



**INSTRUÇÕES:** Esta prova é um documento oficial do Governo Federal, portanto, não deve ser rasurada, amada ou mesmo maculada. As questões deverão ser respondidas no Gabarito de Respostas, preenchendo-se totalmente o campo indicativo da alternativa correspondente à opção de resposta escolhida com caneta esferográfica azul ou preta. A observação das instruções e a correta interpretação dos enunciados são os principais elementos da avaliação. A prova é composta por 20 questões e terá duração de até 03 (três) horas, impreterivelmente!

GABARITO DE RESPOSTA																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a	<input type="checkbox"/>																			
b	<input type="checkbox"/>																			
c	<input type="checkbox"/>																			
d	<input type="checkbox"/>																			
e	<input type="checkbox"/>																			

Nome: \_\_\_\_\_

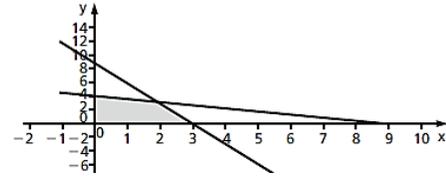
R.G.: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

### Matemática

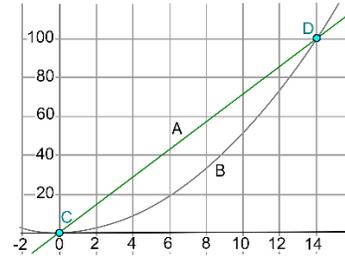
**Questão 01.** Uma fábrica utiliza dois tipos de processos, P1 e P2, para produzir dois tipos de chocolates, C1 e C2. Para produzir 1000 unidades de C1 são exigidas 3 horas de trabalho no processo P1 e 3 horas em P2. Para produzir 1000 unidades de C2 são necessárias 1 hora de trabalho no processo P1 e 6 horas em P2. Representando por  $x$  a quantidade diária de lotes de 1000 unidades de chocolates produzidas pelo processo P1 e por  $Y$  a quantidade diária de lotes de 1000 unidades de chocolates produzidas pelo processo P2, sabe-se que o número de horas trabalhadas em um dia no processo P1 é  $3x + y$ , e que o número de horas trabalhadas em um dia no processo P2 é  $3x + 6y$ .

Dado que no processo P1 pode-se trabalhar no máximo 9 horas por dia e no processo P2 pode-se trabalhar no máximo 24 horas por dia, a representação no plano cartesiano do conjunto dos pontos  $(x, y)$  que satisfazem, simultaneamente, às duas restrições de número de horas possíveis de serem trabalhadas nos processos P1 e P2, em um dia, é:



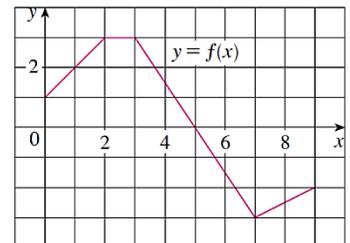
- d)  e)  Nenhuma das anteriores.

**Questão 02.** São dados os gráficos das funções das posições de dois corredores, A e B, que correm 100 metros rasos. As funções da distância, em metros, em função do tempo, em segundos, dos corredores são, respectivamente,  $f(x) = \frac{50}{7}x$  e  $g(x) = \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{7}x$ . Com base nestas informações, escolha a alternativa correta:

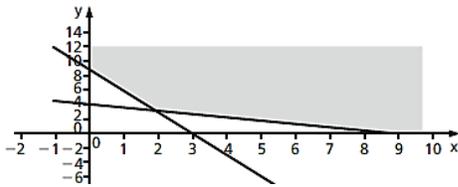


- a)  O corredor A ganhou;  
b)  O corredor B ganhou;  
c)  Ambos os corredores iniciaram a corrida a partir do repouso (velocidade nula);  
d)  O corredor A sempre esteve com uma velocidade maior que o corredor B;  
e)  Nenhuma das anteriores.

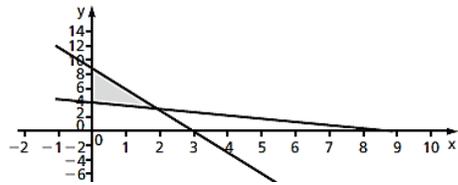
**Questão 03.** Considere a função  $f: [0,9] \rightarrow \mathbb{R}$  cujo gráfico está representado na sequência. Baseado no gráfico, qual é o valor da integral definida  $\int_0^9 f(x)dx$  ?



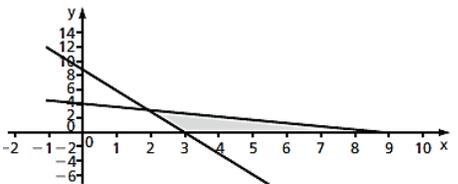
- a)  0  
b)  2  
c)  18  
d)  -2  
e)  Nenhuma das anteriores.



a)

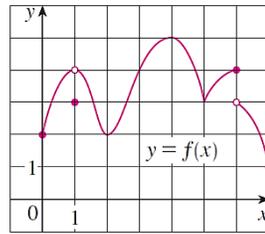


b)



c)

**Questão 04.** Considere a função  $f(x)$  cujo gráfico está apresentado na sequência. Avalie as seguintes afirmações (I-V) e avalie qual alternativa (a-e) é a correta.



I)  $\lim_{x \rightarrow 6} f(x) = 4$

II)  $\frac{df}{dx}(1) = 0$

III)  $f(x)$  não está definida nos pontos  $x = 1$  e em  $x = 6$

IV) A imagem de  $f(x)$  é o intervalo  $]1,5]$

V)  $\frac{df}{dx}(5) = 0$

VI)  $\frac{df}{dx}(2) = \frac{df}{dx}(4)$

São verdadeiras apenas as afirmações:

- a) III e VI
- b) IV e VI
- c) II e III
- d) I e V
- e) Nenhuma das anteriores.

**Questão 05.** Considere a função  $f(x)$ , definida no intervalo entre 0 e 7, cujo gráfico está apresentado na sequência. Identifique a alternativa a correta:



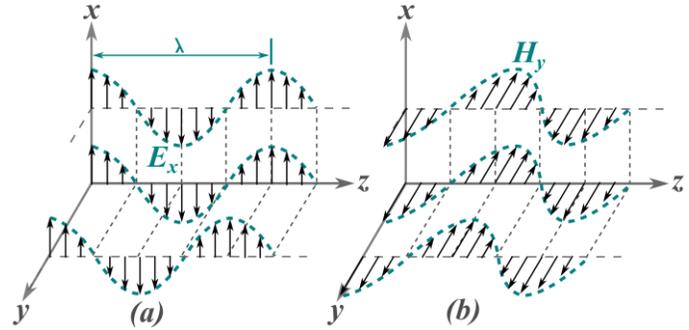
- a)  $f'(2) < f'(1) < f'(4)$
- b)  $f(x)$  não possui pontos de mínimo e máximo globais;
- c)  $x = 1$  e  $x = 3$  são pontos de máximo e mínimo globais, respectivamente;
- d)  $f''(1) > f''(3)$
- e) Nenhuma das anteriores.

**Eletrromagnetismo**

**Questão 06.** Assinale a alternativa correta, para completar a frase:  
*Ao se estudar o comportamento de um bom condutor quando uma onda plana uniforme é nele estabelecida, nota-se que para esse material, satisfaz o critério geral de altas perdas, no qual a tangente de perdas é considerada \_\_\_\_\_ e ao se aplicando isso a um bom condutor, observa-se um critério mais específico de que \_\_\_\_\_.*

- a)  $\epsilon''/\epsilon' = 1$  &  $\sigma/(\omega\epsilon') = 1$
- b)  $\epsilon''/\epsilon' > 1$  &  $\sigma/(\omega\epsilon') > 1$
- c)  $\epsilon''/\epsilon' \gg 1$  &  $\sigma/(\omega\epsilon') \gg 1$
- d)  $\epsilon''/\epsilon' \ll 1$  &  $\sigma/(\omega\epsilon') \ll 1$
- e)  $\epsilon''/\epsilon' < 1$  &  $\sigma/(\omega\epsilon') < 1$

**Questão 07.** Uma onda plana é definida como uma onda cuja fase é a mesma, num dado instante, em todos os pontos em cada plano perpendicular à alguma direção específica. Se por exemplo, a direção específica for a direção  $z$ ,  $\vec{E}$  deverá ter a mesma fase em todos os pontos que tiverem o mesmo valor  $z$ , isto é, em todos os pontos de um plano paralelo  $xy$ . Desta forma, como ficam as condições de contorno, descritas através das equações de Maxwell, para se propagar ondas planas em meios não condutores?



- 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 08.** Sabe-se que  $\vec{E}$  e  $\vec{H}$  satisfazem ambos a equação de onda no espaço livre, isto é:

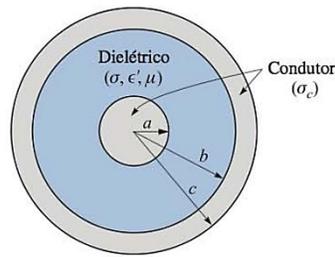
$$\nabla^2 \vec{E} - \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} = 0, \quad \nabla^2 \vec{H} - \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial t^2} = 0, \quad \text{que pode ser reduzido, para ondas em uma única frequência, em:}$$

$\nabla^2 \vec{E} - \omega^2 / c^2 \vec{E} = 0, \quad \nabla^2 \vec{H} - \omega^2 / c^2 \vec{H} = 0.$  Além dessas equações de onda, devem ser satisfeitas as equações de Maxwell. Desta forma, no modo transversal elétrico (TE) propagando na direção  $z$  possuindo quantidades de campo restantes proporcionais a  $e^{i2\pi z/\lambda_g}$ , quais serão as componentes  $E_z$  e  $E_x$  respectivamente para as equações do rotacional de Maxwell neste caso?

- a)  $E_z = +\mu_0 \omega \lambda_g / 2\pi H_y, E_x = -\mu_0 \omega \lambda_g / 2\pi H_y$
- b)  $E_z = -\mu_0 \omega \lambda_g / 2\pi H_y, E_x = +\mu_0 \omega \lambda_g / 2\pi H_y$
- c)  $E_z = +\mu_0 \omega \lambda_g / 2\pi H_y, E_x = 0$
- d)  $E_z = 0, E_x = +\mu_0 \omega \lambda_g / 2\pi H_y$
- e)  $E_z = E_x = 0$

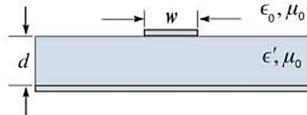
**Questão 09.** As dimensões de uma linha de transmissão coaxial são  $a=4$  mm,  $b = 17,5$  mm e  $c = 20$  mm. A condutividade dos condutores interno e externo é  $2 \times 10^7$  S/m, e as propriedades do dielétrico são  $\mu_r=1, \epsilon_r=3$  e  $\sigma/\omega\epsilon=0,025$ . Considere que a tangente de perdas é constante com a frequência. Determine:  $Z_0$  em 150 MHz.

- a) 0,3  $\mu\Omega$
- b) 113 p $\Omega$
- c) 270 m $\Omega$
- d) 51  $\Omega$
- e) 75  $\Omega$



**Questão 10.** Uma linha microfita é fabricada em um substrato de niobato de lítio ( $\epsilon_r=4,8$ ) de 1 mm de espessura. Se o condutor superior tem 2 mm de largura, qual será a permissividade elétrica relativa efetiva ( $\epsilon_{eff}$ ), a impedância característica ( $Z_0$ ) e a velocidade de propagação da onda ( $v_p$ )?

- a) 3,6; 47  $\Omega$ ;  $1,6 \times 10^8$  m/s
- b) 4,8; 50  $\Omega$ ;  $1,6 \times 10^8$  m/s
- c) 4,8; 47  $\Omega$ ;  $3 \times 10^8$  m/s
- d) 3,6; 50  $\Omega$ ;  $3 \times 10^8$  m/s
- e) 2,4; 50  $\Omega$ ;  $3 \times 10^8$  m/s



**Inteligência Artificial**

**Questão 11.** As redes neurais artificiais (RNA) são técnicas computacionais que, a partir de um modelo matemático inspirado na estrutura neural de seres inteligentes, adquirem conhecimento por meio da experiência. Em relação às RNA, assinale a opção correta.

- a) No processo de aprendizado das RNA, pode ser utilizado o paradigma de aprendizado por reforço;
- b) O algoritmo de *backpropagation* é empregado nas RNA no processo de redução do espaço de variáveis de saída;
- c) O modelo proposto por McCulloch e Pitts na primeira metade do século XX não faz uso de uma função de ativação;
- d) As RNA não possuem camada de saída;
- e) Minsky e Papert analisaram matematicamente o perceptron e demonstraram que redes de uma camada são capazes de solucionar problemas que não sejam linearmente separáveis.

**Questão 12.** Na teoria dos conjuntos fuzzy, que fundamenta a lógica fuzzy, as operações padrão utilizadas são

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

**Questão 13.** Sobre as sentenças a seguir:

- I. A lógica paraconsistente é uma lógica não-clássica que revoga o princípio do terceiro excluído, admitindo o tratamento de sinais contraditórios em sua estrutura teórica.

- II. A lógica difusa trabalha com o conceito de graus de pertinência em sua análise.
- III. A lógica modal agrega o princípio da não-contradição.
- IV. A lógica clássica admite que ambas, uma sentença e a sua negação, são verdadeiras.

Assinale quais estão corretas:

- a) Apenas a sentença I está correta;
- b) As sentenças I e II estão corretas;
- c) As sentenças II e III estão corretas;
- d) As sentenças III e IV estão corretas;
- e) Todas as sentenças estão corretas;
- f) Nenhuma das frases estão corretas.

**Questão 14.** O \_\_\_\_\_ é o treinamento de modelos de aprendizado de máquina para tomar uma sequência de decisões. O agente aprende a atingir uma meta em um ambiente incerto e potencialmente complexo. Este sistema de inteligência artificial enfrenta uma situação e utiliza de tentativa e erro para encontrar uma solução para o problema. Para que a máquina faça o que o programador deseja, a inteligência artificial recebe recompensas ou penalidades pelas ações que executa. Seu objetivo é maximizar a recompensa total.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna:

- a) Aprendizado supervisionado;
- b) Aprendizado não supervisionado;
- c) Aprendizado por reforço;
- d) Aprendizado profundo;
- e) Aprendizado por observação.

**Questão 15.** Assinale a alternativa correta. O conceito que representa a capacidade de um computador/dispositivo eletrônico de se comportar assemelhando-se à forma de pensar de um ser humano, em que pode, usando variáveis do ambiente, tomar decisões e resolver problemas é:

- a) Realidade Aumentada.
- b) Internet das Coisas
- c) Metaverso
- d) Inteligência Artificial
- e) Inteligência Emocional

**Linguagem Python**

**Questão 16.** A linguagem de programação Python é amplamente utilizada no mundo devido aos recursos de programação disponíveis e portabilidade de seu código. Então é correto afirmar que:

- a) A linguagem possui diversos tipos de dados úteis para uso em cálculos matemáticos, como números complexos e operações com vetores. Estes tipos de dados podem ser utilizados em conjunto com

operadores matemáticos sem a necessidade de bibliotecas especializadas;

b) A linguagem possui apenas tipos básicos de dados como em qualquer outra linguagem de programação e é o uso de bibliotecas especializadas que permite o uso de tipos de dados especializados como números complexos e operações com vetores;

c) A linguagem Python é utilizada principalmente devido a sua portabilidade, possui recursos limitados para uso acadêmico e científico sendo focada na programação tradicional, com criação de aplicações tradicionais de banco de dados e sites na web;

d) A adoção indiscriminada de Python pela comunidade fez com que diversos tipos de bibliotecas fossem desenvolvidas. Algumas destas bibliotecas oferecem algum suporte matemático, tendo algum uso em pesquisas acadêmicas;

e) Apesar dos recursos de programação, Python é pouco utilizada no mundo acadêmico, devido principalmente as suas restrições em operar com números complexos.

**Questão 17.** Além dos recursos presentes em Python, temos diversos tipos de bibliotecas que podem ser utilizadas, expandindo a capacidade da linguagem. Assinale a sentença com afirmação incorreta.

a) A linguagem é muito utilizada na programação tradicional, tendo diversas bibliotecas especializadas em acesso a banco de dados e para o desenvolvimento de aplicações com interfaces com usuários;

b) Como exemplo, pode-se citar a biblioteca “math” que possui um conjunto de funções matemáticas que podem ser utilizadas com de ponto flutuante. Além disso temos uma biblioteca chamada “cmath” que possui um conjunto de funções matemáticas para operar com números complexos;

c) Ao se executar o código “ $y = 3 + 4j$ ” é criada uma variável contendo um número complexo. Ao se executar o próximo código “ $y = y + 8 - 2j$ ”, a variável  $y$  terá o valor “ $11+2j$ ”. “ $y.imag$ ” representa a parte imaginária do número e “ $y.real$ ” representará a parte real;

d) O código “ $y = 3 + 4j$ ” apresentará um erro em Python, já que a operação matemática não está completa. Caso queira utilizar um número complexo, terá que utilizar uma biblioteca específica para isso como a “cmath”;

e) Para realizar operações com datas e horas, utilize a biblioteca “datetime”.

**Questão 18.** Ao se utilizar o Python para análise de dados, pode-se afirmar que:

a) Todo o suporte a análise de dados deve ser programado pelo usuário da linguagem, não tendo nenhum suporte especializado ou bibliotecas para análise de dados;

b) O conjunto de bibliotecas para análise de dados científicos em Python é muito completo, porém exige que o usuário tenha domínio total das bibliotecas para fazer uso delas;

c) As bibliotecas “pandas”, “numpy” e “scipy” oferecem um amplo conjunto de classes, métodos e funções que permitem ao programador fazer análise científica de dados ou qualquer aplicação que envolva coleta e análise de dados. Estas classes facilitam muito a o processamento dos dados permitindo ao usuário analisar um grande conjunto de dados de forma simples e rápida, mesmo com uso pontual das bibliotecas;

d) Outras linguagens oferecem suporte melhores que o Python para análise de dados, não sendo recomendado seu uso;

e) A linguagem de programação é adequada para análise de dados, mas o excesso de bibliotecas disponíveis para essa tarefa dificulta o aprendizado!

**Questão 19.** Ao trabalhar com Python, pode-se afirmar que:

a) A possui uma estrutura simples de programação, muito parecida com a linguagem C ou Javascript;

b) É uma linguagem de programação que permite a escrita de programas com indentação como parte integrante da linguagem, facilitando a compreensão do código fonte;

c) Possui um conjunto reduzido de bibliotecas, exigindo que o programador escreva muitas rotinas diferentes para obter um resultado satisfatório;

d) Os programas escritos em Python exigem uma quantidade considerável de recursos computacionais para operar, não sendo executados em dispositivos com poder computacional limitado;

e) É uma linguagem de programação com declaração de variáveis, não permitindo o uso de variáveis sem declaração de tipos.

**Questão 20.** Observando a linguagem de programação Python, pode-se afirmar que:

a) As instruções são declaradas linha a linha, não sendo possível dividir uma instrução em duas ou mais linhas;

b) A instrução “for” é utilizada apenas para contagem, como em outras linguagens de programação;

c) Ao se utilizar uma instrução “if”, “else”, “for” ou “while”, deve-se incluir um sinal de “:” ao final da instrução;

d) A linguagem de programação não permite o uso de dicionários, onde diversos valores podem ser atribuídos a diferentes chaves;

e) A instrução “def” define uma função, mas não pode ser utilizada para se definir um método em uma classe.