2º DIA

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS

PROCESSO SELETIVO DE ADMISSÃO ÀS ESCOLAS DE FORMAÇÃO DE OFICIAL DA MARINHA MERCANTE (EFOMM 2023/2024)

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 E A FOLHA DE RASCUNHO 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

PROVA DE MATEMÁTICA

1ª Questão

A soma, em graus, das soluções da equação trigonométrica

$$sen(x) + \sqrt{3}cos(x) = 1,$$

contidas no intervalo [0°, 360°], é

(A) 60°
(B) 150°
(C) 240°
(D) 330°
(E) 420°

2ª Questão

A soma dos números maiores que 100 e menores que 300 que são múltiplos de 4 ou de 7, mas não são simultaneamente múltiplos de ambos, é

(A) 8426
(B) 10086
(C) 11354
(D) 12642
(E) 13382

3ª Questão

Analise as afirmativas abaixo sobre propriedades de operação de união e interseção de conjuntos:

I. $A \cup B = A \Leftrightarrow B \subset A$
II. $A \subset B, A' \subset B' \Rightarrow B \cap B' \subset A \cap A'$
III. $A \subset B \Rightarrow B \cap (A \cup C) = (B \cap C) \cup A, \forall C$
IV. $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

Assinale a opção correta.

(A) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
(B) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.
(C) Apenas as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
(D) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
(E) Apenas a afirmativa I é verdadeira.

4ª Questão

Seja E = {0, 1, 2, ..., 99} e considere a função f: E → E , tal que o valor de f(x) é dado pela soma dos algarismos de x. O número de subconjuntos do conjunto A = {x | f(x) = 7} é

(A) 16
(B) 32
(C) 64
(D) 128
(E) 256

5ª Questão

Duas pessoas começam a andar a partir do mesmo ponto e no mesmo instante. Uma delas anda na direção leste a uma velocidade de 4 km/h, e a outra anda na direção nordeste a $4\sqrt{2}$ km/h. A taxa de variação da distância entre as duas pessoas, após 15 minutos, será

(A) 0 km/h.
(B) 2 km/h.
(C) 4 km/h.
(D) 6 km/h.
(E) 8 km/h.

6ª Questão

O comprimento exato da curva $y = \ln(1-x^2)$ para $0 \leq x \leq 0{,}5$ é

(A) ln(2).
(B) ln(3) - 1/2.
(C) ln(3) + 1/2.
(D) ln(5) - 1/2.
(E) ln(5) + 1/2.

7ª Questão

O valor, em reais, da 50ª parcela de um financiamento de R$ 200.000,00, em 120 meses, a uma taxa de juros de 1% ao mês, pelo Sistema de Amortização Constante (SAC), será

(A) R$ 2.500,00.
(B) R$ 2.850,00.
(C) R$ 3.200,00.
(D) R$ 3.450,00.
(E) R$ 3.800,00.

8ª Questão
Dados um círculo e cinco cores distintas, de quantas maneiras podemos pintar todos os quadrantes deste círculo, se os quadrantes cuja fronteira é uma linha não podem receber as mesmas cores?

(A) 260
(B) 190
(C) 120
(D) 60
(E) 20

9ª Questão
Seja $(b_n)_{n \in N}$ uma sequência finita com 9 elementos, tal que $b_1 = 1 \, e \, b_9 = 2$, com interpolação aritmética de sete termos. Seja $(c_n)_{n \in N}$ uma sequência finita com 6 elementos, tal que $c_1 = 2 \, e \, c_6 = 64$, com interpolação geométrica de quatro termos.

Defina $(a_n)_{n \in N}$ a sequência finita tal que $a_i = b_i, \forall \, i = 1, \cdots, 9 \, e \, a_{j+8} = c_j, \forall \, j = 2, \cdots, 6$.

Qual é a soma, S_n, dos n termos de $(a_n)_{n \in N}$?

(A) 135,5
(B) 136,5
(C) 137,5
(D) 138,5
(E) 139,5

10ª Questão
Dada uma matriz quadrada de ordem três M. Define-se a matriz de cofatores de M e denota-se por M’, a matriz que se obtém de M, substituindo cada elemento de M por seu cofator. Além disso, denota-se por $\overline{M}$ a matriz adjunta de M, que é definida como sendo a transposta da matriz de cofatores de M, isto é, $\overline{M} = (M')^t$.

Seja $M = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$, e defina a matriz $B = M . \overline{M}$.

Qual é o valor da soma dos elementos da diagonal principal da matriz B?

(A) -15
(B) -5
(C) 3
(D) 5
(E) 15

11ª Questão
Considere a equação abaixo:

$$\frac{x^2}{27}+\frac{y^2}{36}=1.$$

Podemos afirmar que essa equação expressa o lugar geométrico de uma

(A) elipse, com focos em (-3, 0) e (3, 0).
(B) hipérbole, com vértices em (-3, 0) e (3, 0).
(C) elipse, com focos em (0, -3) e (0, 3).
(D) hipérbole, com vértices em (0, -3) e (0, 3).
(E) circunferência de raio 1.

12ª Questão
Sejam $p=\frac{5\pi}{12}$, $q=\frac{7\pi}{12}$ e $r=\frac{\pi}{12}$. O valor da expressão $sen(p) + sen(q) + sen(r) - sen(p + q + r)$ é

(A) $\sqrt{2}$
(B) $2\sqrt{3}$
(C) $3\sqrt{3}$
(D) $\sqrt{6}$
(E) $2\sqrt{6}$

13ª Questão
Considere o polinômio $p(x)=x^4-8x^3+Ax^2+Bx-20$, onde $A=a^2-2a(1-b)-b$ e $B=a^2(1-b)-2ab$.
Sabendo-se que a é uma raiz dupla inteira positiva, b é uma raiz simples inteira positiva e -1 são raízes de p(x), determine o valor de $a.b+1$:

(A) 7
(B) 11
(C) 13
(D) 17
(E) 23

14ª Questão
Sejam as circunferências C_1, de centro (2, 0) e raio 2, e C_2, de centro (0, 1) e raio 1. Determine os pontos que pertencem a C_1 e a C_2 simultaneamente.

(A) (0, 1) e (3/5, 3/5).
(B) (0, 0) e (1/5, 8/5).
(C) (1, 0) e (3/5, 7/5).
(D) (0, 0) e (4/5, 8/5).
(E) (0, 1) e (1/5, 8/5).

15ª Questão
Calcule o limite abaixo:

$$\lim_{n\to 0}\frac{e^{n}-1}{n^{3}}$$

(A) 1
(B) $-\infty$
(C) $+\infty$
(D) 0
(E) e^{2}

16ª Questão
Seja a função $f(x)=\cos\left(\ln\left(x^{3}+8x^{2}+21x+19\right)\right)$.

O valor da derivada de f(x) calculada em x = -2 é

(A) cos(1).
(B) 0.
(C) π.
(D) cos(2).
(E) 1.

17ª Questão
Sendo f(x) = sen (2x) , calcule a área limitada por f(x) e pelas retas x = 0, x = $\pi/8$ e y = 0.

(A) $\frac{1-\sqrt{2}}{2}$
(B) $\frac{2-\sqrt{2}}{4}$
(C) $\frac{1-\sqrt{2}}{4}$
(D) $\frac{3-\sqrt{2}}{2}$
(E) $\frac{3-\sqrt{2}}{4}$

18ª Questão

Sabendo que z representa números complexos da forma z=x+iy, em que i é a unidade imaginária, para os quais valem as seguintes proposições:

I. $Re((1+i)z-1)=0$;
II. $|z-i|=|z-1|$;
III. $Im(z^2)=2$; e
IV. $|z-2|=Re(z)$.

Sobre as proposições acima, assinale a alternativa correta.

(A) I e II representam os conjuntos dos pontos z, no plano complexo, que satisfazem x-y=2 e x=y, respectivamente.
(B) II e III representam os conjuntos dos pontos z, no plano complexo, que satisfazem x=y e $x^2+y^2=2$, respectivamente.
(C) II e IV representam os conjuntos dos pontos z, no plano complexo, que satisfazem x+1=y e $x^2=2(y-1)$, respectivamente.
(D) I e IV representam os conjuntos dos pontos z, no plano complexo, que satisfazem y=x-1 e $x^2+y^2=1$, respectivamente.
(E) III e IV representam os conjuntos dos pontos z, no plano complexo, que satisfazem yx=1 e $y^2=4(x-1)$, respectivamente.

19ª Questão

Considere o conjunto dos números naturais $N=\{1,2,3,\cdots\}$, e seja $a \in N-\{1\}$. Então, existem primos $p_1, p_2, \cdots, p_r$ e naturais $n_1, n_2, \cdots, n_r$, tais que $a=p_1^{n_1}.\,p_2^{n_2}.\cdots.\,p_r^{n_r}$. Dizemos que os naturais $p_i, \forall\, i=1,\cdots,r$ são fatores primos distintos de a. A decomposição de a em fatores primos é única.

Defina a função p: $N-\{1\} \longrightarrow N$, tal que $p(x)$ é o número de fatores primos distintos de x.

Defina $f{:}N \longrightarrow N$, tal que $f(1) = 1$ e $f(x) = p(x)$ para todo $x > 1$. Além disso, sejam X o conjunto dos números pares e Y o conjunto dos números ímpares, tais que X e Y $\subset N$. Isto é, $a \in X \Leftrightarrow \exists\, n \in N, tal\,que\, a=2n$ e $b \in Y \Leftrightarrow \exists\, n \in N, tal\,que\, b=2n-1$.

Sobre a função f assinale a alternativa INCORRETA

(A) $f(X \cup Y)=f(X) \cup f(Y)$.
(B) $f(N) = N$.
(C) $f(X \cup Y)=f(X)$.
(D) $f(a)=f(b) \Leftrightarrow a=b, \forall\ \ a,b \in N$.
(E) $f(X \cup Y)=f(Y)$.

20ª Questão

Considere cinco funcionários (A, B, C, D, E) da empresa INCÓGNITA LTDA que trabalham ou no setor X ou no setor Y. Sabe-se que os funcionários do setor X sempre falam a verdade, enquanto os funcionários do setor Y sempre mentem. Sabe-se que:

- A é do setor X;
- B se diz do setor X;
- C diz que D é do setor X;
- D diz que B e E não podem ser ambos do setor X; e
- E diz que A e B são do setor X.

Quantos funcionários trabalham no setor X?

(A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) 5

PROVA DE FÍSICA

21ª Questão

Uma roda circular de trator rola em linha reta sobre o chão horizontal sem escorregar. Uma partícula A da extremidade da roda descreve uma curva (chamada cicloide) cuja equação cartesiana é

$$x = \arccos(1-y) - \sqrt{2y - y^2}$$

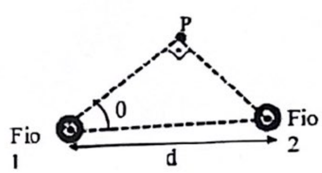
com x e y medidos em metros em um sistema de coordenadas cuja origem está sobre o solo, com eixo x paralelo ao solo. Enquanto a partícula se desloca desde o contato com o solo até o ponto mais alto da roda, sua coordenada y varia desde o mínimo até o máximo valor para os quais a expressão para x é real. A razão entre o módulo da velocidade de A (em relação ao solo) e sua componente horizontal no instante em que A possui coordenada y = 1,62 vale

(A) 3/2
(B) 4/3
(C) 6/5
(D) 9/8
(E) 10/9

22ª Questão

Dois fios longos, fixos e retilíneos, 1 e 2, estão no vácuo e paralelos entre si, numa direção perpendicular ao plano desse papel, conforme mostra a figura. Inicialmente, somente o fio 1 é percorrido por uma corrente constante i_1 = 3 A, entrando no plano do papel. Nessa condição, o módulo do vetor indução magnética no ponto P vale $0{,}3\,\mu T$. Uma corrente i_2 = 1 A começa a percorrer o fio 2 com o mesmo sentido de i_1, resultando num vetor indução magnética total no ponto P de módulo $\frac{\sqrt{10}}{10}\mu T$.

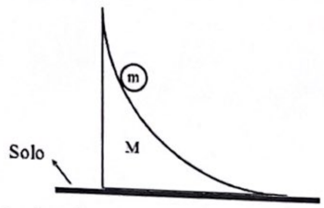
Qual é a distância *d*, em metros, entre os fios?
Dado: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A.



(A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(B) $\sqrt{3}$
(C) $2\sqrt{3}$
(D) $2\sqrt{2}$
(E) 2

23ª Questão

Observe a figura abaixo.



Uma partícula de massa m desce, deslizando sem atrito sobre uma pista de massa M desde o seu ponto mais alto. A pista tem formato de um quarto de círculo de raio R e pode se mover horizontalmente (sem girar) sobre o solo sem atrito, como mostra a figura acima. No início do movimento, pista e partícula estão em repouso em relação ao solo. Dado que g é a aceleração da gravidade local, o módulo de sua velocidade em relação ao solo, quando a partícula estiver a uma altura h em relação ao solo, será

(A) $$\left[\frac{2g(R-h)}{1+\dfrac{m/M}{1+\left[\dfrac{2Rh-h^2}{(R-h)^2}\right]\left(1+\dfrac{m}{M}\right)^2}}\right]^{1/2}$$

(B) $$\left[\frac{2g(R-h)}{\dfrac{m}{M}+\dfrac{\left[\dfrac{R^2}{(R-h)^2}\right]}{\left(1+\dfrac{m}{M}\right)^2}}\right]^{1/2}$$

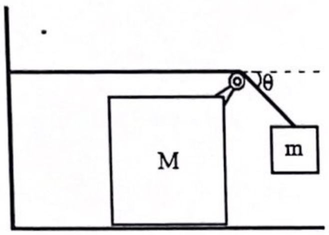
(C) $$\left[\frac{2g(R-h)}{1+\left[\dfrac{2Rh-h^2}{(R-h)^2}\right]\left(1+\dfrac{m}{M}\right)^2}\right]^{1/2}$$

(D) $$\left[\frac{2g(R-h)}{1+\dfrac{\dfrac{m}{M}\left[\dfrac{R^2}{(R-h)^2}\right]}{\left(1+\dfrac{m}{M}\right)^2}}\right]^{1/2}$$

(E) $$\left[\frac{2g(R-h)}{1+\dfrac{m/M}{1+\dfrac{\left[\dfrac{2Rh-h^2}{(R-h)^2}\right]}{1+\dfrac{m}{M}}}}\right]^{1/2}$$

24ª Questão

Na figura abaixo, a caixa grande de massa M pode deslizar horizontalmente (sem girar) sobre o piso sem atrito, e a roldana acoplada a ela tem massa desprezível. No início da observação do movimento, o objeto de massa *m* se encontra na posição indicada na figura.



O fio é inextensível, e sua porção que se estende desde a roldana à parede (onde está preso) é horizontal. Determine o valor do cosseno de θ para que esse ângulo se mantenha constante durante a queda do objeto de massa *m*.

(A) $1+\frac{M}{m}-\sqrt{\left(1+\frac{M}{m}\right)^2-1}$

(B) $1+\frac{2M}{m}+\sqrt{\left(1+\frac{2M}{m}\right)^2-1}$

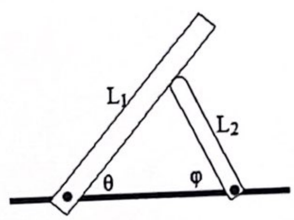
(C) $1+\frac{M}{2m}-\sqrt{\left(1+\frac{M}{2m}\right)^2-1}$

(D) $1+\frac{2M}{m}-\sqrt{\left(1+\frac{2M}{m}\right)^2-1}$

(E) $1+\frac{M}{2m}+\sqrt{\left(1+\frac{M}{2m}\right)^2-1}$

25ª Questão

As duas barras homogêneas com comprimentos L_1 e L_2 possuem massas m_1 e m_2, respectivamente, e podem girar sem atrito em torno das articulações no solo. O sistema é colocado em repouso, conforme a imagem, e o equilíbrio se mantém devido ao atrito no contato entre as duas barras, cujo coeficiente de atrito estático vale μ .



A largura das barras é desprezível. A extremidade da barra menor possui formato de semicírculo (com raio desprezível). O centro de massa das barras se encontra abaixo do ponto de contato entre elas. Os ângulos são tais que $\theta<\frac{\pi}{2};\varphi<\frac{\pi}{2};\theta+\varphi>\frac{\pi}{2}$. Para que o sistema permaneça em equilíbrio ao ser solto nessa posição, é preciso que a razão $\frac{m_2}{m_1}$ esteja contida no intervalo real $[a,b]$, com:

(A) $a=\frac{L_1 sen 3\theta}{L_2 sen 3\varphi}[tg(\theta+\varphi)-\mu]$
$b=\frac{L_1 sen 3\theta}{L_2 sen 3\varphi}[tg(\theta+\varphi)+\mu]$

(B) $a=L_1 sen\theta\cos\varphi-\mu L_2 sen\varphi\cos\theta$
$b=L_1 sen\theta\cos\varphi+\mu L_2 sen\varphi\cos\theta$

(C) $a=\frac{L_1 sen\theta}{L_2 sen\varphi}[\cos\theta\, sen(\theta+\varphi)-\mu\, sen\theta\, sen(\theta-\varphi)]$
$b=\frac{L_1 sen\theta}{L_2 sen\varphi}[\cos\theta\, sen(\theta+\varphi)+\mu\, sen\theta\, sen(\theta-\varphi)]$

(D) $a=\frac{L_1 sen 2\theta}{L_2 sen 2\varphi}[-\cos(\theta+\varphi)-\mu\, sen(\theta+\varphi)]$
$b=\frac{L_1 sen 2\theta}{L_2 sen 2\varphi}[-\cos(\theta+\varphi)+\mu\, sen(\theta+\varphi)]$

(E) $a=\frac{L_1 sen 3\theta}{L_2 sen 3\varphi}[sen(\theta+\varphi)-\mu\, sen(\theta+\varphi)]$
$b=\frac{L_1 sen 3\theta}{L_2 sen 3\varphi}[sen(\theta+\varphi)+\mu\, sen(\theta+\varphi)]$

26ª Questão

O planeta X, esférico e com densidade homogênea, possui a mesma massa da Terra, metade do raio terrestre e período de rotação de 2 horas. Deseja-se colocar um objeto em órbita circular ao redor de X. Para tal, escolhe-se como local de lançamento um ponto desse planeta onde se utilize a menor quantidade possível de energia nessa tarefa. O lançamento é feito em uma direção paralela à superfície, a partir de uma pequena elevação de terra cuja altitude em relação ao nível do mar é muito pequena em comparação ao raio do planeta. Dessa forma, podemos fazer a aproximação de que o raio da órbita é igual ao raio de X.

Empregando a mínima energia possível no lançamento, assinale a alternativa que corresponde ao intervalo que contém o módulo da velocidade em relação ao solo com que o objeto deve ser lançado.

Dados:

velocidade de escape da Terra: 11,2 km/s.

velocidade de um ponto no equador da Terra em relação ao seu centro: 460 m/s.

(A) 7 km/s e 8 km/s
(B) 8 km/s e 9 km/s
(C) 9 km/s e 10 km/s
(D) 10 km/s e 11 km/s
(E) 11 km/s e 12 km/s

27ª Questão

Uma embarcação em formato de paralelepípedo possui base com área de 4 m² e altura de 1 m e flutua em equilíbrio. Um pacote com massa de 100 kg é solto de uma altura de 20 m em relação à superfície da embarcação e cai sem sofrer resistência do ar, colidindo com essa de forma perfeitamente inelástica. Se a densidade da água é de 1000 kg/m³ e a densidade da embarcação é de 100 kg/m³, a profundidade máxima atingida pelo fundo da embarcação em relação à água após o impacto tem o valor, em metros, de

(A) $\dfrac{5+\sqrt{293}}{40}$

(B) $\dfrac{5+\sqrt{307}}{40}$

(C) $\dfrac{5+\sqrt{309}}{40}$

(D) $\dfrac{5+\sqrt{321}}{40}$

(E) $\dfrac{5+\sqrt{345}}{40}$

28ª Questão

Analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a opção correta.

I – Por ser sempre perpendicular à trajetória, a força magnética nunca realiza trabalho.

II – É possível manter uma carga elétrica em equilíbrio estável, desde que ela esteja no centro geométrico de uma configuração de cargas elétricas estáticas.

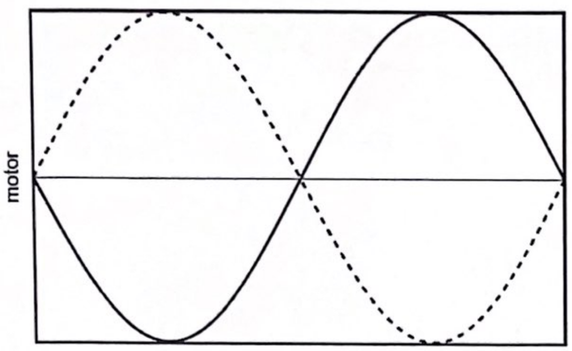
III – Uma partícula sujeita a uma força restauradora sempre realizará um Movimento Harmônico Simples.

IV – A força normal atuando num objeto só será igual a reação à força peso se esse objeto se encontrar sobre uma superfície plana horizontal.

(A) Apenas a alternativa I é verdadeira.
(B) As alternativas I e III são verdadeiras.
(C) Apenas a alternativa IV é verdadeira.
(D) As alternativas II e IV são verdadeiras.
(E) As alternativas I, III e IV são verdadeiras.

29ª Questão

Observe a figura abaixo.

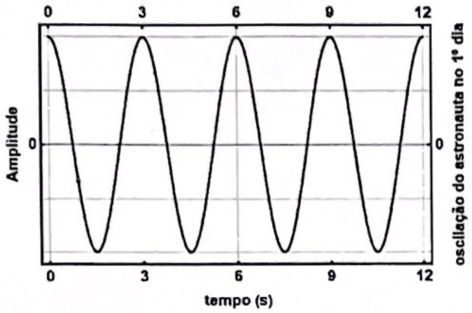


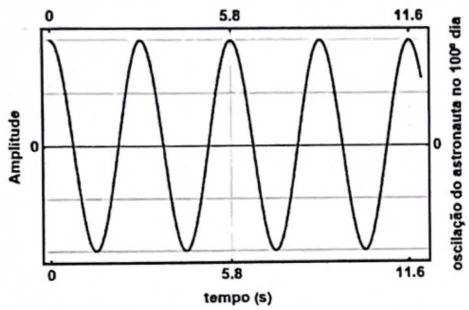
Em um laboratório de física, um cordão de comprimento L está com uma das extremidades presa a um motor oscilador, enquanto a outra está fixada a um gancho por meio do qual é possível medir a tensão no fio. Ajustando o motor para oscilar na sua frequência máxima permitida ($f_{máx}$), e submetendo o fio a uma tensão T_1, observa-se a formação de uma onda estacionária, cujo padrão de oscilação (harmônico) está representado na figura acima. Para obter uma onda estacionária que exiba 9 nós, utilizando o mesmo cordão de comprimento L, de maneira que o 1° e o 9° nós estejam localizados nas extremidades do fio, e mantendo a oscilação do motor na mesma frequência $f_{máx}$, a tensão do fio deverá ser ajustada para um novo valor T_2 igual a:

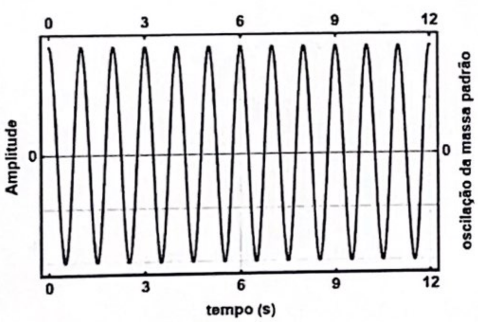
(A) (1/16) T_1.
(B) (1/9) T_1.
(C) (1/4) T_1.
(D) 4 T_1.
(E) 16 T_1.

30ª Questão

Observe as figuras abaixo:







Na ausência de gravidade, não é possível medir a massa de um corpo por meio de balanças convencionais. Entretanto, se o corpo for acoplado a uma mola e colocado para oscilar em um movimento harmônico simples (MHS), as características do movimento permitem obter uma boa estimativa do valor da sua massa *m* (minimizando possíveis formas de dissipação de energia durante a oscilação). Assim, para estimar o ganho ou perda de massa durante uma missão espacial, um astronauta pode medir a sua própria massa, sentando em um aparato formado por uma cadeira de massa desprezível ligada a uma mola de constante elástica *k*. O aparato possui um sensor de posição do sistema massa+cadeira, que exibe na tela de um computador a posição do astronauta (e cadeira) em função do tempo. Os gráficos acima correspondem aos gráficos da posição em função do tempo, que foram obtidos durante uma missão espacial, referentes às oscilações do astronauta (sentado na cadeira), no 1º dia sem gravidade, no 100º dia sem gravidade, e de uma massa padrão de 6,0 kg apoiada sobre a cadeira, também na condição de ausência da gravidade. Com base nesses gráficos, é correto afirmar que a variação da massa do astronauta foi, com precisão de uma casa decimal,

(A) 1,2 kg a menos.
(B) 3,5 kg a menos.
(C) 12,0 kg a menos.
(D) 3,5 kg a mais.
(E) 12,0 kg a mais.

31ª Questão

Em um laboratório de física, um professor faz uma demonstração sobre o fenômeno dos batimentos, que é decorrente da interferência de ondas sonoras. Para isso, dois autofalantes A e B estão separados por uma certa distância, e emitirão ondas sonoras senoidais a 510 Hz. Na mesma linha que une os autofalantes, há um trilho sobre o qual se move um carrinho, cuja velocidade pode ser ajustada, e sobre o qual sentarão os estudantes. Assim, quando o carrinho se move entre os autofalantes, as ondas sonoras percebidas possuem uma frequência diferente de 510 Hz, cuja intensidade oscila com uma frequência f_{bat}, que é a frequência dos batimentos. Considerando que, em média, o ouvido humano é capaz de perceber batimentos de até 15 Hz, qual é a velocidade limite em que o carrinho pode se movimentar entre os autofalantes, para que os batimentos possam ser percebidos pelos estudantes? Considere que a velocidade da propagação da onda sonora no ar é de 340 m/s e despreze ruídos e a existência de outras fontes sonoras durante a demonstração do professor.

(A) 5,0 km/h
(B) 10,0 km/h
(C) 3,0 m/s
(D) 5,0 m/s
(E) 10,0 m/s

32ª Questão

O corpo humano é capaz de absorver e emitir calor de diferentes maneiras, uma delas por irradiação. A diferença entre o fluxo de energia irradiada da pele para o ambiente e a energia absorvida pela pele, proveniente do ambiente, é chamada de potência líquida (P_L). Assim, a P_L corresponde ao fluxo líquido (ganho ou perda) de energia do corpo humano por segundo, por irradiação. Considerando que a temperatura da pele humana é de aproximadamente 33,2 °C (que naturalmente é um pouco abaixo da temperatura interna) a uma temperatura ambiente de aproximadamente 20 °C, assinale a alternativa que corresponde ao módulo do fluxo líquido de energia, por dia, por uma pessoa, em unidades de caloria alimentar (1 caloria alimentar = 4×10^3 J).

Dados:

Área da pele humana: aproximadamente 1,5 m^2;

Poder emissivo do corpo negro a 33,2 °C: aproximadamente 498 W/m^2;

Poder emissivo do corpo negro a 20 °C: aproximadamente 418 W/m^2; e

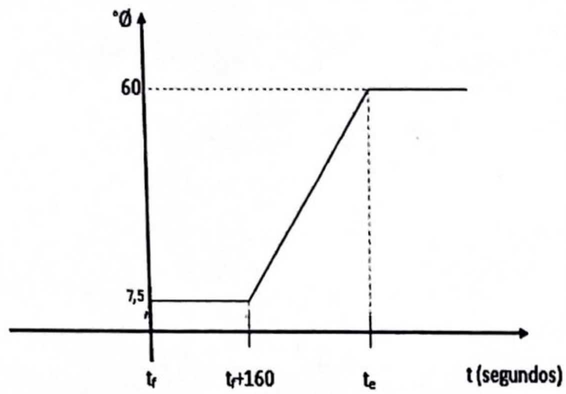
Emissividade e absorvidade da pele humana: aproximadamente 0,98.

Despreze variações da temperatura da pele humana e do ambiente ao longo do dia.

(A) $2,5 \times 10^3$
(B) $2,5 \times 10^4$
(C) $2,5 \times 10^5$
(D) $2,5 \times 10^6$
(E) $2,5 \times 10^7$

33ª Questão

Observe a figura abaixo.



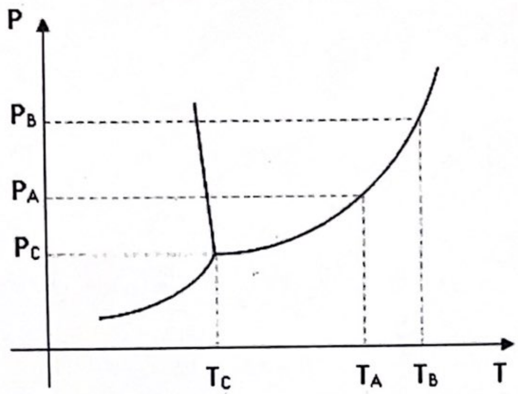
A figura acima apresenta parte da curva de aquecimento de uma massa *m* de água, expressa em °Ø em função do tempo. No eixo do tempo, t_f corresponde ao último instante em que toda a massa *m* estava no estado sólido, a uma temperatura de 7,5 °Ø. Considerando que a massa *m* recebe calor exclusivamente a partir de uma fonte térmica a uma taxa constante e igual a 7500 cal/min, e desprezando perdas de calor da água para o ambiente e/ou para o recipiente que o contém, é correto afirmar que o instante t_e é igual a:

Dados: $t_f = 10s$; $c_{água} = 1cal/g°C$; e $L_{fusão,gelo} = 80$ cal/g.

(A) 6 minutos e 10 segundos.
(B) 6 minutos.
(C) 4 minutos e 50 segundos.
(D) 3 minutos e 20 segundos.
(E) 2 minutos.

34ª Questão

Observe a figura abaixo.



A figura acima é uma representação (fora de escala) do diagrama de fases da água. O ponto correspondente à pressão P_C e temperatura T_C é o ponto triplo. A partir da análise desse diagrama, é correto afirmar que:

(A) a uma pressão igual a P_B, e temperatura igual ou inferior a T_C, o único estado possível é o estado sólido.

(B) a uma pressão P, tal que $P_A \leq P \leq P_B$, e temperatura T, tal que $T_A \leq T \leq T_B$, os possíveis estados são: sólido, líquido, ou em uma mistura de fases sólido-líquido.

(C) a linha que contém o estado representado pelos pares (P_A,T_A) e (P_B,T_B) é uma linha de coexistência de fases sólido-vapor.

(D) para uma pressão igual a P_C e temperatura acima de T_C e abaixo T_B , o único estado possível é água no estado líquido.

(E) a uma temperatura T maior que T_A e menor que T_B e pressão igual a P_A, o único estado possível é o de vapor.

35ª Questão

O ciclo Brayton é um ciclo termodinâmico bastante empregado em refrigeração. Nele, a substância de trabalho passa por 4 processos, a saber: processos AB (expansão isobárica), BC (compressão adiabática), CD (compressão isobárica) e DA (expansão adiabática). Suponha que a substância de trabalho seja um gás ideal diatômico, cujo número de mols permanece constante em todas as etapas do ciclo. Analise as afirmativas abaixo, referentes a esse ciclo, e assinale, em seguida, a opção correta.

I – O gás absorve calor durante o processo AB.

II – A temperatura do gás no estado C é igual à do gás no estado B.

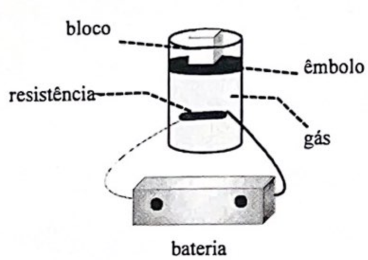
III – Durante o processo CD, a energia interna do gás aumenta.

IV – O coeficiente de desempenho do refrigerador é igual a $(T_D + T_A - T_C - T_B) / (T_D - T_C)$.

(A) Apenas a alternativa I é verdadeira.
(B) As alternativas I e III são verdadeiras.
(C) Apenas a alternativa IV é verdadeira.
(D) As alternativas II e IV são verdadeiras.
(E) As alternativas I, III e IV são verdadeiras.

36ª Questão

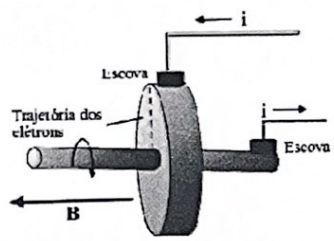
Considere um resistor no interior de um cilindro contendo um gás ideal monoatômico. O resistor está ligado a uma fonte de tensão contínua. Inicialmente, quando a tensão fornecida era de 20 V, o êmbolo de massa m_e = 1 kg se deslocou a uma velocidade constante devido à expansão isobárica. Depois, um bloco de massa 5 kg é posto sobre o êmbolo. Qual deve ser a nova tensão fornecida, para que o êmbolo se mova à mesma taxa da situação anterior?



(A) 30V
(B) 60V
(C) 120V
(D) 240V
(E) 300V

37ª Questão

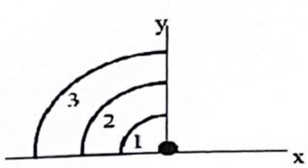
A figura mostra um gerador homopolar, no qual o eixo metálico de um motor faz um disco metálico girar. As duas escovas mostradas na figura ligam esse sistema a um circuito elétrico. Considere um campo magnético de 40,0 mT, uniforme e perpendicular ao plano do disco, que tem raio R = 0,20 m e gira com velocidade angular ω. Quando o disco está girando, os elétrons de condução que estão na reta que liga o eixo do disco a uma das escovas são forçados a se mover ao longo da trajetória tracejada, mostrada na figura. Com que frequência, em rad/s, o disco deve girar para produzir uma diferença de potencial de 12 V entre seus terminais?



(A) 15000
(B) 20000
(C) 25000
(D) 30000
(E) 40000

38ª Questão

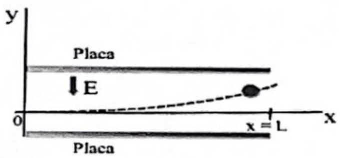
A figura abaixo apresenta três arcos de circunferência (1, 2 e 3), fixos, de raios 5 cm, 10 cm e 15 cm, respectivamente, centrados na origem. Os arcos 1 e 2 estão uniformemente carregados, respectivamente, com cargas 4,0 μC e -12,0 μC. O arco 3 possui uma distribuição de carga uniforme Q. Uma carga pontual positiva q = 2 nC localizada na origem tem energia potencial de $28{,}8 \times 10^{-4}$ J. Qual é o valor da carga Q?
Dados:
Constante dielétrica k= $9{,}0 \times 10^{9}$ $N.m^2/C^2$.



(A) 5 μC
(B) 10 μC
(C) 15 μC
(D) 20 μC
(E) 30 μC

39ª Questão

Considere uma gota de tinta de uma impressora eletrostática, com massa $m = 2,0 \times 10^{-10}$ kg e carga negativa de módulo $q = 3,0 \times 10^{-13}$ C. A gota entra com velocidade horizontal $v_x = 20$ m/s em uma região que contém duas placas paralelas de comprimento L = 2,0 cm, que estão carregadas com sinais opostos, e portanto, produzem um campo elétrico constante e uniforme dirigido para baixo, conforme mostra a figura abaixo. Nesse regime, a deflexão vertical y esperada para a gota, ao deixar a região entre as placas, era de 0,50 mm, mas, devido a uma dilatação das placas, a deflexão efetiva foi de 2,00 mm. Qual o valor da dilatação ΔL das placas?



(A) 1,0 cm
(B) 2,0 cm
(C) 3,0 cm
(D) 4,0 cm
(E) 4,5 cm

40ª Questão

Quando o potencial entre as placas de um capacitor ultrapassa um certo valor $V_{máx}$, conhecido como potencial de ruptura, o material dielétrico desse capacitor sofre um processo chamado de ruptura e passa a permitir a passagem de corrente elétrica entre as placas. A todo material dielétrico pode ser atribuída uma rigidez dielétrica que é o máximo valor do campo elétrico que pode ocorrer entre as placas sem que ocorra a ruptura.

Suponha que, inicialmente, um capacitor ligado a uma bateria possuía ar entre as placas com rigidez dielétrica de 3,0 kV/mm. O potencial entre as placas foi de $2V_{máx}$ deste capacitor, produzindo, portanto, uma ruptura nele. Para resolver o problema, o técnico trocou o capacitor por outro com um dado material dielétrico. O potencial máximo $V'_{máx}$ deste novo capacitor é tal que suas placas estão submetidas a uma ddp igual a $V'_{máx}/2$ quando ligadas à mesma fonte. Qual é, então, a rigidez dielétrica do novo material?

(A) 3 kV/mm
(B) 6 kV/mm
(C) 9 kV/mm
(D) 12 kV/mm
(E) 15 kV/mm

RASCUNHO