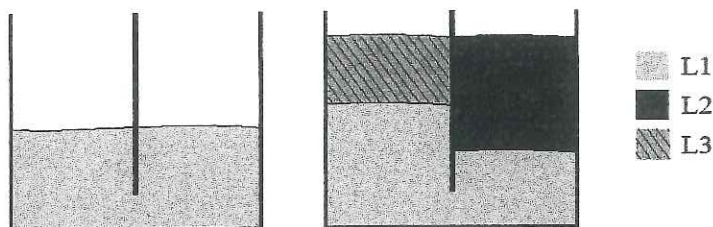
$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}; \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$



- (A)  $1 \, \mu\text{C}$
- (B)  $2 \, \mu\text{C}$
- (C)  $4 \, \mu\text{C}$
- (D)  $6 \, \mu\text{C}$
- (E)  $8 \, \mu\text{C}$

### 39ª Questão

Um líquido  $L_1$  com densidade  $d_1$  é colocado em um recipiente com dois ramos comunicantes e de iguais dimensões. Dois outros líquidos,  $L_2$  e  $L_3$ , com densidades  $d_2 = 4 \text{ g/cm}^3$  e  $d_3 = 2 \text{ g/cm}^3$  são, respectivamente, colocados nos ramos direito e esquerdo em quantidades tais que os façam atingir o mesmo nível no recipiente.

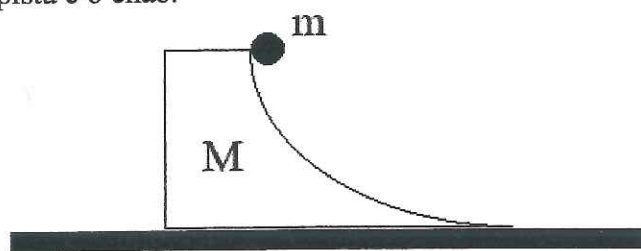


Nota-se que a consequente elevação do nível de  $L_1$  no lado esquerdo é igual a  $1/3$  da altura da coluna de  $L_3$ . Podemos concluir que a densidade  $d_1$  vale, em  $\text{g/cm}^3$ :

- (A) 5,0
- (B) 6,0
- (C) 7,0
- (D) 8,0
- (E) 9,0

### 40ª Questão

Uma esfera com massa  $m = 2 \text{ kg}$  e raio muito pequeno é colocada no ponto mais alto de uma pista com superfície curva e massa  $M = 10 \text{ kg}$ . Inicialmente, esfera e pista estão em repouso em relação ao solo. Não há atrito entre o objeto e a pista, bem como entre a pista e o chão.



Após deslizar sobre a superfície, a esfera chega ao chão possuindo velocidade relativa à pista de módulo  $3 \text{ m/s}$ . Quanto mede a altura da pista em metros?

- (A)  $3/8$
- (B)  $5/16$
- (C)  $7/8$
- (D)  $7/20$
- (E)  $27/32$