

**MARINHA DO BRASIL**  
**DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA**

*(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NOS  
QUADROS COMPLEMENTARES DE OFICIAIS DA  
MARINHA / CP-QC-CA E QC-FN / 2020)*

**NÃO ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE  
MATERIAL EXTRA**

**ELETRÔNICA**

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

ENGENHARIA ELÉTRICA

ENGENHARIA ELETRÔNICA

Read the text below and answer the two questions that follow it.

### Tips for Creating Great Qualitative Surveys

Susan Farrell

Sooner or later, most UX professionals will need to conduct a survey. Survey science from the quantitative side can be intimidating because it's a specialized realm full of statistics, random selection, and scary stories of people going wrong with confidence. Don't be afraid of doing qualitative surveys, though. Sure, it's important to learn from survey experts, but you don't have to be a survey specialist to get actionable data. You do have to find and fix the bugs in your questions first, however.

### Tips for Qualitative Surveys

I. \_\_\_\_\_  
What do you want to report about? What kind of graphs and tables will you want to deliver?

II. \_\_\_\_\_  
Many solid survey platforms exist, and they can save you lots of time and money.

III. \_\_\_\_\_  
Follow this tip to prevent people from skipping questions or giving fake answers. People get angry when asked questions they can't answer honestly, and it skews your data if they try to do it anyway.

IV. \_\_\_\_\_  
Extra questions reduce your response rate. People are much more likely to participate in one-question surveys. The more open-ended questions and complex ranking you ask people to do, the more you'll lose respondents.

V. \_\_\_\_\_  
Use lots of graphs, charts, and tables, with an executive summary of key takeaways.

VI. Test your survey.  
[...]

VII. Take your data with a pinch of salt.  
Unlike for quantitative surveys, qualitative survey metrics are rarely representative for the whole target audience; instead, they represent the opinions of the respondents. You can still present descriptive statistics (such as how many people selected a specific response to a multiple-choice question) to summarize the results of the survey, but, unless you use sound statistics tools, you cannot say whether these results are the result of noise or sample selection, as opposed to truly reflecting the attitudes of your whole user population.

(Abridged and adapted from  
<<https://www.nngroup.com/articles/qualitative-surveys/>>)

### QUESTÃO 1

The tips below have been removed from the text. Number them to indicate the order they must appear to complete the text correctly. Then mark the option that contains the right sequence.

- ( ) Provide responses such as "Not applicable" and "Don't use".
- ( ) Decide up front what the survey learning goals are.
- ( ) Show, don't tell.
- ( ) Keep it short.
- ( ) Don't make your own tool for surveys if you can avoid it.

- (A) (1) (III) (IV) (V) (II)
- (B) (III) (1) (V) (IV) (II)
- (C) (IV) (III) (II) (V) (1)
- (D) (1) (III) (V) (IV) (II)
- (E) (III) (1) (IV) (II) (V)

### QUESTÃO 2

According to the text, you should "take your data with a pinch of salt" when you conduct a qualitative survey. It can be inferred that the expression "to take something with a pinch of salt" means:

- (A) to make something seem much better than it actually is.
- (B) to feel proud of something you have achieved or completed.
- (C) to modify the result of something in order to deceive people.
- (D) to be careful about believing that something is completely true.
- (E) to divide something into small parts so that you don't run out of it.

Read the text below and answer the question that follows it.

### Coronavirus: Scientists race to develop a vaccine

We've been here many times before. In the past five years alone, the world has faced outbreaks of Ebola, Zika, another coronavirus called Mers (Middle East Respiratory Syndrome), and now the virus simply known as "2019-nCoV". It's already infected thousands of people and killed more than 100. But unlike in many previous outbreaks, where vaccines to protect people have taken years to develop, research for a vaccine to help stem this outbreak got under way within hours of the virus being identified.

Chinese officials released its genetic code very quickly. That information helps scientists determine where the virus probably came from, how it might mutate as the outbreak develops, and how to protect people against it. With technological advances and greater commitment from governments around the world to fund research on emerging diseases, research facilities were able to spring into action fast.

At Inovio's lab in San Diego, scientists are using a relatively new type of DNA technology to develop a potential vaccine. "INO-4800" - as it's currently called - with plans for it to enter human trials by the early summer. Kate Broderick, senior vice-president of research and development at Inovio, said: "Once China had provided the DNA sequence of this virus, we were able to put it through our lab's computer technology and design a vaccine within three hours. Our DNA medicine vaccines are novel in that they use DNA sequences from the virus to target specific parts of the pathogen which we believe the body will mount the strongest response to. We then use the patient's own cells to become a factory for the vaccine, strengthening the body's own natural response mechanisms."

Inovio says if the initial human trials are a success, larger trials would follow, ideally in an outbreak setting in China by the end of the year. It is impossible to predict whether this outbreak is likely to have ended by then. But if Inovio's timeline goes to plan, the company says it will be the quickest a new vaccine has ever been developed and tested in an outbreak situation.

The last time a similar virus - SARS - emerged in 2002 - China was slow to let the world know what was happening. So by the time work on a vaccine started in earnest, the outbreak was almost over.

The work in these labs is being funded by the Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (Cepi), which is made up of and funded by governments and philanthropic organisations from around the world. It was created in the aftermath of the Ebola outbreak in West Africa to provide funding to accelerate the development of vaccines for new diseases.

(<<https://www.bbc.com/news/health-51299735>>)

### QUESTÃO 3

Mark the only option that is true according to the text.

- (A) The outbreak of new deadly viruses in different parts of the world is something particularly new.
- (B) Government willingness to release the genetic code was the sole reason for swift vaccine research.
- (C) Technological advances and commitment from governments helped foster vaccine research with great speed.
- (D) Inovio says if the initial trials are successful, the vaccine will be used worldwide before early summer.
- (E) Scientists could not develop a vaccine for SARS in due time because they didn't start in earnest.

### QUESTÃO 4

Which option is grammatically INCORRECT?

- (A) Maybe the battery needs changing.
- (B) The boy didn't dare tell her the truth.
- (C) Her family can't afford to travel abroad.
- (D) I suggest you to buy a new computer.
- (E) The children denied breaking the window.

### QUESTÃO 5

Mark the correct option to complete the sentence.

What you did was wrong! You should have reflected before acting so:

- (A) thoughtful.
- (B) thoughtfully.
- (C) thoughtless.
- (D) thoughtlessly.
- (E) thoughtlessness.

### QUESTÃO 6

Choose the only phrasal verb that correctly fills the gap below.

The burglar would have \_\_\_\_\_ the crime if the neighbors hadn't seen him leaving the building.

- (A) gotten away with
- (B) gotten over with
- (C) come up with
- (D) come down with
- (E) put up with

### QUESTÃO 7

Which option completes the text below correctly?

#### Speak Only English Posters

The distribution of "Brexit Day" posters that warned residents of a block of flats to speak only English \_\_\_\_\_ as a racially aggravated incident, police said.

The posters said those unwilling to speak English should leave the UK. Norfolk police said all the posters \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_ for forensic evidence. Officers were working with the council to examine any CCTV footage of the block. Residents said the signs \_\_\_\_\_ on the fire doors across the 15 floors of the block.

(<<https://www.theguardian.com/politics/2020/feb/01>>)

- (A) investigated / were removed / were examined / left
- (B) is being investigated / had been removed / were being examined / were left
- (C) is investigated / were being removed / are examined / are left
- (D) is being investigated / had been removed / were being examined / left
- (E) is investigated / are removed / are being examined / are left

### QUESTÃO 8

Which option completes the paragraph below correctly?

#### The Multifamily Technology Projects that Dominated 2018

Thursday, 21 March 2019

We interviewed 20 executives at NMHC OPTECH in 2018. \_\_\_\_\_ respondents see technology spending going down (10%), and a majority see it increasing in 2019 (55%). 35% of the respondents think technology costs will be about the same as in 2018. Anecdotally, \_\_\_\_\_ the respondents spoke of cost-reduction or even cost-containment initiatives. However, \_\_\_\_\_ respondent articulated a clear logic for why the numbers are what they are.

(Adapted from <<https://www.multifamilyinsiders.com/>>)

- (A) Some / no / each
- (B) Few / neither of / all
- (C) Few / none of / every
- (D) Little / neither of / all
- (E) Little / none of / every

### QUESTÃO 9

Which option completes the paragraph below correctly?

#### The Incredible Autonomous Ships of the Future

\_\_\_\_\_ we might be years or even decades away from the majority of vessels becoming autonomous, there are certainly artificial intelligence algorithms at work today. A fully autonomous ship would be considered a vessel that can operate on its own without a crew. Remote ships are those that are operated by a human from shore, \_\_\_\_\_ an automated ship runs software that manages its movements. \_\_\_\_\_ the technology matures, more types of ships will likely transition from being manned to having some autonomous capabilities. Autonomous ships might be used for some applications, \_\_\_\_\_ it's quite possible that there will still be crew onboard some ships \_\_\_\_\_ all hurdles to acquiring a fully autonomous fleet are crossed.

(<https://www.forbes.com>)

- (A) Since / or / Although / or / instead of
- (B) Although / and / Once / or / therefore
- (C) As / or / Therefore / and / as long as
- (D) Despite / but / Since / but / because
- (E) Even though / and / As / but / even if

### QUESTÃO 10

Mark the correct option to complete the sentences below.

- I- Your jeans \_\_\_\_\_ worn out. You can't go to work like this.
  - II- The police \_\_\_\_\_ focused on investigating the crime.
  - III- Statistics \_\_\_\_\_ to be a very difficult subject.
  - IV- She gave me some news, but the news \_\_\_\_\_ bad.
- (A) looks / was / tend / were
  - (B) looks / were / tend / was
  - (C) looks / was / tends / were
  - (D) look / were / tend / were
  - (E) look / were / tends / was

### QUESTÃO 11

Um sinal AM pode ser escrito sob a seguinte forma:

$$\varphi(t) = A \cos(\omega_c t) + f(t) \cos(\omega_c t)$$

Nesta expressão,  $f(t)$  corresponde ao sinal modulante e

$A$  e  $\omega_c$  são a amplitude e a frequência angular da onda portadora, respectivamente. Considerando-se o caso em que  $f(t) = A_m \cos(\omega_m t)$ , assinale a opção que corresponde à razão entre as potências dissipadas pelas bandas laterais e pela portadora, em termos do índice de modulação  $m = A_m / A$ .

- (A)  $m^2/2$
- (B)  $2/m^2$
- (C)  $m^2/(2 + m^2)$
- (D)  $(2 + m^2)/m^2$
- (E)  $m^2$

### QUESTÃO 12

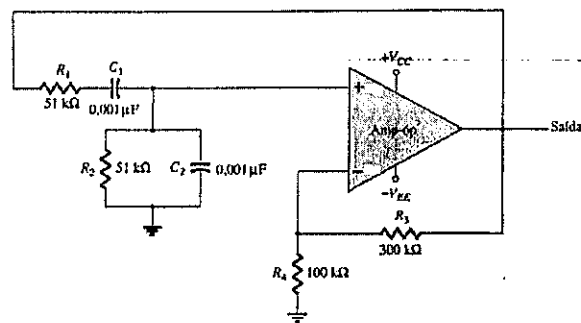
Acerca da Transformada z de sinais de tempo discreto, coloque V (verdadeiro) ou F (falso) nas afirmativas abaixo, assinalando a seguir a opção correta.

- ( ) A Função de Transferência de um sistema de tempo discreto é a Transformada z de sua resposta ao impulso.
- ( ) A Transformada de Fourier de Tempo Discreto é obtida avaliando-se a Transformada z no círculo unitário,  $|z|=1$ , fazendo-se  $z = e^{j\Omega}$ .
- ( ) A Transformada z de um sinal de tempo discreto arbitrário  $x[n]$  é dada por  $X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]z^n$ .
- ( ) A estabilidade de sistemas de tempo discreto não pode ser avaliada através do diagrama de polos e zeros da Transformada z.
- ( ) A Transformada z é a equivalente em tempo discreto da Transformada de Laplace para sinais de tempo contínuo.

- (A) (F) (F) (V) (V) (F)
- (B) (F) (V) (V) (F) (F)
- (C) (V) (F) (V) (F) (F)
- (D) (V) (V) (F) (F) (V)
- (E) (V) (V) (V) (F) (V)

### QUESTÃO 13

O circuito abaixo representa um Oscilador em ponte de Wien.



Calcule sua frequência de ressonância e assinale a opção correta.

- (A) 1,56Hz
- (B) 3,12Hz
- (C) 1,56MHz
- (D) 3,12MHz
- (E) 6,24MHz

### QUESTÃO 14

Em telecomunicações, um dos sistemas digitais de modulação mais difundidos é o PCM (Modulação por Codificação de Pulsos), originalmente desenvolvido pelo cientista inglês Alec H. Reeves. Assinale a opção que apresenta as operações envolvidas na obtenção do PCM a partir de um sinal analógico.

- (A) Equalização, codificação e modulação.
- (B) Amostragem, filtragem e codificação.
- (C) Amostragem, quantização e multiplexação.
- (D) Conversão, quantização e codificação.
- (E) Amostragem, quantização e codificação.

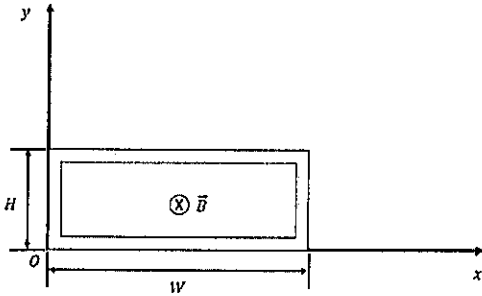
### QUESTÃO 15

Determine a área da superfície obtida pela rotação, ao redor do eixo y, do gráfico de  $y = \frac{x^2}{2}$ ,  $0 \leq x \leq 1$ , e assinale a opção correta.

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

**QUESTÃO 16**

Uma espira retangular, de largura  $W$  e altura  $H$ , está imersa em um campo cujo vetor indução magnética  $\vec{B}$  é não uniforme, variável e com direção e sentido indicados na figura abaixo.

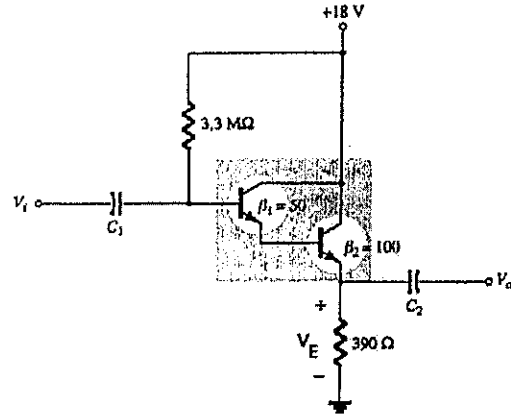


A intensidade do vetor indução magnética é dada por  $B(t, x) = 4t^2x^2$ , em que a variável  $t$  representa o instante de tempo e a variável  $x$  representa um valor de abscissa no sistema de coordenadas cartesianas  $xOy$ . Determine o módulo da força eletromotriz  $\varepsilon$  induzida na espira e assinale a alternativa correta.

- (A)  $\varepsilon = \frac{4}{3}HW^3t$
- (B)  $\varepsilon = \frac{4}{3}HW^3t^2$
- (C)  $\varepsilon = 8HW^3t$
- (D)  $\varepsilon = \frac{8}{3}HW^3t^2$
- (E)  $\varepsilon = \frac{8}{3}HW^3t$

**QUESTÃO 17**

O circuito abaixo apresenta uma conexão muito conhecida, em que dois transistores bipolares de junção operam como um transistor "superbeta": a conexão Darlington.



Calcule a tensão  $V_E$  para o circuito polarizado em Corrente Contínua, considerando que a tensão entre base e emissor de ambos os transistores é de  $0,7V$  e assinale a opção correta.

- (A) 3,16V
- (B) 6,16V
- (C) 7,56V
- (D) 11,84V
- (E) 15,80V

**QUESTÃO 18**

Na representação de Fourier para sinais, observa-se uma simetria entre representações no domínio do tempo e no domínio da frequência. Esse fato é, geralmente, enunciado como uma propriedade de dualidade. Para sinais de tempo contínuo, a propriedade de dualidade pode ser enunciada de acordo com:

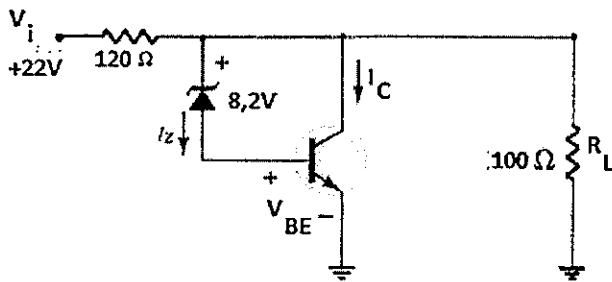
$$f(t) \xleftrightarrow{3} F(j\omega); F(j\omega) \xleftrightarrow{3} 2\pi f(-\omega)$$

Considerando que a Transformada de Fourier de Tempo Contínuo do sinal  $f(t) = e^{-t}u(t)$  é  $F(j\omega) = 1/(1 + j\omega)$ , em que  $u(t)$  é a função degrau unitário, determine a Transformada de Fourier de Tempo Contínuo do sinal  $x(t) = 1/(1 + jt)$  e assinale a opção correta.

- (A)  $X(j\omega) = e^{\omega}u(-\omega)$
- (B)  $X(j\omega) = 2\pi e^{-\omega}u(\omega)$
- (C)  $X(j\omega) = 1/(1 + j\omega)$
- (D)  $X(j\omega) = 2\pi e^{\omega}u(-\omega)$
- (E)  $X(j\omega) = e^{-\omega}u(\omega)$

### QUESTÃO 19

Observe o circuito abaixo:



Determine a sua corrente de coletor  $I_c$  e assinale a opção correta.

(Dado:  $V_{BE} = 0,7V$ )

- (A) 20mA
- (B) 89mA
- (C) 100mA
- (D) 109mA
- (E) 183mA

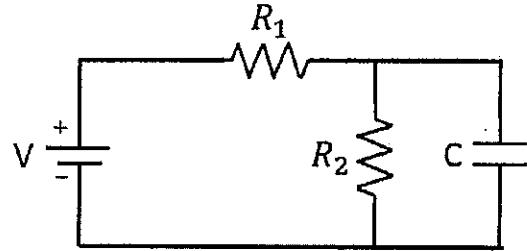
### QUESTÃO 20

Considere quatro caixas contendo 2000, 500, 1000 e 1000 componentes eletrônicos. Sabe-se ainda que, respectivamente, 5%, 40%, 10% e 10% dos componentes de cada caixa são defeituosos. Escolhendo uma das caixas ao acaso e retirando dela um componente, determine a probabilidade desse componente ser defeituoso e assinale a opção correta.

- (A) 0,05
- (B) 0,1
- (C) 0,1625
- (D) 0,25
- (E) 0,4

### QUESTÃO 21

Observe o circuito abaixo:



Nele, o capacitor de capacitância  $C$  está inicialmente descarregado. Determine as expressões matemáticas para o comportamento transitório da tensão sobre o capacitor  $v_c(t)$  e da corrente elétrica sobre o capacitor  $i_c(t)$ , para  $t \geq 0$ , e assinale a opção correta.

- (A)  $v_c(t) = \frac{R_2 V}{R_1 + R_2} e^{-\frac{(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 C} t}$  e  $i_c(t) = \frac{V}{R_1} \left[ 1 - e^{-\frac{(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 C} t} \right]$
- (B)  $v_c(t) = \frac{R_2 V}{R_1 + R_2} \left[ 1 - e^{-\frac{(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 C} t} \right]$  e  $i_c(t) = \frac{V}{R_1} e^{-\frac{(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 C} t}$
- (C)  $v_c(t) = \frac{R_2 V}{R_1 + R_2} \left[ 1 - e^{-\frac{(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 C} t} \right]$  e  $i_c(t) = \frac{V}{R_1} e^{-\frac{(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 C} t}$
- (D)  $v_c(t) = \frac{R_2 V}{R_1 + R_2} \left( 1 - e^{-\frac{t}{R_2 C}} \right)$  e  $i_c(t) = \frac{V}{R_1} e^{-\frac{t}{R_2 C}}$
- (E)  $v_c(t) = \frac{R_1 V}{R_1 + R_2} \left[ 1 - e^{-\frac{(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 C} t} \right]$  e  $i_c(t) = \frac{V}{R_2} e^{-\frac{(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 C} t}$

### QUESTÃO 22

Em relação à teoria de modulação em sistemas de comunicação, assinale a opção correta.

- (A) A modulação de pulso envolve a variação de algum parâmetro característico de um pulso, em um trem de pulsos periódicos, de acordo com o sinal de mensagem.
- (B) A modulação PAM (Modulação por Amplitude de Pulso) é um tipo de modulação de pulso digital.
- (C) A modulação angular é um tipo de modulação CW (de onda contínua) linear.
- (D) A modulação PCM (Modulação por Codificação de Pulsos) é um tipo de modulação CW (de onda contínua).
- (E) As modulações FM (Modulação em Frequência) e PM (Modulação em Fase) são tipos de modulação de pulso analógica.

### QUESTÃO 23

Seja a janela retangular no domínio da frequência dada pela expressão abaixo:

$$X(e^{j\Omega}) = \begin{cases} 1, & |\Omega| \leq W \\ 0, & W < |\Omega| < \pi. \end{cases}$$

Determine a sua Transformada de Fourier de Tempo Discreto inversa, considerando a definição da função  $\text{sinc}(u) = \text{sen}(\pi u) / \pi u$ , e assinale a opção correta.

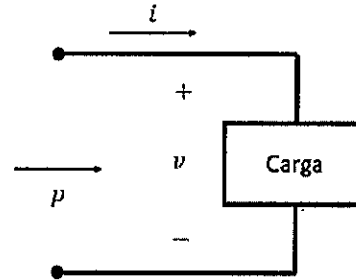
- (A)  $x[n] = \frac{W}{\pi} \text{sinc}\left(\frac{W}{\pi} n\right)$
- (B)  $x[n] = \frac{2}{n} \text{sen}(Wn)$
- (C)  $x[n] = \frac{1}{\pi n} \cos(Wn)$
- (D)  $x[n] = \frac{2}{n} \cos(Wn)$
- (E)  $x[n] = \frac{W}{\pi}$

### QUESTÃO 24

Considere o sistema ilustrado na figura a seguir, em que  $v(t) = V_m \text{sen}(\omega t + \theta)$  e  $i(t) = I_m \text{sen}(\omega t)$ . A potência instantânea fornecida à carga é definida pelo produto:

$$p(t) = v(t)i(t) = VI \cos(\theta)[1 - \cos(2\omega t)] + V \text{sen}(\theta)[\text{sen}(2\omega t)],$$

em que  $V = V_m / \sqrt{2}$  e  $I = I_m / \sqrt{2}$ . Acerca desse sistema, analise as afirmativas a seguir.



- I- Se o sistema em questão é puramente resistivo, a sua potência instantânea é dada por  $p(t) = VI[1 - \cos(2\omega t)]$ .
- II- A potência aparente do sistema é definida por  $S = VI$  e sua unidade é o volt-ampère (VA).
- III- A potência média fornecida à carga do sistema é dada por  $P = VI \cos(\theta)$  e sua unidade é o watt (W).
- IV- Se o sistema em questão é puramente indutivo ou puramente capacitivo, a potência reativa é definida por  $Q = VI \text{sen}(\theta)$  e sua unidade é o volt-ampère reativo (VAR). Nesse caso,  $\theta = 90^\circ$  para circuitos puramente capacitivos e  $\theta = -90^\circ$  para circuitos puramente indutivos.
- V- O fator de potência do sistema é definido por  $F_p = \cos(\theta)$  e corresponde à razão entre a potência aparente e a potência média.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas as afirmativas I, II, III e IV são verdadeiras.
- (B) Apenas as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmativas I, II, III e V são verdadeiras.
- (E) Apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.

### QUESTÃO 25

Assinale a opção que apresenta as condições sobre a magnitude e sobre a fase da função de transferência de um sistema para que não haja introdução de distorção na transmissão de um sinal através desse sistema.

- (A) Magnitude e fase constantes.
- (B) Magnitude e fase lineares.
- (C) Magnitude constante e fase linear.
- (D) Magnitude linear e fase constante.
- (E) Magnitude constante e fase exponencial.



### QUESTÃO 26

Em relação aos Sistemas de Numeração e Aritimética Digital, coloque V (verdadeiro) ou F (Falso) nas afirmativas abaixo, assinalando a seguir a opção correta.

- ( ) O número decimal 916 convertido para o seu equivalente em binary-coded-decimal(BCD) é 100100010110.
- ( ) A faixa de valores com sinal que representa um *byte* é de -256 a +255.
- ( ) 11010 é um número binário com sinal de 5 bits no sistema de complemento de 2. Seu valor decimal é -6.
- ( ) O equivalente para o número binário 0111 em código gray é 0100.

- (A) (V) (V) (F) (V)
- (B) (V) (V) (V) (V)
- (C) (F) (F) (V) (F)
- (D) (V) (F) (F) (V)
- (E) (V) (F) (V) (V)

### QUESTÃO 27

O tempo de vida de uma lâmpada, em horas, pode ser modelado por uma variável aleatória  $t$  com Função Densidade de Probabilidade exponencial, isto é:

$$p_t(t) = ae^{-at}u(t); a > 0,$$

em que  $u(T)$  denota a função degrau unitário.

Examinando-se um grande número de lâmpadas, observa-se que apenas 50% delas duram mais do que 100 horas. Determine o valor da constante  $a$  e assinale a opção correta.

- (A)  $[\ln(2/3)]/100$
- (B)  $(\log_{10} 2)/100$
- (C)  $\ln 2$
- (D)  $(\ln 2)/100$
- (E)  $[\ln(1/2)]/100$

### QUESTÃO 28

Considerando duas variáveis aleatórias  $x$  e  $y$  e sendo  $r_{xy}$ ,  $k_{xy}$  e  $\rho_{xy}$ , respectivamente a correlação, a covariância e o coeficiente de correlação entre essas variáveis aleatórias, é correto afirmar que:

- (A) as variáveis aleatórias são ditas descorrelatadas quando  $\rho_{xy} \neq 0$ .
- (B) se as variáveis aleatórias são estatisticamente independentes, então  $\rho_{xy} = 0$ .
- (C) o coeficiente de correlação é dado por  $\rho_{xy} = k_{xy} / \sigma_x^2 \sigma_y^2$ , em que  $\sigma_x^2$  e  $\sigma_y^2$  são as variâncias das variáveis aleatórias  $x$  e  $y$ , respectivamente.
- (D) as variáveis aleatórias são ditas ortogonais quando  $r_{xy} \neq 0$ .
- (E) se as variáveis aleatórias são descorrelatadas, então são estatisticamente independentes.

### QUESTÃO 29

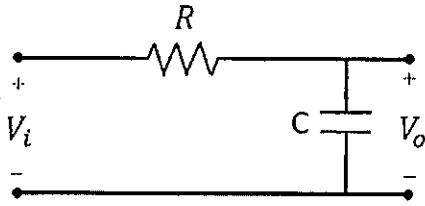
Uma esfera condutora cujo raio é  $R$  possui uma carga  $q$ . Determine a energia potencial elétrica  $U$  armazenada em seu campo elétrico e a densidade de energia  $u$  em sua superfície e assinale a opção correta.

Dado: Permissividade elétrica do vácuo:  $\epsilon_0$ .

- (A)  $U = \frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 R}$  e  $u = \frac{q^2}{16\pi^2\epsilon_0 R^4}$
- (B)  $U = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$  e  $u = \frac{q^2}{32\pi^2\epsilon_0 R^4}$
- (C)  $U = \frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 R}$  e  $u = \frac{q^2}{32\pi^2\epsilon_0 R^2}$
- (D)  $U = \frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 R}$  e  $u = \frac{q^2}{32\pi^2\epsilon_0 R^4}$
- (E)  $U = \frac{q}{8\pi\epsilon_0 R}$  e  $u = \frac{q}{32\pi^2\epsilon_0 R^4}$

### QUESTÃO 30

Observe o circuito abaixo:



Nele,  $V_o$  e  $V_i$  representam as tensões de saída e de entrada no domínio da frequência, respectivamente. Coloque V (verdadeiro) ou F (falso) nas afirmativas abaixo, assinalando a seguir a opção correta.

- ( ) O circuito funciona como um filtro passa-baixas.
- ( ) A frequência de corte do circuito é dada por  $f_c = 2\pi / RC$ .
- ( ) A magnitude da função de transferência do circuito é dada por  $A_v = 1 / \sqrt{1 + (R/X_C)^2}$ , em que  $X_C$  é a reatância capacitiva, dada por  $X_C = 1/(\omega C)$ , em que  $\omega$  é a frequência.
- ( ) A fase da função de transferência do circuito é dada por  $\theta = -\text{tg}^{-1}(R/X_C)$ , em que  $X_C$  é a reatância capacitiva, dada por  $X_C = 1/(\omega C)$ , em que  $\omega$  é a frequência.
- ( ) Em baixas frequências, o capacitor funciona como um curto-circuito.

- (A) (F) (F) (V) (V) (F)
- (B) (V) (F) (V) (V) (F)
- (C) (V) (F) (F) (V) (F)
- (D) (V) (F) (V) (F) (F)
- (E) (V) (F) (V) (V) (V)

### QUESTÃO 31

Dada a matriz a seguir:

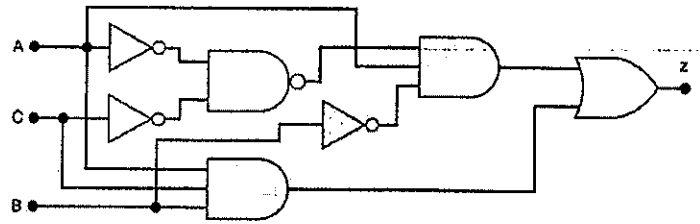
$$A = \begin{bmatrix} -3 & 4 \\ -1 & 2 \end{bmatrix},$$

determine seus autovalores e assinale a opção correta.

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

### QUESTÃO 32

Observe o circuito lógico abaixo.

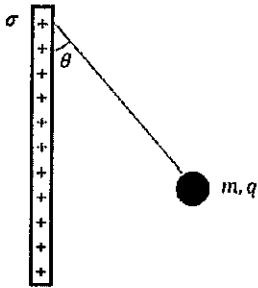


Utilizando Álgebra Booleana, assinale a opção que apresenta a expressão simplificada desse circuito:

- (A)  $z = AC + \bar{B}$
- (B)  $z = C + A\bar{B}$
- (C)  $z = A(B + C)$
- (D)  $z = A(\bar{C} + B)$
- (E)  $z = A(C + \bar{B})$

### QUESTÃO 33

Observe a figura abaixo:



Essa figura mostra uma pequena esfera isolante de massa  $m$  e carga  $q$ , uniformemente distribuída em todo o seu volume, em equilíbrio, pendurada por um fio isolante que faz um ângulo  $\theta$  com uma placa plana, vertical, isolante, uniformemente carregada e de grande extensão (vista em seção transversal). Considerando a força gravitacional a que a esfera está submetida, determine a densidade superficial de carga  $\sigma$  da placa e assinale a opção correta. Dados: Aceleração da gravidade:  $g$ ; Permissividade elétrica do vácuo:  $\epsilon_0$ .

- (A)  $\sigma = \frac{\epsilon_0 mg}{q}$
- (B)  $\sigma = \frac{2\epsilon_0 mg}{q} \operatorname{tg} \theta$
- (C)  $\sigma = \frac{2\epsilon_0 mg}{q}$
- (D)  $\sigma = \frac{\epsilon_0 mg}{q} \operatorname{tg} \theta$
- (E)  $\sigma = \frac{2\epsilon_0 mg}{q} \operatorname{cotg} \theta$

### QUESTÃO 34

Seja  $x(t)$  um sinal de tempo contínuo tal que sua Transformada de Fourier de Tempo Contínuo é dada por:

$$X(j\omega) = \frac{4}{\omega^2} \operatorname{sen}^2(\omega).$$

Assinale a opção que corresponde ao valor de  $x(2)$ .

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

### QUESTÃO 35

Acerca da teoria de matrizes e determinantes, assinale a opção correta.

- (A) Se  $A$  e  $B$  são matrizes quadradas de mesma ordem, ambas inversíveis, então a matriz produto  $AB$  é inversível e tem-se  $(AB)^{-1} = A^{-1}B^{-1}$ .
- (B)  $A$  e  $B$  são matrizes semelhantes quando existe uma matriz  $P$  tal que  $B = P^{-1}AP$ . Se  $A$  e  $B$  são matrizes semelhantes, então  $\det(A) = \det(B)$ .
- (C) Se  $A$  e  $B$  são matrizes quadradas de mesma ordem, então  $\det(AB) \neq \det(A)\det(B)$ .
- (D) Uma matriz quadrada  $A$  admite inversa se, e somente se,  $\det(A) \neq 0$  e neste caso  $A^{-1} = [1/\det(A)]\operatorname{Cof}(A)$ , em que  $\operatorname{Cof}(A)$  denota a matriz dos cofatores de  $A$ .
- (E) Para uma matriz  $A$ , o cofator do elemento  $a_{ij}$  é dado por  $\Delta_{ij} = (-1)^{i+j} \det(A_{ij})$ , em que  $A_{ij}$  é submatriz de  $A$  obtida a partir de  $A$  extraíndo-se a  $i$ -ésima linha e a  $j$ -ésima coluna.

### QUESTÃO 36

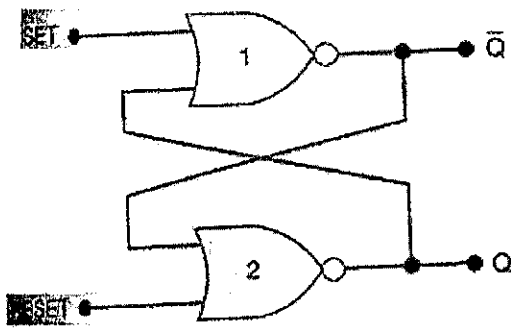
Sobre Dispositivos Eletrônicos, coloque V (verdadeiro) ou F (falso) nas afirmativas abaixo, assinalando a seguir a opção correta.

- ( ) Um Fotodiodo é um dispositivo semicondutor de junção p-n cuja região de operação é limitada à condição reversa. Assim, a corrente reversa de um fotodiodo flui até o instante em que o feixe de luz é interrompido.
- ( ) A Célula fotocondutiva é um dispositivo semicondutor de dois terminais cuja resistência entre eles varia exponencialmente com a intensidade de luz.
- ( ) Diodos emissores de Infravermelho(IV) são dispositivos de Arseneto de Gálio em estado sólido que emitem um feixe radiante quando estão diretamente polarizados.
- ( ) Um termistor, como o nome já explica, é um resistor sensível à temperatura; isto é, a resistência apresentada entre seus terminais está relacionada com sua temperatura de corpo.

- (A) (V) (V) (F) (V)
- (B) (F) (F) (V) (V)
- (C) (V) (F) (V) (V)
- (D) (F) (F) (V) (F)
- (E) (F) (V) (F) (V)

### QUESTÃO 37

O circuito abaixo representa um latch com portas NOR.

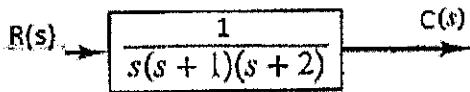


Assinale a opção correta sobre as saídas desse circuito.

- (A) SET=1, RESET=0. Sempre faz a saída ir para o estado  $Q=0$ , no qual permanece mesmo após a entrada do RESET retornar para 0.
- (B) SET=RESET=0. É o estado de repouso do latch NOR e sempre faz a saída ir para o estado  $Q=1$ ;
- (C) SET=RESET=1. Tenta, ao mesmo tempo, setar e resetar o latch, gerando  $Q = \bar{Q} = 1$ .
- (D) SET=1, RESET=0. Sempre faz a saída ir para o estado  $Q=1$ , no qual permanece mesmo que a entrada SET retorne para 0.
- (E) SET=0, RESET=1. Sempre gera um estado de saída  $Q=1$  e assim permanece, mesmo quando o RESET retorna para 1.

### QUESTÃO 38

Observe o sistema abaixo:

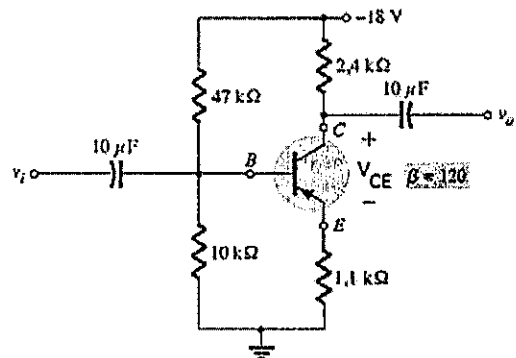


Com a intenção de estabilizá-lo um engenheiro naval decide utilizar um controlador proporcional de valor  $K$ , transformando-o num sistema de controle com realimentação unitária de malha fechada. Determine o intervalo de valores de  $K$  para que o sistema seja considerado estável e assinale a opção correta.

- (A)  $K < 6$
- (B)  $1 < K < 2$
- (C)  $K > 1$
- (D)  $K < 0$
- (E)  $0 < K < 6$

### QUESTÃO 39

Analise o circuito abaixo:

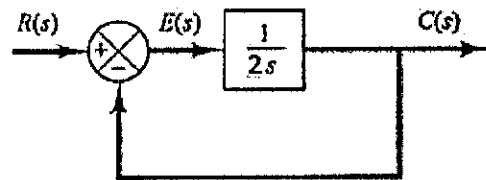


Determine a tensão  $V_{CE}$  e assinale a opção correta. (Dado:  $V_{BE} = -0,7V$ )

- (A) 2,24V
- (B) -2,46V
- (C) -7,84V
- (D) -10,16V
- (E) -13,78V

### QUESTÃO 40

Observe o Sistema abaixo:



Calcule a sua resposta no tempo  $c(t)$  para uma entrada degrau unitário e assinale a opção correta.

- (A)  $e^{-2t}$
- (B)  $1 - e^{-2t}$
- (C)  $1 - e^{-t/2}$
- (D)  $e^{-t/2}$
- (E)  $1 + e^{-t/2}$

### QUESTÃO 41

Analise as afirmativas abaixo sobre Diagrama de Bode:

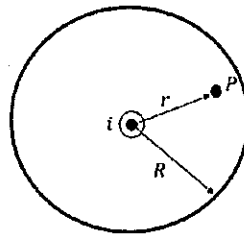
- I- Um diagrama de Bode é constituído por dois gráficos: um gráfico do logaritmo do módulo de uma função transferência senoidal e um gráfico do ângulo de fase. Ambos são traçados em relação à frequência em escala logarítmica.
- II- A representação padrão do logaritmo do módulo da função de transferência  $G(j\omega)$  é  $20\ln|G(j\omega)|$ , portanto a base do logaritmo é "e".
- III- As funções de transferência que não possuem polos nem zeros no semiplano direito de plano-s são funções de transferência de fase *não mínima*.
- IV- Para construção do gráfico de Bode, a frequência em que duas assíntotas se encontram é chamada de frequência de canto ou frequência de inclinação ("quebra"). Para o fator  $1/(1+j\omega T)$ , a frequência de canto é  $\omega=1/T$ .

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- (B) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- (E) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.

### QUESTÃO 42

Observe a figura abaixo:



Essa figura mostra um fio longo, retilíneo, com seção transversal circular de raio  $R$ , percorrido por uma corrente elétrica uniforme de intensidade  $i$  dirigida para fora do plano do papel. A distribuição dessa corrente elétrica ao longo da seção transversal do fio é uniforme. Determine a intensidade do vetor indução magnética  $\vec{B}$  em um ponto  $P$  a uma distância  $r \leq R$  do eixo do fio e assinale a opção correta.

Dado: Permeabilidade magnética do vácuo:  $\mu_0$ .

- (A)  $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$
- (B)  $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi R}$
- (C)  $B = \left(\frac{\mu_0 i}{2\pi R^2}\right) r$
- (D)  $B = 0$
- (E)  $B = \left(\frac{\mu_0 i}{4\pi R^2}\right) r$

**QUESTÃO 43**

Dada a matriz a seguir:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -3 \end{bmatrix},$$

determine a matriz inversa  $A^{-1}$  e assinale a opção correta.

(A)  $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -3 \end{bmatrix}$

(B)  $\begin{bmatrix} \frac{3}{17} & \frac{7}{17} & -\frac{1}{17} \\ \frac{6}{17} & -\frac{3}{17} & \frac{2}{17} \\ -\frac{4}{17} & \frac{2}{17} & -\frac{7}{17} \end{bmatrix}$

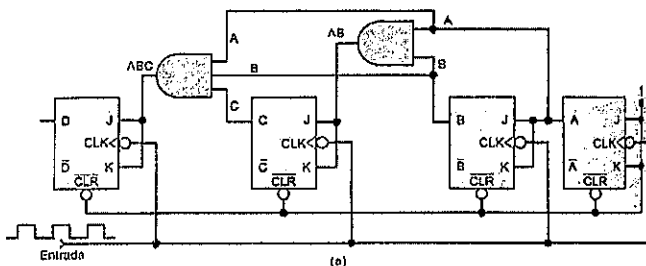
(C)  $\begin{bmatrix} \frac{3}{17} & \frac{6}{17} & -\frac{4}{17} \\ \frac{7}{17} & -\frac{3}{17} & \frac{2}{17} \\ \frac{1}{17} & \frac{2}{17} & -\frac{7}{17} \end{bmatrix}$

(D)  $\begin{bmatrix} \frac{3}{17} & \frac{7}{17} & -\frac{1}{17} \\ \frac{6}{17} & -\frac{1}{17} & \frac{2}{17} \\ -\frac{2}{17} & \frac{2}{17} & -\frac{7}{17} \end{bmatrix}$

(E)  $\begin{bmatrix} \frac{3}{17} & \frac{7}{17} & \frac{1}{17} \\ \frac{6}{17} & \frac{3}{17} & \frac{2}{17} \\ \frac{4}{17} & \frac{2}{17} & -\frac{7}{17} \end{bmatrix}$

**QUESTÃO 44**

A figura abaixo representa um Contador Síncrono.



Determine sua  $f_{max}$  sabendo que o tempo de atraso de propagação ( $t_{pd}$ ) de cada Flip-Flop é de 50ns e o  $t_{pd}$  de cada porta AND é de 20ns e assinale a opção correta.

- (A) 4,16 MHz
- (B) 5 MHz
- (C) 14,3 MHz
- (D) 25 MHz
- (E) 50 MHz

**QUESTÃO 45**

Calcule  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt{2}}{x-2}$  e assinale a opção correta.

(A) 0

(B)  $\frac{1}{3\sqrt{4}}$

(C)  $\frac{1}{4}$

(D)  $\frac{1}{3\sqrt{4}}$

(E)  $\frac{1}{3\sqrt[3]{4}}$

**QUESTÃO 46**

Calcule  $\int \frac{x^2+2}{x^2-3x+2} dx$  e assinale a opção correta.

(A)  $-3\ln|x-1| + 6\ln|x-2|$

(B)  $x + 3\ln|x-1| - 6\ln|x-2| + k$

(C)  $x - 3\ln|x-1| + 6\ln|x-2|$

(D)  $x - 3\ln|x-1| + k$

(E)  $x - 3\ln|x-1| + 6\ln|x-2| + k$

**QUESTÃO 47**

Seja  $y = xe^{-2x}$ , calcule  $\frac{d^2y}{dx^2} + 3\frac{dy}{dx} + 3y$  e assinale a opção correta.

(A)  $xe^{-2x}$

(B)  $(x-1)e^{-2x}$

(C)  $(x+1)e^{-2x}$

(D)  $(x-2)e^{-2x}$

(E)  $(x+2)e^{-2x}$

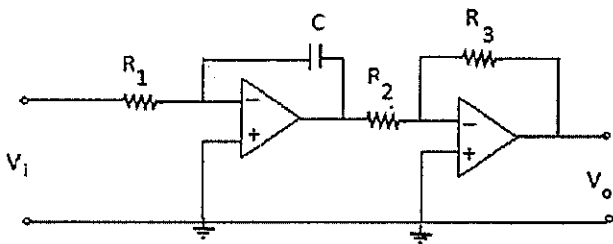
**QUESTÃO 48**

Acerca de circuitos com diodos com aplicações em eletrônica, assinale a opção correta.

- (A) Retificadores são circuitos que convertem uma forma de onda aplicada de valor médio nulo em uma que tenha um nível CC. Nessa classe de circuitos, estão os circuitos com diodos em configuração em ponte, que implementam retificação de meia onda.
- (B) Ceifadores são circuitos que "ceifam" parte de uma forma de onda aplicada para limitar a tensão que pode ser aplicada a um circuito.
- (C) Grampeadores são circuitos que "deslocam" uma forma de onda aplicada para um nível CC diferente, podendo alterar a variação pico a pico do sinal.
- (D) Nos circuitos multiplicadores, se o fator de multiplicação de tensão é  $k$ , então o número de diodos no circuito é  $k - 1$ .
- (E) Em circuitos com diodo zener, a polaridade do diodo zener em condução é a mesma de um diodo convencional.

**QUESTÃO 49**

Analise o circuito abaixo:

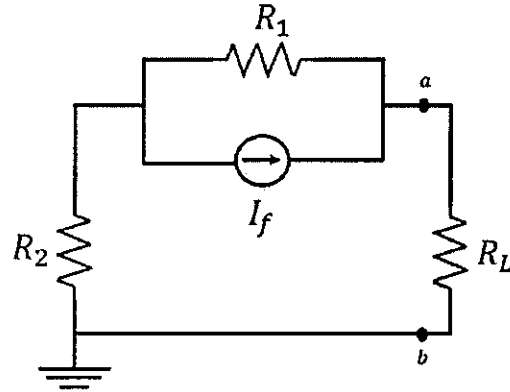


Sobre esse circuito, qual é a função de transferência  $G(s)$  e em que ação de controle ele pode ser utilizado?

- (A)  $G(s) = \frac{R_3}{sR_1R_2C}$ , Controlador Proporcional.
- (B)  $G(s) = \frac{R_1}{sR_3R_2C}$ , Controlador Compensador de Avanço.
- (C)  $G(s) = \frac{sR_3}{R_1R_2C}$ , Controlador Proporcional.
- (D)  $G(s) = \frac{R_3}{sR_1R_2C}$ , Controlador Integrador.
- (E)  $G(s) = \frac{sR_1R_2C}{R_3}$ , Controlador Integrador.

**QUESTÃO 50**

Observe o circuito abaixo:



Nele,  $R_1 = 5\Omega$ ,  $R_2 = 4\Omega$ ,  $R_L = 9\Omega$  e  $I_f = 10A$ . Determine a resistência equivalente  $R_N$  e a corrente  $I_N$  do circuito equivalente de Norton entre os terminais a e b e assinale a opção correta.

- (A)  $R_N = 9\Omega$  e  $I_N = (50/9)A$
- (B)  $R_N = 4\Omega$  e  $I_N = (50/9)A$
- (C)  $R_N = 9\Omega$  e  $I_N = (40/9)A$
- (D)  $R_N = 9\Omega$  e  $I_N = 10A$
- (E)  $R_N = 9\Omega$  e  $I_N = (25/9)A$

# RASCUNHO PARA REDAÇÃO

TÍTULO:	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	



**INSTRUÇÕES GERAIS AO CANDIDATO**

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

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

ANOTE SEU GABARITO										PROVA DE COR _____														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50