



DCTA – Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial

CONCURSO PÚBLICO

032. PROVA OBJETIVA

PESQUISADOR

ASSISTENTE DE PESQUISA (AERODINÂMICA E COMBUSTÃO)

CÓD. 044

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 80 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 e 30 minutos, 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
Aquela 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. A espectroscopia de emissão pode ser definida como
- (A) a medida direta da absorvidade da radiação luminosa de uma chama.
 - (B) a resolução espectral da emissão natural de fótons emitidos por espécies excitadas na fase gasosa.
 - (C) a obtenção do espectro de emissão de um gás com indução por um laser.
 - (D) a medida do espectro infravermelho de um gás por meio de um monocromador.
 - (E) a resolução espectral da emissão natural de fótons emitidos por espécies no estado fundamental em um gás.
32. O espectro de emissão é
- (A) a detecção da absorção da luz em função da frequência.
 - (B) o conjunto de frequências de um plasma radiante.
 - (C) a decomposição da luz em diferentes comprimentos de onda.
 - (D) o perfil eletromagnético da radiação visível.
 - (E) a detecção da emissão de luz em função do comprimento de onda.
33. A medida do espectro de emissão de um gás permite obter
- (A) diretamente a pressão e a velocidade do escoamento.
 - (B) informações apenas sobre a concentração de espécies presentes.
 - (C) apenas dados sobre a temperatura.
 - (D) informações sobre a vorticidade e o potencial do escoamento.
 - (E) informações sobre a intensidade da reação, estabilidade, concentração de espécies e temperatura.
34. Os principais campos para utilização da espectroscopia de emissão são
- (A) escoamentos não reativos.
 - (B) combustão e processos de plasma.
 - (C) mecânica dos fluidos e aerodinâmica.
 - (D) hidrostática e hidrodinâmica.
 - (E) eletrônica e hiperestática.

35. Quais as espécies intermediárias em chamas de hidrocarbonetos em ar usualmente detectadas por espectroscopia de emissão?
- (A) CN, O, H, OH
 - (B) C, H, O, N
 - (C) CH, OH, C₂, CN
 - (D) HO₂, H, C₂, CO
 - (E) CH, CH₂, CN, CH₄
36. Em comparação com as técnicas de diagnóstico a laser, a espectroscopia de emissão tem as seguintes limitações:
- (A) baixa resolução temporal, baixa resolução espacial com o método de linha de visada e, como as espécies excitadas estão em equilíbrio, a sua distribuição de energia interna pode ser descrita pela lei de Boltzmann, possibilitando a definição precisa de temperatura.
 - (B) baixa resolução temporal, alta resolução espacial com o método de linha de visada e, como a distribuição de energia interna das espécies presentes é descrita pela distribuição de Bose-Einstein, permite uma definição precisa da temperatura.
 - (C) baixa resolução do campo de velocidades, alta resolução temporal e, como as espécies excitadas estão em equilíbrio, a sua distribuição de energia interna pode ser descrita pela lei de Boltzmann, possibilitando a definição precisa de temperatura.
 - (D) baixa resolução temporal, baixa resolução espacial com o método de linha de visada e, como as espécies excitadas não estão em equilíbrio, a sua distribuição de energia interna não pode ser descrita pela lei de Boltzmann, impedindo a definição precisa de temperatura.
 - (E) alto custo, alta resolução da geometria do escoamento com o método de linha de visada e, como as espécies excitadas não estão em equilíbrio, a sua distribuição de energia interna pode ser descrita pela lei de Boltzmann, impedindo a definição precisa de temperatura.
37. Qual das faixas de comprimento de onda a seguir, em nanômetros (nm), corresponde apenas à luz visível?
- (A) 100 a 400 nm.
 - (B) 400 a 700 nm.
 - (C) 700 a 1 000 nm.
 - (D) 1 000 a 1 400 nm.
 - (E) 1 400 a 2 000 nm.
38. Um nanômetro é igual a
- (A) 10⁻⁴ mm.
 - (B) 0,001 mm.
 - (C) 10⁻⁸ km.
 - (D) 0,1 μm.
 - (E) 10⁻⁹ m.

39. Quais são as bandas de emissão mais intensas do radical CH^* , correspondentes às transições $\text{B}^2\Sigma-\Xi^2\Pi$ e $\text{A}^2\Delta-\Xi^2\Pi$, respectivamente?
- (A) 200 e 300 nm.
(B) 290 e 430 nm.
(C) 390 e 330 nm.
(D) 390 e 430 nm.
(E) 390 e 480 nm.
40. A incandescência induzida a laser é uma técnica experimental usada para
- (A) determinar o tamanho médio de gotas.
(B) determinar a pressão parcial da fuligem em uma chama.
(C) medir a fração de volume da fuligem em uma chama.
(D) calcular a vorticidade do escoamento.
(E) medir a composição de uma chama.
41. A geração do sinal da incandescência induzida a laser depende principalmente dos seguintes fatores:
- (A) difusividade térmica da partícula, temperatura e pressão ambientes, razão de mistura dos reagentes.
(B) condutividade térmica da partícula, pressão, temperatura e umidade relativa do ar.
(C) tamanho e temperatura da partícula, temperatura do ambiente, intensidade e perfil do feixe laser.
(D) umidade relativa do ar, tamanho e temperatura da partícula, razão de equivalência.
(E) intensidade e perfil do feixe de laser, composição da chama, velocidade do escoamento.
42. Enquanto todos os objetos emitem radiação visível, como descrito pela lei de Planck, a intensidade radiante é invisível a olho nu para temperaturas abaixo de
- (A) 900 K.
(B) 1 200 K.
(C) 1 500 K.
(D) 2 000 K.
(E) 2 500 K.
43. Que espécies são as precursoras da fuligem em uma chama?
- (A) Parafinas.
(B) Olefinas.
(C) Halogênios.
(D) Alcenos.
(E) Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos.

44. A incandescência induzida a laser é um processo _____ no qual as partículas no volume de amostragem estão sujeitas a altas taxas de aquecimento, o que pode alterar as suas propriedades óticas e físicas.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna do texto.

- (A) intrusivo
- (B) mecânico
- (C) químico
- (D) elétrico
- (E) não intrusivo

45. A excitação em um sistema de incandescência induzida a laser é tipicamente obtida através de um pulso de laser de alta energia com duração igual ou menor que _____ e com um fluxo de energia laser em torno de _____ para um laser de comprimento de onda de 532 nm.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

- (A) 1 ns ... 1 J/cm²
- (B) 10 ns ... 0,2 J/cm²
- (C) 20 ns ... 0,1 J/cm²
- (D) 0,1 ns ... 10 J/cm²
- (E) 50 ns ... 1 J/cm²

46. A fluorescência induzida a laser (LIF) pode ser classificada como

- (A) espectroscopia de absorção.
- (B) difração de luz.
- (C) combustão induzida a laser.
- (D) velocimetria por imagem de partículas.
- (E) tomografia de chama.

47. A técnica LIF (fluorescência induzida a laser) associada ao emprego de moléculas como sementes (acetona, rodamina, etc) no combustível possibilita o estudo de

- (A) eficiência de injetores.
- (B) combustão de madeira.
- (C) queima de carvão.
- (D) vaporização de gotas.
- (E) solidificação de ligas.

48. A constante de proporcionalidade entre a energia de um fóton e a sua frequência é a

- (A) constante de Riemann.
- (B) constante de Compton.
- (C) constante de Boltzmann.
- (D) constante de Planck.
- (E) constante de Poincaré.

49. A soma vetorial dos momentos angulares dos elétrons ao redor dos núcleos atômicos de uma molécula é o momento angular eletrônico total em relação ao eixo internuclear. Esse momento angular possui um número quântico associado, Λ . Dependendo da magnitude de Λ , os estados eletrônicos recebem diferentes denominações. A qual estado eletrônico corresponde $\Lambda = 0$?
- (A) Π
(B) Δ
(C) Σ
(D) Ψ
(E) Γ
50. Sistemas LIF (fluorescência induzida a laser) e PLIF (fluorescência induzida por laser planar) usam câmeras CCD e ICCD para imageamento de chamas. Na objetiva de uma câmera fotográfica, o anel de ajuste do diafragma contém uma numeração, denominada $f\#$, que representa as diferentes aberturas do diafragma. O $f\#$ influencia o(s) seguinte(s) parâmetro(s):
- (A) espectro de absorção e profundidade de campo.
(B) distância focal e quantidade de luz entrando na objetiva.
(C) ampliação da imagem.
(D) comprimento de onda e ampliação da imagem.
(E) quantidade de luz entrando na objetiva e profundidade de campo.
51. Para qual finalidade são usados filtros passa banda em sistemas LIF (fluorescência induzida a laser) e PLIF (fluorescência induzida por laser planar)?
- (A) Bloquear a radiação de comprimento de onda diferente da fluorescência de interesse, reduzindo a radiação de laser espalhada, para aumentar a razão sinal/ruído e evitar danificar os sensores das câmeras digitais que são muito sensíveis.
(B) Bloquear a fluorescência de interesse, reduzindo a níveis baixos a radiação de laser espalhada que pode danificar os sensores que são muito sensíveis, e aumentar a razão sinal/ruído.
(C) Permitir a passagem da radiação de comprimento de onda diferente da fluorescência de interesse, para aumentar a radiação de laser espalhada devido à baixa sensibilidade das câmeras digitais e reduzir a razão sinal/ruído.
(D) Bloquear a radiação de comprimento de onda diferente da fluorescência de interesse e, assim, aumentar a radiação de laser espalhada.
(E) Reduzir a radiação de laser espalhada, aumentar a luz recebida pela câmera digital e reduzir a razão sinal/ruído.

52. Na área de combustão, o tipo de técnica LIF (fluorescência induzida a laser) mais usada é a
- (A) PTV.
 - (B) LIF de emissão.
 - (C) PLIF de emissão.
 - (D) PLLIF.
 - (E) LIF de excitação.
53. Para obtenção de um plano de luz laser em sistemas PLIF (fluorescência induzida por laser planar), é usado o seguinte dispositivo ótico:
- (A) espelho esférico.
 - (B) lente esférica.
 - (C) lente convergente.
 - (D) prisma.
 - (E) lente cilíndrica.
54. Espalhamento Rayleigh é
- (A) o espalhamento de luz produzido por partículas de tamanho significativamente maior que o comprimento de onda da luz.
 - (B) o espalhamento de luz produzido por partículas de tamanho semelhante ao comprimento de onda da luz.
 - (C) a difração da luz em partículas menores que 1 mm.
 - (D) o espalhamento de luz produzido por partículas de tamanho significativamente menor que o comprimento de onda da luz.
 - (E) o espalhamento de luz produzido por partículas sólidas suspensas em líquidos.
55. Com relação ao espalhamento Rayleigh, pode-se afirmar que
- (A) é um processo elástico, de modo que a luz espalhada tem o mesmo comprimento de onda da luz incidente.
 - (B) não depende da densidade numérica das moléculas.
 - (C) é mais intenso que o espalhamento Mie, requerendo um ambiente livre de fuligem, partículas de poeira e contaminantes similares.
 - (D) é um processo inelástico, de modo que a luz espalhada tem o mesmo comprimento de onda da luz incidente.
 - (E) é um processo elástico, de modo que a luz espalhada tem comprimento de onda diferente da luz incidente, e também depende da densidade numérica das moléculas.

56. A medida de temperatura por espalhamento Rayleigh requer o conhecimento
- (A) apenas da frequência da luz espalhada.
 - (B) apenas do volume do gás.
 - (C) apenas da pressão do gás.
 - (D) da pressão e da composição do gás.
 - (E) somente do comprimento de onda da luz incidente.
57. A intensidade do sinal do espalhamento Rayleigh é proporcional a que potência da frequência (ν) da luz incidente?
- (A) ν^2
 - (B) ν^3
 - (C) ν^4
 - (D) ν^5
 - (E) ν^6
58. A intensidade do sinal do espalhamento Rayleigh é proporcional a que potência do diâmetro (d) da partícula?
- (A) d^2
 - (B) d^3
 - (C) d^4
 - (D) d^5
 - (E) d^6
59. Qual o comprimento de onda de um laser de He-Ne?
- (A) 834,4 nm.
 - (B) 732,2 nm.
 - (C) 632,8 nm.
 - (D) 604,2 nm.
 - (E) 123,1 nm.
60. Qual técnica de diagnóstico de escoamentos mede os campos de velocidade por meio da tomada de imagens consecutivas em um curto intervalo de tempo e calculando as distâncias que partículas individuais percorrem nesse intervalo de tempo?
- (A) PIV.
 - (B) CARS.
 - (C) LII.
 - (D) Schlieren.
 - (E) Espectroscopia de absorção.

61. A cor azul do céu deve-se ao seguinte tipo de espalhamento da luz do sol:
- (A) espalhamento Compton.
 (B) espalhamento Mie.
 (C) espalhamento Raman.
 (D) espalhamento Rayleigh.
 (E) espalhamento Stokes.
62. O que é índice de refração?
- (A) É a razão entre o ângulo de incidência e o ângulo de reflexão da luz.
 (B) É a razão entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz em um meio.
 (C) É a relação entre a velocidade do som em um meio e a velocidade do som no vácuo.
 (D) É a relação entre a velocidade do escoamento e a velocidade do som.
 (E) É a razão entre a frequência da luz em um meio e a frequência da luz no vácuo.
63. Em relação a um referencial sobre a fonte de luz, o que ocorre quando uma luz laser incide sobre uma partícula se deslocando contra a fonte de luz?
- (A) Ocorre aumento da frequência da luz incidente.
 (B) Ocorre diminuição da frequência da luz incidente.
 (C) A frequência não se altera.
 (D) Ocorre aumento do comprimento de onda da luz incidente.
 (E) Ocorre redução da velocidade da luz incidente.
64. Em sistemas de velocimetria por luz pulsada, podem ser definidos dois números adimensionais:

$$NS = C\Delta z_0 \frac{\pi d_e^2}{4M^2} \quad \text{e} \quad NI = C\Delta z_0 \frac{\pi d_{AI}^2}{4M^2}$$

onde NS indica se as imagens das partículas representam partículas individuais ou sobrepostas e NI especifica o número de partículas dentro de uma área de interrogação. C é o número de partículas por unidade de volume no escoamento, Δz_0 é a espessura do plano de iluminação, d_e é o diâmetro da partícula, M a amplificação da imagem pela lente focalizadora da câmara, d_{AI} é o diâmetro da área de interrogação da imagem.

Nos sistemas PIV (velocimetria por imagem de partículas), pode-se afirmar que

- (A) $NS \gg 1$, $NI \gg 1$
 (B) $NS \ll 1$, $NI \gg 1$
 (C) $NS \ll 1$, $NI \ll 1$
 (D) $NS \gg 1$
 (E) $NI \ll 1$

65. Em sistemas de velocimetria por imagem de partículas, as partículas marcadoras devem ser pequenas o suficiente para acompanhar o escoamento sem que ocorra excessiva diferença de velocidade entre partícula e fluido, mas devem ser grandes o suficiente para serem eficientes refletoras da luz. Um parâmetro que avalia a capacidade da partícula de se adaptar a mudanças repentinas de velocidade é o tempo de relaxação. Considerando apenas o arraste de Stokes sobre partículas esféricas, sendo μ a viscosidade dinâmica do fluido, ρ_p a massa específica do fluido e d_p o diâmetro da partícula, o tempo de relaxação é dado por:

(A) $\frac{d_p^2 \rho_p}{18\mu}$

(B) $\frac{d_p^3 \rho_p}{9\mu}$

(C) $\frac{d_p \rho_p^2}{12\mu}$

(D) $\frac{18\mu}{d_p^2 \rho_p}$

(E) $\frac{15\mu \rho_p}{d_p^2}$

66. A maioria das medições usando velocimetria por imagem de partículas (PIV) é realizada com ângulo de _____ graus com relação ao plano de luz, o que explica por que as medições de PIV necessitam de uma fonte de luz _____ potente que as fontes usadas em medições de anemometria Doppler a laser (LDV).

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

(A) 180 ... menos

(B) 90 ... menos

(C) 180 ... mais

(D) 90 ... mais

(E) 45 ... mais

67. Em sistemas PIV podem ser usados corantes fluorescentes para melhorar as imagens das partículas. O corante absorve a luz incidente e a emite em um maior comprimento de onda. Por exemplo, quando a luz _____ (532 nm) emitida por um laser Nd:YAG é absorvida por uma partícula de óleo com rodamina, a partícula não somente espalha a luz do laser como também emite luz _____ (550-680 nm).

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

(A) azul ... anil

(B) verde ... amarelo

(C) laranja-vermelho ... azul

(D) verde ... azul

(E) verde ... laranja-vermelho

68. Para utilização de sistemas PIV, existem especificações de tamanho de partículas marcadoras adequadas. Em escoamentos gasosos, foi observado que partículas com diâmetros de _____ têm uma resposta de frequência de 1 kHz, embora para escoamentos turbulentos sejam preferíveis partículas com diâmetro de 1 μm porque possuem uma resposta de frequência de _____.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

- (A) 15-30 μm ... 100 kHz
 (B) 10-15 μm ... 10 kHz
 (C) 1-3 μm ... 250 kHz
 (D) 5-10 μm ... 100 kHz
 (E) 2-3 μm ... 10 kHz
69. Para determinar o deslocamento de partículas em um sistema PIV, é necessário correlacionar duas imagens obtidas sequencialmente. Considere um escoamento unidimensional observado por apenas uma linha da imagem, em que os valores dos *pixels* da imagem são:

1	2	3	4	5	6	
3	2	1	1	0	0	sinal 1
0	0	3	2	1	1	sinal 2

Qual é a correlação entre os dois sinais e qual é o deslocamento necessário para se obter uma correlação máxima entre os dois sinais, respectivamente?

- (A) 4 e 5.
 (B) 1 e 4.
 (C) 7 e 3.
 (D) 5 e 2.
 (E) 0 e 1.
70. Aconselha-se a usar uma lente de foco negativo na objetiva de câmeras usadas em sistemas PIV para que não haja a formação de _____ e, conseqüentemente, evitar o _____ de qualquer ponto do sistema.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

- (A) um ponto focal real ... aquecimento
 (B) um ponto focal virtual ... resfriamento
 (C) um ponto focal real ... resfriamento
 (D) um ponto focal virtual ... aquecimento
 (E) reflexos ... aquecimento

71. A anemometria Doppler a laser (LDA) tem como vantagens:

- (A) técnica intrusiva, de alta resolução espacial, alta precisão, e sua implementação permite obter valores médios e flutuações de todas as componentes das velocidades.
- (B) técnica não intrusiva, de baixa resolução espacial, baixa precisão, e sua implementação permite obter valores médios e flutuações de todas as componentes das velocidades.
- (C) técnica não intrusiva, de alta resolução espacial, alta precisão, e sua implementação permite obter valores médios e flutuações de todas as componentes das velocidades.
- (D) técnica não intrusiva, de alta resolução espacial, alta precisão, e sua implementação não permite obter valores médios e flutuações de todas as componentes das velocidades.
- (E) técnica intrusiva, de alta resolução espacial, alta precisão, e sua implementação não permite obter valores médios e flutuações de todas as componentes das velocidades.

72. A anemometria Doppler a laser (LDA) tem como desvantagens:

- (A) baixo custo, técnica não intrusiva, exigência de fonte de corrente estável, sistema de arrefecimento, medidas tomográficas.
- (B) alto custo, técnica não intrusiva, exigência de fonte de corrente estável, sistema de arrefecimento, medidas em um plano.
- (C) necessidade de alinhamento dos lasers, alta precisão, sistema de arrefecimento, medidas volumétricas.
- (D) alto custo, necessidade de alinhamento dos lasers, exigência de fonte de corrente estável, sistema de arrefecimento, medidas pontuais.
- (E) baixo custo, necessidade de alinhamento dos lasers, exigência de fonte de corrente estável, sistema de arrefecimento, medidas pontuais.

73. O radical C_2^* está presente nas chamas de hidrocarbonetos. Quais são as bandas de emissão do radical C_2^* , degradadas para o violeta, correspondentes às bandas vibracionais das transições $\delta^3\Pi_g - a^3\Pi_u$?

- (A) 380, 400 e 480 nm.
- (B) 474, 516 e 563 nm.
- (C) 404, 416 e 436 nm.
- (D) 390 e 430 nm.
- (E) 200 e 300 nm.

Considere a definição a seguir para responder às questões de números 74 e 75.

Sistemas de difração de luz são usados para determinar os diâmetros característicos das gotas de um *spray* (nuvem de gotas). Uma forma geral para o diâmetro característico das gotas de um *spray* é dada por:

$$(D_{jk})^{j-k} \equiv \frac{\int_0^{\infty} D^j F(D) dD}{\int_0^{\infty} D^k F(D) dD}$$

onde D é o diâmetro de uma gota, $F(D)$ é a função de distribuição dos diâmetros das gotas, e os parâmetros j e k são números inteiros, com $j > k$.

74. O diâmetro médio de Sauter (SMD) e o diâmetro médio de De Brouckere são os mais usados em estudos de combustão. Eles são definidos, respectivamente, por:

- (A) D_{21} e D_{30}
- (B) D_{32} e D_{43}
- (C) D_{23} e D_{20}
- (D) D_{20} e D_{34}
- (E) D_{31} e D_{10}

75. O diâmetro médio de Sauter corresponde ao

- (A) diâmetro de uma gota igual à razão entre a área superficial e o volume de todo o *spray*.
- (B) diâmetro de uma gota proporcional à razão entre o volume e a área superficial de todo o *spray* e à média do momento da área superficial do *spray*.
- (C) diâmetro de uma gota proporcional à razão entre o volume e a área superficial de todo o *spray* e à média do momento do volume do *spray*.
- (D) diâmetro de uma gota igual à razão entre o volume e a área superficial de todo o *spray*.
- (E) diâmetro de uma gota igual à média do momento do volume do *spray*.

76. As seguintes hipóteses simplificadoras são adotadas para medida do tamanho de partículas em sistemas de difração de luz:

- I. A partícula é muito maior que o comprimento de onda da luz empregada.
- II. Todos os tamanhos de partícula espalham a luz com igual eficiência.
- III. A partícula é opaca e não transmite luz.

Elas são usadas no modelo aproximado de

- (A) Pauling.
- (B) Mie.
- (C) Fraunhofer.
- (D) Raman.
- (E) Bohr.

77. Os índices de refração do meio e da partícula são requeridos no seguinte modelo aproximado usado em sistemas de difração de luz:
- (A) Compton.
 - (B) Dalton.
 - (C) Laplace.
 - (D) Mie.
 - (E) Raman.
78. Em um sistema de difração de luz laser, a obscuração, ou obscuração, é definida como:
- (A) a percentagem da luz laser que sofre espalhamento pelo *spray*.
 - (B) a percentagem da luz laser detectada pelos sensores do sistema de difração.
 - (C) o inverso da transmissão da luz.
 - (D) a percentagem da luz laser que não sofre espalhamento.
 - (E) a percentagem da luz laser que não é detectada pelos sensores.
79. Um *spray* contém gotas de apenas dois diâmetros: 50% das gotas apresentam diâmetro de 10 μm e 50% das gotas apresentam diâmetro de 100 μm . Qual a percentagem do volume total do *spray* ocupada pelas gotas maiores?
- (A) 21,9
 - (B) 50,0
 - (C) 90,1
 - (D) 99,9
 - (E) 10,0
80. O deslocamento da janela de interrogação, a análise por multigrelhas, o uso de correlação superior e de recurso de alta resolução são técnicas avançadas para processamento de imagens usadas na seguinte técnica de diagnóstico de escoamentos:
- (A) LIF.
 - (B) PLIF.
 - (C) PIV.
 - (D) LDV.
 - (E) CARS.