



DCTA – Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial

CONCURSO PÚBLICO

052. PROVA OBJETIVA

**TECNOLOGISTA PLENO 1
(ELÉTRICA/ELETRÔNICA)**

CÓD. 065

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 70 questões objetivas.
- ◆ Confira seu nome e número de inscrição impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- ◆ Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala.
- ◆ Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ◆ Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- ◆ A duração da prova é de 4 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorrida a metade do tempo de duração da prova, entregando ao fiscal a folha de respostas, este caderno e o rascunho do gabarito de sua carteira.
- ◆ Após transcorridos 75% do tempo de duração da prova ou ao seu final, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno, e poderá, neste caso, levar o rascunho do gabarito localizado em sua carteira.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

CONHECIMENTOS GERAIS

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto para responder às questões de números **01** a **10**.

O humor deve visar à crítica, não à graça, ensinou Chico Anysio, o humorista popular. E disse isso quando lhe solicitaram considerar o estado atual do riso brasileiro. Nos últimos anos de vida, o escritor contribuía para o cômico apenas em sua porção de ator, impedido pela televisão brasileira de produzir textos. E o que ele dizia sobre a risada ajuda a entender a acomodação de muitos humoristas contemporâneos. Porque, quando eles humilham aqueles julgados inferiores, os pobres, os analfabetos, os negros, os nordestinos, todos os oprimidos que parece fácil espezinhar, não funcionam bem como humoristas. O humor deve ser o oposto disto, uma restauração do que é justo, para a qual desancar aqueles em condições piores do que as suas não vale. Rimos, isso sim, do superior, do arrogante, daquele que rouba nosso lugar social.

O curioso é perceber como o Brasil de muito tempo atrás sabia disso, e o ensinava por meio de uma imprensa ocupada em ferir a brutal desigualdade entre os seres e as classes. Ao percorrer o extenso volume da *História da Caricatura Brasileira* (Gala Edições), compreendemos que tal humor primitivo não praticava um rosário de ofensas pessoais. Naqueles dias, humor parecia ser apenas, e necessariamente, a virulência em relação aos modos opressivos do poder.

A amplitude dessa obra é inédita. Saem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas a produzir arte naquele Brasil, Angelo Agostini. Corcundas magros, corcundas gordos, corcovas com cabeça de burro, todos esses seres compostos em aspecto polimórfico, com expressivo valor gráfico, eram os responsáveis por ilustrar a subserviência a estender-se pela Corte Imperial. Contra a escravidão, o comodismo dos bem-postos e dos covardes imperialistas, esses artistas operavam seu espírito crítico em jornais de todos os cantos do País.

(*Carta Capital*.13.02.2013. Adaptado)

01. De acordo com o texto, o humorista Chico Anysio

- (A) desistiu de promover o riso no Brasil porque o público deixou de se divertir com o tipo de humor que ele praticava.
- (B) insistiu em dedicar-se à interpretação, contrariando as determinações dos proprietários da televisão brasileira.
- (C) concebeu um tipo de humor endereçado, que realçava as particularidades das pessoas com as quais se incompatibilizava.
- (D) abriu possibilidades aos humoristas mais jovens, que exploraram os temas que ele selecionava para produzir o riso.
- (E) criou um estilo de provocar o humor, segundo o qual o riso deveria cumprir, antes de tudo, uma função contestatória.

02. De acordo com o texto, é correto afirmar que os humoristas contemporâneos

- (A) desvirtuam o sentido do humor, quando se dedicam a criticar os traços das classes subalternas.
- (B) defendem um tipo de humor voltado para a ênfase no desequilíbrio entre os segmentos sociais.
- (C) manifestam uma tendência em ressaltar os tipos sociais que transgridem as regras da boa convivência.
- (D) criticam, indiscriminadamente, todos os que compõem a estrutura da sociedade e tornam-se, por isso, transgressores.
- (E) transformam-se em artistas quando concebem um tipo de humor refinado, com finalidades estéticas.

03. Lendo-se a frase – O humor deve ser uma restauração do que é justo, para a qual desancar aqueles em condições piores do que as suas não vale. –, conclui-se que o humor

- (A) disputa com outras formas artísticas a possibilidade de promover uma redenção dos males sociais.
- (B) deve primar por um senso de justiça e por isso não se recomenda atingir os menos favorecidos.
- (C) busca amenizar os momentos de agrura por que passam as pessoas, sobretudo as mais humildes.
- (D) aguça nas pessoas a capacidade de superar todos os tipos de crítica com que normalmente têm de conviver.
- (E) defende o modo como se organizam as classes sociais, de acordo com o lugar que ocupam na sociedade.

04. O humor primitivo na época do Brasil Imperial

- (A) procurava retratar, sem distinção, os costumes e o estilo de vida dos brasileiros.
- (B) caracterizava-se por apontar o conformismo dos que apoiavam o poder.
- (C) centrava-se na crítica às pessoas com o intuito de corrigir falhas de caráter.
- (D) colocava as finalidades humorísticas a serviço da ordem estabelecida.
- (E) reinventava-se sempre que tivesse de camuflar a ação da censura.

05. Segundo o texto, corcundas magros e gordos, corcovas com cabeça de burro
- (A) adquiriram valor moral e defendiam a preservação do regime imperial.
 - (B) levantavam protestos por parte dos caricaturistas espalhados pelo País.
 - (C) eram criações expressivas e denunciavam o imobilismo da classe dominante.
 - (D) ilustravam as dificuldades na concepção das caricaturas no Brasil Imperial.
 - (E) mostravam uma afinidade entre o momento histórico e a criação artística.
06. No trecho – E o que ele dizia **sobre a** risada ajuda a entender a acomodação de muitos humoristas contemporâneos. Porque, quando eles humilham aqueles julgados inferiores, **que** parece fácil espezinhar, não funcionam bem como humoristas. – as expressões em destaque, estão correta e respectivamente substituídas, por
- (A) em relação à ... os quais
 - (B) referente a ... dos quais
 - (C) em matéria de ... nos quais
 - (D) de acordo com ... pelos quais
 - (E) em respeito a ... dos quais
07. Assinale a alternativa que reescreve corretamente, de acordo com a modalidade-padrão, a frase – O humor deve visar à crítica, não à graça e deve ser o oposto da chacota.
- (A) O humor deve aspirar a crítica, não a graça e deve se opor a chacota.
 - (B) O humor deve pretender à crítica, não à graça e deve se opor na chacota.
 - (C) O humor deve atingir à crítica, não a graça e deve se opor a chacota.
 - (D) O humor deve alcançar à crítica, não à graça e deve se opor à chacota.
 - (E) O humor deve almejar a crítica, não a graça e deve se opor à chacota.
08. Assinale a alternativa que reescreve, de acordo com a concordância e a pontuação, a frase – Saem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas a produzir arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
- (A) Desponta da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produzia arte naquele Brasil – Angelo Agostini.
 - (B) Aparece da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produziu arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
 - (C) Surgem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produziram arte naquele Brasil: Angelo Agostini.
 - (D) Irrompe da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produziram arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
 - (E) Emergem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produzira arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
09. Na frase – ... compreendemos que tal humor primitivo não praticava um rosário de ofensas pessoais. –, observa-se emprego de expressão com sentido figurado, o que ocorre também em:
- (A) O livro sobre a história da caricatura estabelece marcos inaugurais em relação a essa arte.
 - (B) O trabalho do caricaturista pareceu tão importante a seus contemporâneos que recebeu o nome de “nova invenção artística.”
 - (C) Manoel de Araújo Porto-Alegre foi o primeiro profissional dessa arte e o primeiro a produzir caricaturas no Brasil.
 - (D) O jornal alternativo em 1834 zunia às orelhas de todos e atacava esta ou aquela personagem da Corte.
 - (E) O livro sobre a arte caricatural respeita cronologicamente os acontecimentos da história brasileira, suas temáticas políticas e sociais.
10. A frase – O humor deve ser uma restauração da justiça e desancar os inferiores não vale. – está corretamente reescrita, de acordo com o sentido, em
- (A) O humor deve ser um restabelecimento da justiça e des-tratar os inferiores não é lícito.
 - (B) O humor deve ser uma simulação da justiça e contrariar os inferiores não é inconcebível.
 - (C) O humor deve ser um subterfúgio da justiça e caçoar dos inferiores não é impraticável.
 - (D) O humor deve ser uma sustentação da justiça e enganar os inferiores não é inoportuno.
 - (E) O humor deve ser uma submissão da justiça e subestimar os inferiores não é inconveniente.

Observe a figura.



(www.google.com.br)

11. Sobre a caricatura, criada por Aurélio Figueiredo, para a revista *A Comédia Social*, em 1870, e intitulada “Carro do progresso nacional”, é correto afirmar que ela
- (A) apresenta uma dúvida quanto ao momento histórico do império brasileiro.
 - (B) levanta uma questão sobre a validade ou não do progresso a qualquer preço.
 - (C) propõe um diálogo entre os que defendem e os que contestam o progresso.
 - (D) confirma a ideia de que os velhos, no Império, eram indiferentes ao progresso.
 - (E) formula uma crítica à ordem estabelecida e não a indivíduos.

Leia trecho da canção *Samba de Orly*, de Vinicius de Moraes, para responder às questões de números 12 a 15.

Vai, meu irmão
Pega esse avião
Você tem razão de correr assim
Desse frio, mas beija
O meu Rio de Janeiro
Antes que um aventureiro
Lance mão

Pede perdão
Pela duração dessa temporada
Mas não diga nada
Que me viu chorando
E pros da pesada
Diz que vou levando
Vê como é que anda
Aquele vida à-toa
E **se** puder me manda
Uma notícia boa

12. De acordo com a canção,
- (A) o eu lírico, atormentado pela culpa, pede perdão ao amigo.
 - (B) o Rio de Janeiro está à mercê de um aventureiro inescrupuloso.
 - (C) o avião é o meio pelo qual chega ao Rio a demonstração de saudade do poeta.
 - (D) as pessoas, no Rio, defendem um estilo de vida produtiva.
 - (E) as lágrimas do poeta impedem que ele se volte para a poesia.

13. Considerando-se o emprego do pronome **você**, as formas verbais em – Vai, meu irmão/Pega esse avião – estariam em conformidade com a modalidade-padrão em

- (A) Vá/Pegue
- (B) Vão/Peguem
- (C) Vá/Pegam
- (D) Vão/Pegue
- (E) Vão/Pegam

14. As expressões **Antes que/Mas** e **se**, em destaque no trecho da canção, indicam, respectivamente, no contexto, ideia de

- (A) tempo, modo, condição.
- (B) lugar, adversidade, modo.
- (C) causa, tempo, fim.
- (D) modo, adversidade, causa.
- (E) tempo, adversidade, condição.

15. Os versos do poema reescritos assumem versão correta quanto à colocação pronominal em:

- (A) Aos da pesada, não diga-lhes que lamentamo-nos./ Me envie uma notícia boa.
- (B) Aos da pesada, não diga-lhes que nos lamentamos./ Me envie uma notícia boa.
- (C) Aos da pesada, não lhes diga que lamentamo-nos./ Envie-me uma notícia boa.
- (D) Aos da pesada, não lhes diga que nos lamentamos./ Envie-me uma notícia boa.
- (E) Aos da pesada, não lhes diga que nos lamentamos./ Me envie uma notícia boa.

Leia o texto para responder às questões de números 16 a 25.

Brazil's Average Unemployment Rate Falls to Record Low in 2012

By Dow Jones Business News

January 31, 2013

Brazil's unemployment rate for 2012 fell to 5.5%, down from the previous record low of 6.0% recorded last year, the Brazilian Institute of Geography and Statistics, or IBGE, said Thursday. In December, unemployment fell to 4.6% compared with 4.9% in November, besting the previous record monthly low of 4.7% registered in December 2011, the IBGE said.

The 2012 average unemployment rate was in line with the 5.5% median estimate of economists polled by the local Estado news agency. Analysts had also pegged December's unemployment rate at 4.4%.

Brazil's unemployment rate remains at historically low levels despite sluggish economic activity. Salaries have also been on the upswing in an ominous sign for inflation – a key area of concern for the Brazilian Central Bank after a series of interest rate cuts brought local interest rates to record lows last year. Inflation ended 2012 at 5.84%.

The average monthly Brazilian salary retreated slightly to 1,805.00 Brazilian reais (\$908.45) in December, down from the record high BRL1,809.60 registered in November, the IBGE said. Wages trended higher in 2012 as employee groups called on Brazilian companies and the government to increase wages and benefits to counter higher local prices. Companies were also forced to pay more to hire and retain workers because of the country's low unemployment.

The IBGE measures unemployment in six of Brazil's largest metropolitan areas, including São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Belo Horizonte, Recife and Porto Alegre. Brazil's unemployment rate, however, is not fully comparable to jobless rates in developed countries as a large portion of the population is either underemployed or works informally without paying taxes. In addition, workers not actively seeking a job in the month before the survey don't count as unemployed under the IBGE's methodology. The survey also doesn't take into account farm workers.

(www.nasdaq.com. Adaptado)

16. Segundo o texto, o índice de desemprego no Brasil

- (A) teve uma leve alta em dezembro de 2012, quando comparado ao ano anterior.
- (B) apresentou uma queda recorde em 2011 e baixou mais ainda em 2012.
- (C) confirmou a estimativa dos especialistas para dezembro de 2012.
- (D) é considerado mediano pelos economistas que trabalham para o Estado.
- (E) abrange trabalhadores urbanos que não têm benefícios como aposentadoria.

17. Segundo o texto, a atividade econômica no Brasil

- (A) reflete o pleno emprego.
- (B) é controlada pelo Banco Central.
- (C) seria melhor se a taxa de juros fosse mais alta.
- (D) está lenta, mesmo com o baixo índice de desemprego.
- (E) é uma consequência da inflação baixa.

18. De acordo com o texto, em 2012, os salários

- (A) chegaram a aumentar cerca de R\$ 900,00.
- (B) mal cobriram a inflação de 5,84%.
- (C) aumentaram mais para os ingressantes no mercado de trabalho.
- (D) pareceram mais altos, pois incluíam os benefícios.
- (E) mantiveram uma tendência de alta.

19. De acordo com o texto, a metodologia do IBGE para o cálculo do índice de desemprego

- (A) exclui os trabalhadores rurais.
- (B) abrange as capitais dos estados.
- (C) inclui o subemprego sem carteira de trabalho.
- (D) é a mesma usada nos países desenvolvidos.
- (E) categoriza o trabalho informal como sazonal.

20. O trecho do terceiro parágrafo – *a key area of concern* – refere-se, no texto, a

- (A) inflation.
- (B) salaries.
- (C) Brazilian Central Bank.
- (D) interest rates.
- (E) unemployment rate.

21. No trecho do terceiro parágrafo – *Brazil's unemployment rate remains at historically low levels despite sluggish economic activity.* – a palavra *despite* equivale, em português a

- (A) tal como.
- (B) devido a.
- (C) apesar de.
- (D) causado por.
- (E) como se.

22. No trecho do quarto parágrafo – *Companies were also forced to pay more to hire and retain workers because of the country's low unemployment. – because* introduz uma
- (A) consequência.
 - (B) razão.
 - (C) crítica.
 - (D) comparação.
 - (E) ênfase.
23. No trecho do quinto parágrafo – *Brazil's unemployment rate, however, is not fully comparable to jobless rates in developed countries as a large portion of the population is either underemployed or works informally* – a palavra *as* pode ser substituída, sem alteração de sentido, por
- (A) but.
 - (B) nor.
 - (C) such.
 - (D) likely.
 - (E) since.
24. O trecho do quinto parágrafo – *workers not actively seeking a job* – pode ser reescrito, sem alteração de sentido, como
- (A) employers that aren't actively pursuing a job.
 - (B) workers whose job wasn't active.
 - (C) workers which found an active employment.
 - (D) workers who weren't actively looking for a job.
 - (E) active employees that have just found work.
25. No trecho do último parágrafo – *In addition, workers not actively seeking a job* – a expressão *in addition* pode ser substituída, sem alteração de sentido, por
- (A) Otherwise.
 - (B) Nevertheless.
 - (C) However.
 - (D) Furthermore.
 - (E) Therefore.
26. Assinale a alternativa correta a respeito do “provimento” previsto na Lei n.º 8.112/90.
- (A) Um requisito básico para investidura em cargo público é a idade mínima de 21 anos de idade.
 - (B) Às pessoas portadoras de deficiência serão reservadas até 10% das vagas oferecidas no respectivo concurso público.
 - (C) As universidades e instituições de pesquisa científica e tecnológica federais não poderão contratar professores ou cientistas estrangeiros.
 - (D) A investidura em cargo público ocorrerá com a nomeação no Diário Oficial para o respectivo cargo.
 - (E) Não se abrirá novo concurso enquanto houver candidato aprovado em concurso anterior com prazo de validade não expirado.
27. Considerando as disposições da Lei n.º 8.112/90 sobre as responsabilidades dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais, é correto afirmar que
- (A) a responsabilidade civil decorre de ato omissivo ou comissivo, doloso ou culposo, ainda que não resulte em prejuízo ao erário ou a terceiros.
 - (B) tratando-se de dano causado a terceiros, responderá o servidor diretamente perante o prejudicado, e a Fazenda Pública responderá, subsidiariamente, em ação regressiva.
 - (C) a obrigação de reparar o dano estende-se aos sucessores e contra eles será executada, independentemente do valor da herança recebida.
 - (D) a responsabilidade administrativa do servidor será afastada no caso de absolvição criminal que negue a existência do fato ou sua autoria.
 - (E) a responsabilidade civil-administrativa resulta de ato omissivo ou comissivo praticado no exercício do cargo público ou, ainda, fora dele se o servidor estiver em férias regulamentares ou afastado por motivos de licença.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

28. Cícero Romano, servidor público submetido pelo regime jurídico da Lei n.º 8.112/90, revelou segredo do qual se apropriou em razão do seu cargo público. Nessa hipótese, Cícero estará sujeito à seguinte penalidade:

- (A) advertência.
- (B) repressão.
- (C) suspensão.
- (D) demissão.
- (E) disponibilidade.

29. Prosérpina Sila, ocupante de cargo público em comissão regido pela Lei n.º 8.112/90, valeu-se do cargo para lograr proveito pessoal, em detrimento da dignidade da sua função pública. Por isso, Prosérpina foi destituída do respectivo cargo. Nessa situação, se pretender assumir novo cargo público, a Lei n.º 8.112/90 dispõe que Prosérpina

- (A) estará impedida de assumir novo cargo público, federal, estadual e municipal pelo prazo de 3 (três) anos.
- (B) poderá assumir outro cargo público em qualquer ente da Federação, não podendo a punição que recebeu prejudicá-la em sua nova pretensão.
- (C) ficará impedida de assumir novo cargo público federal pelo prazo de 5 (cinco) anos.
- (D) estará impedida de assumir novo cargo público pelo prazo de 10 (dez) anos.
- (E) somente poderá assumir novo cargo público, a qualquer tempo, se o cargo pretendido for de provimento efetivo a ser preenchido por concurso público.

30. Nos termos do que, expressamente, dispõe a Lei n.º 8.112/90, na hipótese de o servidor público não satisfazer as condições do estágio probatório para cargo efetivo, dar-se-á sua:

- (A) demissão.
- (B) demissão a bem do serviço público.
- (C) exoneração a pedido.
- (D) dispensa legal.
- (E) exoneração de ofício.

31. Considere duas ondas escalares monocromáticas propagando-se ao longo da coordenada z , dadas em forma fasorial por

$$U_1 = \sqrt{I_0} \exp(-jkz) \quad e \quad U_2 = \sqrt{I_0} \exp[-jk(z-d)],$$

sendo I_0 a intensidade, $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ o número de onda, e d representando uma distância positiva. Para quais valores de d a intensidade da soma $U = U_1 + U_2$ assume os valores $4I_0$, 0 e $2I_0$, respectivamente?

Observe que, $j = \sqrt{-1}$ e a dependência temporal implícita é $e^{j\omega t}$

(A) $2\lambda, \frac{5\lambda}{4}$ e $\frac{7\lambda}{2}$

(B) $\frac{3\lambda}{2}, \frac{5\lambda}{4}$ e 7λ

(C) $3\lambda, \frac{5\lambda}{2}$ e $\frac{7\lambda}{4}$

(D) $4\lambda, \frac{\lambda}{4}$ e $\frac{7\lambda}{2}$

(E) $\frac{5\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{2}$ e 2λ

32. Considere um guia laminar (*slab*) assimétrico composto por três meios dielétricos: casca, núcleo e substrato, com índices de refração n_1 , n_2 e n_3 , respectivamente, tal que $n_2 > n_1$ e $n_2 > n_3$.

Assinale que tipo de onda é necessário estabelecer na seção transversal (coordenada x) desse guia, em cada um desses meios, para se ter um modo confinado propagando-se ao longo desse guia (coordenada z).

(A) Casca: onda evanescente. Núcleo: onda propagante. Substrato: onda estacionária.

(B) Casca: onda estacionária. Núcleo: onda evanescente. Substrato: onda estacionária.

(C) Casca: onda propagante. Núcleo: onda evanescente. Substrato: onda propagante.

(D) Casca: onda estacionária. Núcleo: onda propagante. Substrato: onda evanescente.

(E) Casca: onda evanescente. Núcleo: onda estacionária. Substrato: onda evanescente.

33. O fenômeno que garante o aprisionamento de ondas eletromagnéticas em guias dielétricos e, portanto, a propagação destas ondas por longas distâncias, as quais podem chegar a quilômetros, como ocorre no caso das fibras ópticas, é o fenômeno de
- (A) transmissão externa parcial.
 - (B) refração externa total.
 - (C) reflexão interna total.
 - (D) transmissão interna parcial.
 - (E) reflexão externa total.

34. Considere uma onda eletromagnética propagando-se através de um dielétrico com perdas. O campo elétrico da mesma, em forma fasorial, é dado por

$$\vec{E} = (\hat{x} + \hat{y} j 2) e^{-\alpha z} e^{-j\beta z}$$

com as constantes α e β sendo positivas, \hat{x} e \hat{y} versores cartesianos, $j = \sqrt{-1}$, e a dependência temporal implícita é $e^{j\omega t}$.

A polarização dessa onda é

- (A) elíptica à esquerda.
 - (B) circular à esquerda.
 - (C) linear.
 - (D) circular à direita.
 - (E) elíptica à direita.
35. Considere dois meios dielétricos com índices de refração n_1 e n_2 , com $n_1 > n_2$. Faz-se incidir na interface dos dois meios dielétricos, a partir do meio n_1 , uma onda plana com polarização linear paralela ao plano de incidência. Se variar o ângulo de incidência de 0 a 90 graus, os ângulos especiais, crítico e de Brewster serão verificados?
- Observe que 0 grau corresponde à incidência normal
- (A) Não se verificará nenhum ângulo especial.
 - (B) Será verificado somente o ângulo crítico.
 - (C) Serão verificados o ângulo crítico e o ângulo de Brewster, nessa sequência.
 - (D) Será verificado somente o ângulo de Brewster.
 - (E) Serão verificados o ângulo de Brewster e o ângulo crítico, nessa sequência.

36. A Lei de Snell está associada ao fenômeno de refração e relaciona os ângulos que os vetores de onda das ondas planas incidente e transmitida fazem com a normal da interface que provoca a refração. Qual das seguintes afirmativas sobre essa Lei é verdadeira?

- (A) Depende da potência da onda plana incidente.
- (B) Depende da polarização da onda plana incidente.
- (C) Só se verifica em meios dielétricos.
- (D) É consequência da condição de casamento de fases.
- (E) É consequência da frequência da onda plana incidente.

37. Assinale a alternativa correta, considerando um guia dielétrico laminar (*slab*) simétrico sem perdas composto por dois meios dielétricos com índices de refração n_1 e n_2 , tal que $n_1 > n_2$.

Assuma que através dele se propaga um modo confinado com índice efetivo, n_{eff} , tal que esse modo está próximo do corte.

- (A) $n_{eff} > n_1$ e $n_{eff} \approx n_1$
- (B) $n_{eff} < n_1$ e $n_{eff} \approx n_2$
- (C) $n_{eff} > n_2$ e $n_{eff} \approx n_2$
- (D) $n_{eff} > n_1$ e $n_{eff} \approx n_2$
- (E) $n_{eff} > n_2$ e $n_{eff} \approx n_1$

38. Considere um guia dielétrico laminar (*slab*) simétrico composto por dois meios dielétricos com índices de refração n_1 e n_2 , tal que $n_1 > n_2$. Assuma que a fonte laser disponível para excitar esse guia seja linearmente polarizada, e que a excitação será efetuada via acoplamento usando lentes, injetando o feixe do laser num dos extremos do guia, que chamaremos de entrada.

Assinale a alternativa que contém as condições básicas que teriam que ser satisfeitas para se excitar de forma eficiente o modo fundamental TE_0 ?

Observe que o comportamento TE é com relação à coordenada de propagação

- (A) A polarização do campo elétrico na entrada deve ser paralela às interfaces e a frequência de operação tem que ser maior que a frequência de corte do modo TE_1 .
- (B) A polarização do campo magnético na entrada deve ser perpendicular às interfaces e a frequência de operação tem que ser maior que a frequência de corte do modo TE_1 .
- (C) A polarização do campo elétrico na entrada deve ser perpendicular às interfaces e a frequência de operação tem que ser menor que a frequência de corte do modo TE_1 .
- (D) A polarização do campo elétrico na entrada deve ser paralela às interfaces e a frequência de operação tem que ser menor que a frequência de corte do modo TE_1 .
- (E) A polarização do campo magnético na entrada deve ser paralela às interfaces e a frequência de operação tem que ser menor que a frequência de corte do modo TE_1 .

39. Além da dispersão, os principais fenômenos que degradam os sinais que se propagam através de uma fibra óptica em enlaces de longa distância são:
- (A) refração e absorção por radicais OH.
 - (B) refração e espalhamento.
 - (C) espalhamento e absorção por radicais OH.
 - (D) espalhamento e efeito Joule.
 - (E) efeitos térmicos e absorção por radicais OH.
40. Num sistema típico de comunicações por fibras ópticas, a dispersão sabidamente limita as taxas de transmissão pelo alargamento que esse fenômeno provoca nos pulsos que se propagam ao longo da fibra. Considere uma fibra multi-modo típica com perfil de índice de refração do tipo degrau, coloque em ordem crescente de alargamento temporal provocado pelos principais mecanismos de dispersão: dispersão devida ao material (DM), dispersão devida à geometria da fibra, chamada de dispersão do guia ou geométrica (DG), e a dispersão inter-modal (DIM).
- (A) DIM, DG, DM.
 - (B) DG, DM, DIM.
 - (C) DIM, DM, DG.
 - (D) DG, DIM, DM.
 - (E) DM, DG, DIM.
41. Na primeira metade dos anos 80 surgiu a terceira janela de operação nas comunicações ópticas à fibra, centrada em 1,55 micrometros. Essa janela passou a ser a mais utilizada, principalmente em sistemas de longa distância, a partir da primeira metade dos anos 90. Uma das principais causas foi a invenção do
- (A) Semicondutor.
 - (B) Amplificador à Fibra Dopada com Érbio.
 - (C) Fotodiodo de Avalanche.
 - (D) Amplificador à Fibra por Efeito Raman.
 - (E) Fotodiodo PIN.
42. Nos sistemas de comunicações por fibra óptica, a distância dos enlaces sem repetidoras para transmissões em altas taxas é limitada principalmente pelo fenômeno de
- (A) Dispersão.
 - (B) Difração.
 - (C) Perdas.
 - (D) Refração.
 - (E) Cintilação.

43. Existem três janelas no espectro que são utilizadas nos sistemas de comunicações ópticas, as quais estão centradas em 870 nm, 1 300 nm e 1 550 nm. Assinale a afirmativa correta associada a essas três janelas.
- (A) 870 nm: transmissão em altas taxas. 1 300 nm: mínimo de dispersão na sílica. 1 550 nm: máximo de perdas na sílica.
 - (B) 870 nm: máximo de perdas na sílica. 1 300 nm: mínimo de dispersão na sílica. 1 550 nm: transmissão em altas taxas.
 - (C) 870 nm: transmissão em baixas taxas. 1 300 nm: mínimo de perdas na sílica. 1 550 nm: mínimo de dispersão na sílica.
 - (D) 870 nm: transmissão em baixas taxas. 1 300 nm: mínimo de dispersão na sílica. 1 550 nm: mínimo de perdas na sílica.
 - (E) 870 nm: mínimo de perdas na sílica. 1 300 nm: máximo de dispersão na sílica. 1 550 nm: transmissão em altas taxas.
44. A transformada de Fourier de funções do tipo gaussiana, retangular e constante são, respectivamente, funções do tipo
- (A) sinc, gaussiana, delta de Dirac.
 - (B) gaussiana, sinc, delta de Dirac.
 - (C) delta de Dirac, sinc, gaussiana.
 - (D) sinc, delta de Dirac, gaussiana.
 - (E) gaussiana, delta de Dirac, sinc.
45. O fenômeno que garante o funcionamento dos acopladores ópticos direcionais é o de
- (A) refração interna parcial frustrada.
 - (B) transmissão externa parcial bloqueada.
 - (C) transmissão interna total frustrada.
 - (D) reflexão externa parcial bloqueada.
 - (E) reflexão interna total frustrada.
46. Considerando dois guias laminares (*slabs*) quaisquer, paralelos, assinale que condições devem ser satisfeitas para que esse arranjo funcione como um acoplador óptico direcional.
- (A) As constantes de atenuação dos modos que se propagam nos guias devem ser diferentes, e a distância de separação entre eles deve ser suficientemente próxima.
 - (B) As constantes de fase dos modos que se propagam nos guias devem ser iguais, e a distância de separação entre eles deve ser nula.
 - (C) As constantes de fase dos modos que se propagam nos guias devem ser iguais, e a distância de separação entre eles deve ser suficientemente próxima.
 - (D) As constantes de atenuação dos modos que se propagam nos guias devem ser iguais, e a distância de separação entre eles deve ser suficientemente próxima.
 - (E) As constantes de fase dos modos que se propagam nos guias devem ser diferentes, e a distância de separação entre eles deve ser nula.

47. Assinale a alternativa correta com as propriedades de simetria e escalonamento da transformada de Fourier (TF), respectivamente.

Considere uma função no tempo dada por $f(t)$ e sua TF dada por $F(\omega)$, tal que: $F(\omega) = TF\{f(t)\} = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-j\omega t} dt$

Assuma $j = \sqrt{-1}$ e a uma constante qualquer

(A) $TF\{F(t)\} = f(-\omega)$ e $TF\{f(at)\} = aF\left(\frac{\omega}{a}\right)$

(B) $TF\{F(t)\} = 2\pi f(\omega)$ e $TF\{f(at)\} = |a|F\left(\frac{\omega}{a}\right)$

(C) $TF\{F(t)\} = 2\pi f(-\omega)$ e $TF\{f(at)\} = \frac{1}{|a|}F\left(\frac{\omega}{a}\right)$

(D) $TF\{F(t)\} = f(\omega)$ e $TF\{f(at)\} = \frac{1}{a}F\left(\frac{\omega}{a}\right)$

(E) $TF\{F(t)\} = \pi f(-\omega)$ e $TF\{f(at)\} = \frac{1}{|a|}F\left(\frac{\omega}{a}\right)$

48. Assinale a alternativa correta relacionada com as propriedades de deslocamento em frequência e deslocamento em tempo da transformada de Fourier (TF), respectivamente.

Considere a TF definida como na Questão 47, e que, ω_0 e t_0 são constantes quaisquer

(A) $TF\{f(t)e^{j\omega_0 t}\} = F(\omega + \omega_0)$ e $TF\{f(t - t_0)\} = F(\omega) e^{j\omega t_0}$

(B) $TF\{f(t)e^{j\omega_0 t}\} = F(\omega - \omega_0)$ e $TF\{f(t - t_0)\} = F(\omega) e^{j\omega t_0}$

(C) $TF\{f(t)e^{j\omega_0 t}\} = F(\omega + \omega_0)$ e $TF\{f(t - t_0)\} = F(-\omega) e^{-j\omega t_0}$

(D) $TF\{f(t)e^{j\omega_0 t}\} = F(\omega - \omega_0)$ e $TF\{f(t - t_0)\} = F(\omega) e^{-j\omega t_0}$

(E) $TF\{f(t)e^{j\omega_0 t}\} = F(\omega - \omega_0)$ e $TF\{f(t - t_0)\} = F(-\omega) e^{-j\omega t_0}$

49. Assinale a alternativa correta relacionada com as propriedades da Convolução de sinais no tempo.

Considere dois sinais $f_1(t)$ e $f_2(t)$, com transformada de Fourier (TF), $F_1(\omega)$ e $F_2(\omega)$, respectivamente.

Assuma a TF definida como na Questão 47, e a convolução

$$\text{dada por: } f_1(t) * f_2(t) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(\tau) f_2(t - \tau) d\tau$$

- (A) $TF[f_1(t) * f_2(t)] = F_1(\omega) F_2(\omega)$
- (B) $TF[f_1(t) * f_2(t)] = F_1(\omega) * F_2(\omega)$
- (C) $TF[f_1(t) * f_2(t)] = 2\pi F_1(\omega) F_2(\omega)$
- (D) $TF[f_1(t) * f_2(t)] = 2\pi F_1(\omega) * F_2(\omega)$
- (E) $TF[f_1(t) * f_2(t)] = \frac{1}{2\pi} F_1(\omega) F_2(\omega)$
50. Considere um sinal $f(t)$ limitado em faixa, ou seja, que não tenha nenhuma componente espectral acima de certa frequência finita f_m . O intervalo de tempo de amostragem uniforme, T , necessário para recuperar o sinal $f(t)$ univocamente deve satisfazer a condição:

(A) $T < \frac{1}{2f_m}$

(B) $T < \frac{1}{4f_m}$

(C) $T > \frac{1}{2f_m}$

(D) $T < \frac{2}{f_m}$

(E) $T > \frac{4}{f_m}$

51. Com relação aos tipos de modulação AM, FM e PM, assinale a alternativa correta.

- (A) AM é um tipo de modulação não-linear, FM é um tipo de modulação linear, e a largura de faixa necessária para transmissão de um sinal PM depende muito da forma de onda do sinal modulador.
- (B) AM é um tipo de modulação linear, FM é um tipo de modulação não-linear, e a largura de faixa necessária para transmissão de um sinal PM depende muito da forma de onda do sinal modulador.
- (C) AM é um tipo de modulação linear, FM é um tipo de modulação não-linear, e a largura de faixa necessária para transmissão de um sinal PM independe da forma de onda do sinal modulador.
- (D) AM é um tipo de modulação não-linear, FM é um tipo de modulação linear, e a largura de faixa necessária para transmissão de um sinal PM depende pouco da forma de onda do sinal modulado.
- (E) AM é um tipo de modulação linear, FM é um tipo de modulação não-linear, e a largura de faixa necessária para transmissão de um sinal PM depende pouco da forma de onda do sinal modulado.

52. Com relação aos métodos de cálculo dos modos de propagação em guias dielétricos de seção reta planar bi-dimensional, assinale a alternativa correta.
- (A) O método do Índice Efetivo é mais versátil que o método de Marcatilli na solução modal de guias com baixo contraste de índice e geometria mais complexa que os guias retangulares.
 - (B) Os métodos do Índice Efetivo e de Marcatilli não funcionam em frequências bem maiores que a frequência de corte em guias de baixo contraste de índice.
 - (C) Os métodos do Índice Efetivo e de Marcatilli são muito precisos em guias de alto contraste de índices.
 - (D) O método do Índice Efetivo é menos versátil que o método de Marcatilli na solução modal de guias com alto contraste de índice e geometria mais complexa que os guias retangulares.
 - (E) Os métodos do Índice Efetivo e de Marcatilli só fornecem boas aproximações para frequências próximas do corte em guias de baixo contraste de índices.
53. Com relação ao contraste de índice de refração de dispositivos ópticos baseados em guias de onda ópticos, assinale a alternativa correta.
- (A) Guias ópticos integrados com núcleos de sílica tendem a apresentar altos contrastes de índice de refração.
 - (B) Alto contraste de índice de refração dos guias reduz a radiação dos modos em curvaturas abruptas.
 - (C) Os modos dos guias ópticos integrados com altos contrastes de índice de refração podem ser calculados usando métodos escalares.
 - (D) Alto contraste de índice de refração aumenta o tamanho dos dispositivos ópticos integrados.
 - (E) Guias ópticos integrados com núcleos de silício tendem a apresentar baixos contrastes de índice de refração.
54. Considere uma cavidade ressonante Fabry-Perot composta de dois espelhos no espaço livre, separados por uma distância de 100 micrômetros. Em qual das frequências a seguir essa cavidade é capaz de ressoar?
- (A) 40 THz
 - (B) 45 GHz
 - (C) 40 GHz
 - (D) 30 GHz
 - (E) 30 THz
55. Considere que em uma fibra óptica se propagam duas portadoras ópticas com frequências f_1 e f_2 ; interessa-nos extrair a informação contida na diferença dessas duas frequências. O dispositivo que deve ser utilizado na saída da fibra é um/uma
- (A) fibra com dispersão deslocada.
 - (B) modulador eletro-óptico.
 - (C) fibra para compensação de dispersão.
 - (D) fotodetector.
 - (E) divisor de feixe.

56. Com relação ao “diagrama de olho” utilizado para medir a qualidade de um sistema de comunicações óptico, assinale a alternativa correta.
- (A) O fechamento do olho não tem relação com o alto nível de ruído.
 - (B) A abertura do olho é devida ao alargamento dos pulsos.
 - (C) O diagrama de olho não tem relação com o BER.
 - (D) Quanto mais aberto o olho, maior a distância do enlace óptico.
 - (E) Quanto mais aberto o olho, melhor a qualidade da recepção.
57. Considere um guia óptico integrado dielétrico com uma fenda estreita dividindo o núcleo ao meio e distribuída ao longo do eixo do guia. O índice de refração do núcleo é n_1 , e a fenda é preenchida com um material dielétrico de índice de refração n_2 . Qual deve ser a relação entre esses índices e como deve ser a polarização do modo ao longo desse guia para que a máxima intensidade de campo elétrico se propague no interior da fenda?
- (A) $n_1 < n_2$ e o campo magnético do modo deve ser perpendicular às interfaces da fenda.
 - (B) $n_1 < n_2$ e o campo magnético do modo deve ser paralelo às interfaces da fenda.
 - (C) $n_1 > n_2$ e o campo elétrico do modo deve ser perpendicular às interfaces da fenda.
 - (D) $n_1 < n_2$ e o campo elétrico do modo deve ser paralelo às interfaces da fenda.
 - (E) $n_1 > n_2$ e o campo magnético do modo deve ser perpendicular às interfaces da fenda.
58. Considere uma fibra óptica com perfil degrau típica para comunicações ópticas. É sabido que os modos que se propagam ao longo desta são chamados de LP_{nm} . Com relação às suas características, assinale a alternativa correta.
- (A) São linearmente polarizados, surgem por causa do baixo contraste de índice de refração, e a frequência de corte do modo fundamental é diferente de zero.
 - (B) São circularmente polarizados, surgem por causa do alto contraste de índice de refração, e a frequência de corte do modo fundamental é zero.
 - (C) São linearmente polarizados, surgem por causa do alto contraste de índice de refração, e a frequência de corte do modo fundamental é diferente de zero.
 - (D) São circularmente polarizados, surgem por causa do baixo contraste de índice de refração, e a frequência de corte do modo fundamental é zero.
 - (E) São linearmente polarizados, surgem por causa do baixo contraste de índice de refração, e a frequência de corte do modo fundamental é zero.

59. Assinale a alternativa correta, considerando uma fibra óptica com perfil degrau típica para comunicações ópticas. Os modos LP_{11} , LP_{01} e LP_{31} possuem degenerescência
- (A) quádrupla, dupla e quádrupla, respectivamente.
 - (B) quádrupla, nula e quádrupla, respectivamente.
 - (C) unitária, nula e tripla, respectivamente.
 - (D) dupla, quádrupla e tripla, respectivamente.
 - (E) dupla, quádrupla e dupla, respectivamente.
60. Considere uma fibra óptica com perfil degrau típica para comunicações ópticas, com raio a , contraste de índice Δn e operando num comprimento de onda λ_0 . Assuma que sob essas condições a fibra se comporta no regime monomodo. Como devem variar cada um desses parâmetros mantendo os outros dois constantes, para que essa fibra passe para o regime multimodo?
- (A) Aumentar a . Diminuir Δn . Diminuir λ_0 .
 - (B) Diminuir a . Aumentar Δn . Diminuir λ_0 .
 - (C) Aumentar a . Aumentar Δn . Diminuir λ_0 .
 - (D) Aumentar a . Diminuir Δn . Aumentar λ_0 .
 - (E) Diminuir a . Aumentar Δn . Aumentar λ_0 .
61. Considere uma fibra óptica com perfil degrau típica para comunicações ópticas, com raio a , contraste de índice Δn e operando numa frequência f_0 . Assuma que, sob essas condições, um modo de ordem superior com frequência de corte f_c se propaga confinado ao longo da fibra. Assinale a alternativa que responde as três perguntas seguintes corretamente.
- I. Que ocorre com esse modo se $f > f_c$?
 - II. Que ocorre com esse modo se $f \rightarrow f_c$?
 - III. Que ocorre com esse modo se $f < f_c$?
- (A) I. A maior parte da potência do modo se concentra no núcleo. II. A atenuação do modo na casca diminui. III. O modo deixa de ser confinado.
 - (B) I. A maior parte da potência do modo se concentra na casca. II. A atenuação do modo no núcleo diminui. III. O modo deixa de ser confinado.
 - (C) I. O modo deixa de ser confinado. II. A atenuação do modo na casca aumenta. III. A maior parte da potência do modo se concentra na casca.
 - (D) I. O modo deixa de ser confinado. II. A atenuação do modo no núcleo aumenta. III. A potência vaza do núcleo para a casca.
 - (E) I. A maior parte da potência do modo se concentra na casca. II. A atenuação do modo no núcleo aumenta. III. A potência vaza do núcleo para a casca.

62. As curvas de dispersão modal de um guia dielétrico laminar (*slab*) simétrico sem perdas podem ser apresentadas por meio das curvas universais b versus V . Sobre isso, assinale a alternativa correta.
- (A) São válidas para *slabs* com alto contraste de índices. Para altas frequências b tende a 1. b tendendo a zero caracteriza a região de forte confinamento.
- (B) São válidas para *slabs* independente se o contraste de índices é alto ou baixo. Para altas frequências b tende a 1. b tendendo a zero caracteriza a região do corte.
- (C) São válidas para *slabs* com baixo contraste de índices. Para altas frequências b tende a 0. b tendendo a zero caracteriza a região de forte confinamento.
- (D) São válidas para *slabs* dependente se o contraste de índices é alto ou baixo. Para altas frequências b tende a 0. b tendendo a zero caracteriza a região do corte.
- (E) São válidas para *slabs* com baixo contraste de índices. Para altas frequências b tende a 1. b tendendo a zero caracteriza a região de fraco confinamento.
63. Considere um guia dielétrico laminar (*slab*) simétrico sem perdas composto por dois meios dielétricos com índices de refração n_1 e n_2 , tal que $n_1 > n_2$. O espectro modal é dado pelos valores que o índice efetivo, n_{eff} , assume para uma dada frequência de operação. Responda como se comporta o espectro modal, quando:
- I. $n_{eff} > n_1$.
 II. $n_1 > n_{eff} > n_2$.
 III. $n_2 > n_{eff} > 0$.
- (A) I. Não existem modos. II. É discreto e finito. III. É contínuo.
- (B) I. Existem alguns modos. II. É contínuo. III. É discreto e finito.
- (C) I. Não existem modos. II. É discreto e infinito. III. É contínuo.
- (D) I. Existem alguns modos. II. É contínuo. III. É discreto e infinito.
- (E) I. É contínuo. II. É discreto e finito. III. Não existem modos.
64. Considere um guia óptico integrado reto com constante de atenuação α dada por 0,8 dB/cm.
- Expresse esta constante em Np/km.
- Assuma $\log_{10} e = 0,4$ e $\ln 10 = 2,3$
- (A) $18,4 \times 10^5$
- (B) 2×10^4
- (C) $36,8 \times 10^5$
- (D) 10^4
- (E) $3,2 \times 10^4$

65. Considere o modo fundamental de uma fibra óptica com perfil degrau típica para comunicações ópticas e assinale a alternativa correta.
- (A) Corresponde ao LP_{01} . A frequência normalizada máxima para a fibra ser monomodo é igual à primeira raiz da função de Bessel de ordem zero. Independe da coordenada radial.
 - (B) Corresponde ao LP_{10} . A frequência normalizada máxima para a fibra ser monomodo é igual à primeira raiz da função de Bessel de ordem zero. Independe da coordenada azimutal.
 - (C) Corresponde ao LP_{01} . A frequência normalizada máxima para a fibra ser monomodo é igual à primeira raiz da função de Neumann de ordem zero. Depende da coordenada azimutal.
 - (D) Corresponde ao LP_{10} . A frequência normalizada máxima para a fibra ser monomodo é igual à primeira raiz da função de Neumann de ordem zero. Depende da coordenada radial.
 - (E) Corresponde ao LP_{01} . A frequência normalizada máxima para a fibra ser monomodo é igual à primeira raiz da função de Bessel de ordem zero. Independe da coordenada azimutal.
66. Assinale a alternativa correta considerando um enlace de comunicações ópticas operando em 1 550 nm, composto por uma fibra típica monomodo, também conhecida como SMF (*single mode fiber*), e componentes típicos na transmissão e na recepção, como: laser semiconductor (LS), LED, fotodiodo PIN (FDPIN) e fotodiodo de avalanche (FDA).
- (A) A largura espectral do LS é maior que o LED. A perda por acoplamento de um LS à SMF é maior que de um LED para uma SMF. O nível de ruído é maior num FDA que num FDPIN.
 - (B) A largura espectral do LS é menor que o LED. A perda por acoplamento de um LS à SMF é maior que de um LED para uma SMF. O nível de ruído é maior num FDA que num FDPIN.
 - (C) A largura espectral do LS é menor que o LED. A perda por acoplamento de um LS à SMF é menor que de um LED para uma SMF. O nível de ruído é menor num FDA que num FDPIN.
 - (D) A largura espectral do LS é maior que o LED. A perda por acoplamento de um LS à SMF é menor que de um LED para uma SMF. O nível de ruído é menor num FDA que num FDPIN.
 - (E) A largura espectral do LS é menor que o LED. A perda por acoplamento de um LS à SMF é menor que de um LED para uma SMF. O nível de ruído é maior num FDA que num FDPIN.

67. Considere um enlace óptico de 100 km, composto por um laser com 1 mW de saída, uma fibra óptica monomodo com perdas de 0,2 dB/km, e um fotodiodo com sensibilidade de 35 dBm. Assuma que as perdas por acoplamento entre a fonte para a fibra são de -2 dB, que as perdas devido às junções ao longo da fibra são de -1,5 dB, e que as perdas por acoplamento da fibra para o detetor são de -1,5 dB.

Assinale qual é a máxima distância que ainda poderia ser aumentada a esse enlace se mantivermos a mesma fonte, a fibra, as perdas nas junções, o detetor, e assumirmos 0 dB de margem.

- (A) 55 km.
 - (B) 40 km.
 - (C) 35 km.
 - (D) 50 km.
 - (E) 45 km.
68. Com relação às Equações de Maxwell em meios materiais, assinale a alternativa correta.

- (A) Descrevem fenômenos eletromagnéticos macroscópicos. Para calcular os campos eletromagnéticos basta conhecer as fontes, as relações constitutivas, e resolver as Leis de Ampère e Faraday. A Lei de Gauss Elétrica pode ser obtida a partir da Lei de Ampère em conjunto com a Equação da Continuidade, a qual relaciona Energia e Potência.
- (B) Descrevem fenômenos eletromagnéticos macroscópicos. Para calcular os campos eletromagnéticos basta conhecer as fontes, as relações constitutivas, e resolver as Leis de Ampère e Faraday. A Lei de Gauss Elétrica pode ser obtida a partir da Lei de Ampère em conjunto com a Equação da Continuidade, a qual relaciona Carga e Corrente.
- (C) Descrevem fenômenos eletromagnéticos microscópicos. Para calcular os campos eletromagnéticos basta conhecer as fontes, as relações constitutivas, e resolver as Leis de Gauss Elétrica e Magnética. A Lei de Gauss Elétrica pode ser obtida a partir da Lei de Ampère em conjunto com a Equação da Continuidade, a qual relaciona Carga e Corrente.
- (D) Descrevem fenômenos eletromagnéticos microscópicos. Para calcular os campos eletromagnéticos basta conhecer as fontes, as relações constitutivas, e resolver as Leis de Gauss Elétrica e Magnética. A Lei de Gauss Elétrica pode ser obtida a partir da Lei de Faraday em conjunto com a Equação da Continuidade, a qual relaciona Carga e Potência.
- (E) Descrevem fenômenos eletromagnéticos macroscópicos. Para calcular os campos eletromagnéticos basta conhecer as fontes, as relações constitutivas, e resolver as Leis de Ampère e Faraday. A Lei de Gauss Elétrica pode ser obtida a partir da Lei de Faraday em conjunto com a Equação da Continuidade, a qual relaciona Energia e Corrente.

69. No domínio da frequência, como se caracteriza a permissividade elétrica de um material anisotrópico, inhomogêneo, e com perdas?
- (A) É uma grandeza escalar, depende da posição, e é complexa.
 - (B) É uma grandeza tensorial, independe da posição, e é puramente real.
 - (C) É uma grandeza escalar, independe da posição, e é complexa.
 - (D) É uma grandeza tensorial, depende da posição, e é complexa.
 - (E) É uma grandeza tensorial, depende da posição, e é puramente real.
70. A descrição da propagação eletromagnética em termos de raios é baseada na chamada Teoria da Óptica Geométrica (TOG). Considerando somente meios homogêneos, assinale a alternativa correta relacionadas com a TOG.
- (A) Vale para ambientes nos quais as dimensões dos obstáculos são muito menores que o comprimento de onda. Os raios percorrem percursos de máximas distâncias. Os raios diretos e refletidos percorrem percursos retos.
 - (B) Vale para ambientes nos quais as dimensões dos obstáculos são muito maiores que o comprimento de onda. Os raios percorrem percursos de mínimas distâncias. Os raios diretos e refletidos percorrem percursos curvos.
 - (C) Vale para ambientes nos quais as dimensões dos obstáculos são muito maiores que o comprimento de onda. Os raios percorrem percursos de máximas distâncias. Os raios diretos e refletidos percorrem percursos retos.
 - (D) Vale para ambientes nos quais as dimensões dos obstáculos são muito menores que o comprimento de onda. Os raios percorrem percursos de mínimas distâncias. Os raios diretos e refletidos percorrem percursos curvos.
 - (E) Vale para ambientes nos quais as dimensões dos obstáculos são muito maiores que o comprimento de onda. Os raios percorrem percursos de mínimas distâncias. Os raios diretos e refletidos percorrem percursos retos.