INSTRUÇÕES: A prova é um instrumento de avaliação oficial e como tal, deverá ser respondida (a mão) com caneta esferográfica azul ou preta. Esta prova é um documento oficial do Governo Federal, por tanto, não deve ser rasurada, amaçada ou mesmo maculada, e seu preenchimento completo, a mão, deverá ser feito com caneta esferográfica azul ou preta, apenas no Gabarito de resposta. A observação das instruções e a correta interpretação dos enunciados são os principais elementos da avaliação!

GABARITO DE RESPOSTA																				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
a	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Nome:_____

R.G.: _____

Assinatura: _____

Matemática

Questão 01. Considerando que o sistema abaixo tem infinitas soluções, o que se pode afirmar a respeito dos parâmetros a e b?

$$\begin{cases} ax + y - z = 0 \\ x - ay + z = 1 \\ x + y = b \end{cases}$$

a) a=1, b qualquer
b) a=1, b≠0
c) a=1, b=1
d) a=0, b=1
e) a=0, b=0

Questão 02. Considere as funções:

$$f(x) = x^2 - 2x - 3 \quad \text{e} \quad g(x) = -x^2 + 4x + 5$$

Assinale verdadeira (V) ou falsa (F) para cada uma das afirmações a seguir:

I) $g(x) > f(x)$ para todo $x \in]-1{,}5[$
II) $g(x) \geq f(x)$ para todo $x \in]-\infty, -1[\cup [4, +\infty[$
III) $g(x) = f(x)$ para $x \in \{-1{,}3{,}5\}$

A sequência correta é:

a) F, V e F
b) F, V e V
c) F, F e V
d) V, V e F
e) V, F e V

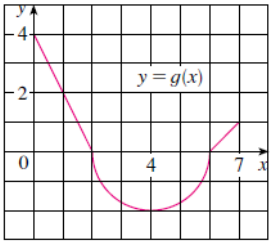
Questão 03. Se $f(x) = e^{2x}\ln(x)$, e $f'(x)$ a função derivada de $f(x)$, então:

a) $f'(1) = 3e^2$
b) $f'(1) = 2e^2$
c) $f'(1) = 0$
d) $f'(1) = e^2$
e) Nenhuma das respostas anteriores

Questão 04. A função $f(x)$ abaixo consiste em duas retas e um semicírculo. Assim, qual é o valor da integral abaixo?

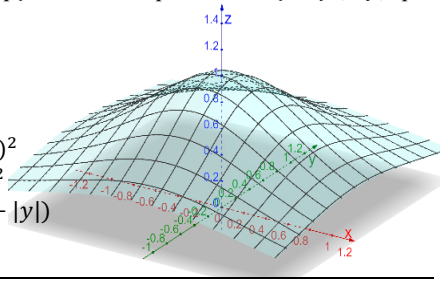
$$\int_0^7 f(x)\,dx$$

a) $^9/_2 - 4\pi$
b) $^9/_2 - 2\pi$
c) $^9/_2 + 4\pi$
d) $^9/_2 + 2\pi$
e) $^9/_2 + 2\pi^2$



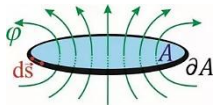
Questão 05. Dentre as opções abaixo, qual é a função $f(x,y)$ que representada o gráfico?

a) $f(x,y) = |xy|$
b) $f(x,y) = \frac{1}{1+x^2+y^2}$
c) $f(x,y) = (x^2 - y^2)^2$
d) $f(x,y) = -x^2 - y^2$
e) $f(x,y) = sen(|x| + |y|)$



Eletromagnetismo

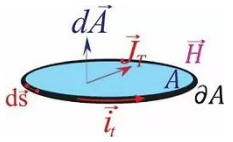
Questão 06. Assinale a alternativa correta, para completar a frase e para validar sua resposta:



A equação _____ foi obtida pela observação da lei experimental de Faraday sobre indução magnética, que relaciona a força eletromotriz (f.e.m.) induzida (e) em um circuito elétrico fechado de comprimento total ∂A sujeito e imerso em um campo de induções magnéticas (B), com fluxo magnético (φ) variável, e com ele concatenado, como ilustra a Figura, que representa e=-dφ/dt.

a) $f.e.m. = \oint_{\partial A} \vec{E} \cdot d\vec{s}$
b) $\varphi = \int_A \vec{B} \cdot d\vec{A}$
c) $\oint_{\partial A} \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\int_A \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{A}$
d) $\oint_{\partial A} \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu \cdot i_t$
e) $\oint_{\partial A} \vec{H} \cdot d\vec{s} = \int_A \vec{J}_t \cdot d\vec{A}$

Questão 07. Assinale a alternativa correta, para completar a frase e para validar sua resposta:

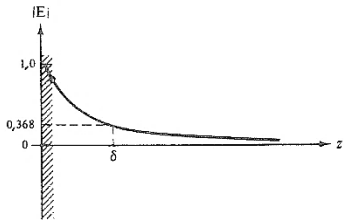


A equação _____ é formulada com base na lei circuital de Ampère, onde originalmente relaciona o fluxo elétrico total e a circuitação do campo magnético induzido B. As correntes elétricas concatenadas ao longo do comprimento do contorno fechado ∂A induzem o campo B em todo circuito ∂A. Este circuito

elétrico está imerso em um meio com permeabilidade magnética dada por uma constante de proporcionalidade, aqui denominada por μ. Esta relação é representada matematicamente pela integração fechada no circuito ∂A do campo B na totalidade dos comprimentos infinitesimais (comprimentos elementares) $d\vec{s}$ deste contorno, que é equivalente ao produto da permeabilidade μ e à somatória das correntes elétricas (i_t) concatenadas a ∂A. Entretanto, para que seja possível realizar uma análise livre do inconveniente da variação da permeabilidade em função do campo $\vec{B}$, pode-se expressar a lei circuital de Ampère como $\oint_{\partial A} \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu \cdot i_t$. Desta forma pode-se substituir a razão do campo $\vec{B}$ e a permeabilidade μ, pelo vetor de intensidade magnética $\vec{H}$, ou seja, $\vec{H}=\vec{B}/\mu$. Sendo assim, é possível reduzir a lei circuital de Ampère para $\oint_{\partial A} \vec{H} \cdot d\vec{s} = i_t$, onde a corrente elétrica total i_t é equivalente a integração superficial (A) da densidade de corrente total J_t em cada área elementar desta superfície ($d\vec{A}$), como ilustra a Figura.

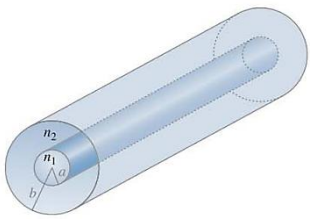
a) $f.e.m. = \oint_{\partial A} \vec{E} \cdot d\vec{s}$
b) $\varphi = \int_A \vec{B} \cdot d\vec{A}$
c) $\oint_{\partial A} \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\int_A \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{A}$
d) $\oint_{\partial A} \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu \cdot i_t$
e) $\oint_{\partial A} \vec{H} \cdot d\vec{s} = \int_A \vec{J}_t \cdot d\vec{A}$

Questão 08. Assinale a alternativa correta, para completar a frase corretamente:



Em meios condutores, as ondas caminhantes $\vec{E}$ e $\vec{H}$ sofrem atenuação por fator $e^{-\alpha z}$, conforme se propaga ao longo de z. Essa atenuação é tão rápida que quase sempre as ondas podem ser consideradas nulas com poucos milímetros de propagação. Considere que a região $z \geq 0$ é um condutor, e logo dentro dele, em $z = +0$, $\vec{E}$ possui amplitude de 1,0 V/m. A profundidade pelicular (ou profundidade de penetração do meio) δ é definida como a distância a qual $|\vec{E}|$ cai para e^{-1}=0,368 V/m. Por questão de conveniência, é comum tomar z = 5δ como o ponto onde a onda se torna nula, desde que seu valor seja 0,0067 ou 0,67% do valor inicial. Na frequência de 0,1GHz para o cobre a 25ºC, δ vale _____.

a) 0,368 μm
b) 1,84 μm
c) 33,33 μm
d) 6,66 μm
e) 21,1 mm



Contexto: *Fibras óticas operam de acordo com os mesmos princípios do guia de onda dielétrico laminado, exceto, é claro, pela sua seção reta circular. Uma fibra de índice degrau é ilustrada na Figura, na qual um núcleo de alto índice de raio a é envolvido por uma casca de baixo índice de raio b. A luz fica confinada ao núcleo pelo mecanismo da reflexão total, mas novamente uma fração da potência também reside na casca. Com base neste contexto, responda as Questões 9 e 10.*

Questão 09. Como ficam as condições de contorno, descritas através das equações de Maxwell, para se propagar ondas EM planas em uma fibra ótica?

a) $\nabla \cdot \vec{D} = \rho_v; \nabla \cdot \vec{B} = 0;\ \nabla \times \vec{E} = -\partial\vec{B}/\partial t;\ \nabla \times \vec{H} = \partial\vec{D}/\partial t$
b) $\nabla \cdot \vec{D} = 0; \nabla \cdot \vec{B} = 0;\ \nabla \times \vec{E} = \partial\vec{B}/\partial t;\ \nabla \times \vec{H} = \partial\vec{D}/\partial t$
c) $\nabla \cdot \vec{D} = \rho_v; \nabla \cdot \vec{B} = 0;\ \nabla \times \vec{E} = -\partial\vec{B}/\partial t;\ \nabla \times \vec{H} = \partial\vec{D}/\partial t$
d) $\nabla \cdot \vec{D} = 0; \nabla \cdot \vec{B} = 0;\ \nabla \times \vec{E} = -\partial\vec{B}/\partial t;\ \nabla \times \vec{H} = \partial\vec{D}/\partial t$
e) $\nabla \cdot \vec{D} = 0; \nabla \cdot \vec{B} = 0;\ \nabla \times \vec{E} = \partial\vec{B}/\partial t;\ \nabla \times \vec{H} = -\partial\vec{D}/\partial t$

Questão 10. Qual será a resposta do meio dielétrico da fibra ótica aos campos elétricos e magnéticos?

a) $\vec{D} = \rho_v; \vec{B} = \mu_0\vec{H} + \vec{M}$
b) $\vec{D} = \varepsilon_0\vec{E} + \vec{P}; \vec{B} = 0$
c) $\vec{D} = \varepsilon_0\vec{E}; \vec{B} = \mu_0\vec{H}$
d) $\vec{D} = \rho_v; \vec{B} = 0$
e) $\vec{D} = \varepsilon_0\vec{E} + \vec{P}; \vec{B} = \mu_0\vec{H} + \vec{M}$

Inteligência Artificial

Questão 11. Assinale a alternativa correta. As redes neurais artificiais (RNA) são…

a) … técnicas estatísticas, a partir de um modelo artificial inspirado na estrutura neural de seres inteligentes, adquirem conhecimento por meio da experiência.

b) … técnicas computacionais que, a partir de um modelo lógico, adquirem conhecimento por meio da experiência.

c)… técnicas computacionais que, a partir de um modelo matemático inspirado na estrutura nervosa biológica simples, adquirem conhecimento por meio da experiência.

d) … algoritmos que inspirados na estrutura neural biológica, adquirem conhecimento por meio de tentativa e erro.

e) … técnicas computacionais que, a partir de um modelo matemático inspirado na estrutura neural de seres inteligentes, adquirem conhecimento por meio da experiência.

Questão 12. Assinale a alternativa correta. Em aprendizado de máquinas (machine learning – ML), a técnica de aprendizado por reforço (AR) ...

a) … envolve o treinamento de um agente de Inteligência Artificial (IA) por meio de uma recompensa, que é uma medida do desempenho cumulativo da rede em alguma sequência de entradas.

b) … é semelhante ao aprendizado supervisionado, onde para cada saída correta o algoritmo recebe uma nota apenas.

c) … é um ramo do ML em que os agentes de IA podem aprender a tomar decisões por tentativa e erro de acordo com as recompensas recebidas.

d) … não utiliza saídas de destino disponíveis para o modelo usar como referência para aprender.

e) … utiliza conjuntos de dados mapeados entrada-saída para treinar algoritmos que classificam dados ou preveem resultados com precisão.

Questão 13. Assinale a alternativa correta: Sobre as funções de ativação das redes neurais artificiais, ...

a) … o resultado da saída pela aplicação da função linear sempre assumirá os valores entre -1 e 1.

b) … o resultado da saída pela aplicação da função sigmoide sempre assumirá os valores entre -1 e 1.

c) … o resultado da saída pela aplicação da função tangente hiperbólica (tanh) sempre assumirá valores positivos.

d) … o resultado da saída pela aplicação da função degrau proposta por McCulloch e Pits (1943) sempre assumirá valores de 0 ou 1.

e) … o resultado da salda pela aplicação da ReLU sempre assumirá valores entre -1 e 1.

Questão 14. As Redes Neurais Convolucionais (Convolutional Neural Network - CNNs) são muito utilizadas em tarefas de identificação e classificação de imagens. Sobre as características e as arquiteturas das CNNs, avalie as afirmativas a seguir:

I. Uma camada que compõe uma CNN é a camada convolucional. Nela ocorre a subamostragem da imagem, com o objetivo de se diminuir a carga computacional, o uso de memória e o número de parâmetros necessários.

II. LeNet, AlexNet e ResNet são exemplos de arquiteturas CNN.

III. A arquitetura de uma CNN é composta exclusivamente por camadas convolucionais e camadas de pooling.

Quais afirmativas estão corretas?

a) I, apenas.
b) I e II, apenas.
c) I, II e III.
d) II e III, apenas.
e) I e III, apenas.

Questão 15. Referente à teoria dos conjuntos difusos (Fuzzy), que fundamenta a lógica difusa (Fuzzy logic), as operações padrão utilizadas são:

a) união, intersecção e pertinência.
b) união, intersecção e separação.
c) união, intersecção e complemento.
d) intersecção, separação e pertinência.
e) intersecção, separação e complemento.

Linguagem Python

Questão 16. Entre as diversas bibliotecas existentes no Python, temos a NumPy, sobre essa biblioteca é correto afirmar:

a) É uma biblioteca pouco utilizada devido ao fraco suporte a operações numéricas complexas, como operações com matrizes. Sua principal utilidade está nas operações trigonométricas, sendo utilizada como substituto da biblioteca Math.

b) É uma biblioteca com suporte para trabalhar com arrays e matrizes multidimensionais. Também possui um grande conjunto de funções para realizar operações numéricas com esses arrays e matrizes. Isso faz do NumPy uma biblioteca muito utilizada para análise de dados, aprendizado de máquina e simulações numéricas.

c) Muito utilizada em resoluções de problemas utilizando cálculos matemáticos, sendo utilizada no lugar da biblioteca SciPy.

d) É uma biblioteca com amplo suporte a operações numéricas, sendo a substituta ideal de diversas outras bibliotecas para operações matemáticas, como a Math e a SciPy.

e) Apesar da praticidade do suporte a matrizes e arrays, os dados armazenados pelas estruturas do NumPy ocupam bem mais espaço de memória que as estruturas convencionais do Python, sendo útil apenas para casos que se deseje um aumento do desempenho das operações numéricas.

Questão 17. O Python é uma linguagem de programação muito utilizada para aplicações cientificas, modelagem e análise de dados. Sobre essa premissa, é correto afirmar que:

a) A linguagem oferece um bom suporte para esse fim, mas quase toda a lógica de manipulação de dados deve ser desenvolvida pelo programador, poucas bibliotecas estão disponíveis para o processamento de grandes volumes de dados numéricos.

b) A linguagem possui um bom conjunto de bibliotecas para análise de dados científicos. A curva de aprendizado costuma ser complexa, exigindo grande domínio da linguagem para realizar operações simples.

c) A biblioteca pandas é muito útil em operações de manipulação de grandes volumes de dados. A biblioteca possui suporte para tratamento, limpeza e filtragem dos dados carregados.

d) A linguagem de programação é adequada para análise de dados, mas não possui uma biblioteca prática para filtragem de grande volume de dados, exigindo programação adicional para resolver este problema.

e) Todo o suporte para análise de dados já está disponível no Python, não sendo necessário adicionar nenhuma biblioteca para ter suporte a essas operações.

Questão 18. Com relação ao estilo de programação do Python, pode-se afirmar que:

a) O código fonte é visualmente bem organizado, tendo como principal característica visual a indentação obrigatória dos blocos de instruções.

b) Tem sintaxe semelhante a linguagem C, sendo de fácil assimilação.

c) É semelhante ao Java, sendo que seus programas são exclusivamente criados com programação orientada a objetos.

d) As variáveis em Python devem ser declaradas antes de serem utilizadas.

e) É uma linguagem compilada semelhante ao C e o Pascal, sendo necessário um compilador para ter um arquivo executável funcional.

Questão 19. Com relação as estruturas condicionais de programação em Python, é possível afirmar que:

a) As instruções **if/else** dependem de um finalizador, chamado **endif**.

b) Os operadores condicionais lógicos (“ou”, “e” e “negação”) em Python são representados pelos caracteres (||, && e !), como na linguagem C.

c) A indentação de estruturas condicionais é opcional na linguagem e funciona com o uso de chaves, como na linguagem C.

d) Não é possível utilizar estruturas do tipo **if/else if** em Python.

e) Apesar de ser possível utilizar estruturas do tipo **if/else if** em Python, existe uma instrução chamada **elif** que simplifica o uso deste tipo de estrutura.

Questão 20. Ao se trabalhar com estruturas de repetição em Python, temos como afirmar que:

a) A instrução **for** é exclusivamente para repetições com contagem.

b) A sintaxe da instrução **do/while** é semelhante a utilizada na linguagem C.

c) Diferente da linguagem C, os laços de repetição não podem ser interrompidos com instruções como a **break**.

d) A instrução **for** é utilizada principalmente para percorrer listas e **arrays**. Um exemplo de seu uso seria algo como “**for** item **in** items:”. Neste exemplo o array items é percorrido e a cada iteração do **for**, a variável item recebe um valor do array.

e) Na instrução **for** é possível incluir uma condição de continuidade das iterações, semelhante a linguagem C e Java.