



# POLÍCIA CIVIL DO DISTRITO FEDERAL

## CONCURSO PÚBLICO – NÍVEL SUPERIOR

# PERITO CRIMINAL

## Tipo 4 – FÍSICA

### INSTRUÇÕES

- Verifique atentamente se este **caderno de questões** corresponde à área de formação pela qual você optou e se ele contém 80 (oitenta) questões de múltipla escolha, com 5 (cinco) alternativas de resposta para cada uma, correspondentes à prova objetiva, e o tema com as orientações para elaboração do texto, correspondente à prova discursiva. Caso o caderno esteja incompleto, **tenha qualquer defeito** ou apresente alguma divergência quanto à área de formação escolhida, solicite ao **chefe de sala** que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- No momento da identificação, verifique, na **folha de respostas**, se as informações relativas a você estão corretas. Caso haja algum dado a ser retificado, escreva apenas no(s) campo(s) a ser(em) corrigido(s), conforme instruções na **folha de respostas**.
- Você dispõe de 5 (cinco) horas para fazer a prova objetiva e a prova discursiva.
- Na duração da prova, está incluído o tempo destinado à entrega do material de prova, à identificação – que será feita no decorrer da prova – e ao preenchimento da **folha de respostas** e da **folha de texto definitivo**.
- Você deve deixar sobre a carteira apenas o **documento de identidade** e a **caneta esferográfica de tinta preta** ou **azul**, fabricada com material transparente.
- Não é permitida, durante a realização da prova, a consulta a livros, dicionários, apontamentos e apostilas, nem a utilização de **lápiz**, **lapiseira/grafite**, borracha, régua de cálculo, máquinas calculadoras e(ou) similares.
- É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição e(ou) em qualquer outro meio, que não os permitidos.
- Não é permitida a utilização de aparelho eletrônico de comunicação.
- Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização.
- Somente após decorrida 1 (uma) hora do início da prova, você poderá entregar sua **folha de respostas** e sua **folha de texto definitivo** e retirar-se da sala.
- Você só poderá levar este **caderno de questões** após 4 (quatro) horas e 30 (trinta) minutos do início da prova.
- Ao terminar a prova, chame o **chefe de sala**, devolva-lhe a sua **folha de respostas** devidamente assinada e sua **folha de texto definitivo** e deixe o local de prova.
- A desobediência a qualquer uma das determinações constantes em edital, no presente caderno, na folha de respostas ou na folha de texto definitivo poderá implicar a anulação da sua prova.

## CONHECIMENTOS GERAIS

### Texto para responder às questões de 1 a 4.

1 (14/11/2010) Considerada ponto-chave em todas as  
investigações criminais, a perícia técnica vem ganhando  
destaque nos últimos anos por conta dos crimes de grande  
4 repercussão e que parecem ser de difícil solução. Além  
disso, seriados que mostram policiais ou peritos que utilizam  
ciência e tecnologia para desvendar casos complexos  
7 também ajudam a aumentar o interesse pela área.

Sérgio Vieira Ferreira, 51 anos, foi o perito que atuou  
em um dos crimes mais famosos na história recente do país.  
10 Ele estava de plantão na noite da morte da menina Isabella  
Nardoni, em março de 2008, e foi o primeiro perito a chegar à  
cena do crime, o apartamento de Alexandre Nardoni,  
13 condenado com base na acusação de ter jogado a filha pela  
janela.

Entrevistado hoje, Ferreira explicou que um perito não  
16 pode se envolver com nenhum caso. "Somos policiais  
técnicos. É necessário coletar provas técnicas. Não se pode  
emocionar. Tem casos difíceis que, como ser humano, você  
19 tem que dar aquele breque. Mas vamos fazer o serviço e  
coletar o que tiver para coletar", afirmou. "Não estamos aqui  
para condenar nem inocentar, mas para dar subsídios para  
22 que se tenha investigação honesta".

Diretor do Núcleo de Perícias em Crimes contra a  
Pessoa da Polícia Técnica de São Paulo, José Antônio de  
25 Moraes comenta: "Tem gente que entra, fica três meses, e  
depois não quer mais voltar. Não pode se envolver  
emocionalmente com o crime. Isso não é frieza, é  
28 profissionalismo. A perícia é imparcial. Não importa se os  
vestígios ajudarem a defesa ou a acusação. O processo tem  
dois tipos de prova, a testemunhal e a técnica. Pessoas  
31 mentem, vestígios jamais".

Pontes, da ABC, diz que há demanda para  
preenchimento dos cargos em concursos públicos para  
34 peritos criminais. "Tem bastante gente interessada. Tenho  
recebido estudantes e graduados interessados sobre onde  
tem concurso. Isso é efeito CSI, que tem feito uma  
37 divulgação enorme da perícia", comenta, citando o seriado de  
TV norte-americano.

Adilson Pereira, do laboratório da Polícia  
40 Técnico-Científica de São Paulo, comenta que há  
semelhança entre a realidade da perícia e as séries de  
televisão que atraem os jovens para a profissão.

43 "A consultoria para esses seriados é muito boa. Os  
equipamentos são os mesmos de que dispomos.  
Evidentemente nos seriados mostram os produtos 'top de  
46 linha'. As técnicas utilizadas são parecidas. A diferença é que  
lá eles fecham os episódios em 40 minutos. Aqui, não  
recebemos o roteiro, é uma incógnita. Não dá para fechar em  
49 40 minutos, às vezes demora seis meses para fechar um  
caso."

Moraes, do Núcleo de Crimes contra a Pessoa,  
52 concorda: "CSI realmente mostra o trabalho que se faz. CSI  
americana é um pouco diferente porque o perito é policial.  
Aqui o perito aparece só depois que o crime acontece."

55 O perito Sérgio Ferreira, que atuou no caso da menina  
Isabella Nardoni, não concorda tanto assim: "Lá dá tudo  
certo, colhem a impressão digital e sabem até a cor dos  
58 olhos da pessoa. Coisas que não têm nada a ver. Mas é  
Hollywood. Tem que ter magia", comenta, aos risos.

Internet: <<http://g1.globo.com>> (com adaptações). Acesso em 10/12/2011.

### QUESTÃO 1

Assinale a alternativa que interpreta adequadamente ideias do texto.

- (A) O processo criminal caracteriza-se por dois tipos de provas — a testemunhal e a técnica — excludentes entre si, tendo em vista que as pessoas normalmente mentem, mas os vestígios sempre apontam a verdade.
- (B) O perito criminal brasileiro atua na prevenção de crimes.
- (C) A diferença no esclarecimento de crimes é que, nos Estados Unidos, a perícia técnica fecha casos em 40 minutos, enquanto no Brasil, por não haver um roteiro, um caso pode demorar seis meses para ser encerrado.
- (D) A atuação da perícia técnica em crimes no mundo da TV tem pontos comuns com a do mundo real.
- (E) O perito Ferreira, em virtude da profissão que exerce, fala sempre com seriedade e sisudez.

### QUESTÃO 2

Assinale a alternativa que apresenta reescrita correta de fragmentos do texto, com preservação do sentido original.

- (A) **Considerada ponto-chave em todas as investigações criminais, a perícia técnica vem ganhando destaque nos últimos anos em virtude de crimes de grande repercussão e de solução aparentemente difícil.** (linhas de 1 a 4)
- (B) **seriados que mostram policiais e peritos e que utilizam ciência e tecnologia para desvendar casos complexos também ajudam a aumentar o interesse pela área.** (linhas de 5 a 7)
- (C) **Entrevistado na noite da morte da menina Isabella Nardoni, em março de 2008, Ferreira explicou que o perito não pode ter envolvimento emocional com o caso que examina.** (linhas 15 e 16)
- (D) **Por isso, policiais ou peritos que utilizam ciência e tecnologia para desvendar casos complexos também ajudam a aumentar o interesse pela área.** (linhas de 4 a 7)
- (E) **A perícia é imparcial, embora não tenha nenhum valor o fato de os vestígios ajudarem a defesa ou a acusação.** (linhas 28 e 29)

### QUESTÃO 3

Assinale a alternativa que interpreta adequadamente ideias do texto e está correta do ponto de vista gramatical.

- (A) A perícia técnica considera ponto-chave todas as investigações criminais.
- (B) Os seriados também ajudam a aumentar o interesse pela área.
- (C) Ferreira, perito, do crime da menina Isabella Nardoni, afirma que a perícia é imparcial.
- (D) O efeito CSI usa técnicas parecidas com as da perícia brasileira.
- (E) A impressão digital informa tecnicamente a cor dos olhos do autor do crime.

### QUESTÃO 4

Assinale a alternativa que apresenta estrutura integralmente registrada em linguagem formal.

- (A) "Tem casos difíceis que" (linha 18)
- (B) "você tem que dar aquele breque" (linhas 18 e 19)
- (C) "Tem bastante gente interessada" (linha 34)
- (D) "estudantes e graduados interessados sobre onde tem concurso" (linhas 35 e 36)
- (E) "que tem feito uma divulgação enorme da perícia" (linhas 36 e 37)

### Texto para responder às questões 5 e 6.

1 Todo mundo quer ser feliz, isso é tão verdadeiro quanto óbvio. O psicólogo Martin Seligman, da Universidade da Pensilvânia (EUA), passou anos pesquisando o assunto e  
4 concluiu que, para chegar à tal felicidade, precisamos ter amigos. Os amigos, segundo ele, resumem a soma das três coisas que resultam na alegria: prazer, engajamento e  
7 significado. Explicando: conversar com um amigo, por exemplo, dá-nos prazer. Ao mesmo tempo, sentimo-nos engajados, porque doamos muito de nós mesmos a ele. E  
10 ainda esse bom bate-papo faz que nossa vida adquira um significado, mesmo que momentâneo.

13 Outro benefício decorrente de ter amigos é manter a saúde em ordem. De acordo com o psicólogo social David Myers, professor da Faculdade Hope, nos EUA, as pessoas que têm amizades próximas ou são ligadas à sua  
16 comunidade (seja de colegas de trabalho, de religião ou de organizações por causas comuns) têm menos possibilidade de morrer prematuramente, se comparadas àquelas pessoas  
19 que têm poucos laços sociais. E perder esses laços aumenta o risco de ficar doente. “A amizade libera substâncias hormonais no cérebro que favorecem a alegria de viver e o  
22 bem-estar”, diz Roque Theophilo, presidente da Academia Brasileira de Psicologia.

25 Uma das queixas mais frequentes no divã de analistas é a solidão. Gente que não encontra ninguém para dividir com sinceridade suas angústias. Ou que se sente só mesmo quando rodeada de pessoas — aquela impressão de ter mil  
28 amigos, mas na realidade não ter nenhum. É a chamada superficialidade das relações, tão discutida nos dias de hoje.

31 Segundo o psicanalista Contardo Calligaris, o único jeito de ultrapassar a barreira da solidão é justamente ter pelo menos um amigo e um amor. Um só de cada, não  
34 precisam ser muitos. Mas isso dá um trabalhão dos diabos, não pense você que é fácil.

37 Contardo propõe uma situação hipotética: “Você é meu amigo e me telefona para jantar. Você passa o tempo todo falando de si mesmo. Lá pelas tantas, quando eu começo a falar de mim, você diz que precisa ir embora, pois  
40 lembra o convite e você se sentirá sozinho.” Isso não é amizade verdadeira. “Não se consegue uma amizade sem generosidade”, afirma o psiquiatra. Para termos pelo menos  
43 um amigo, diz ele, precisamos nos livrar daquilo que ele chama de “avareza de si mesmo”. Trocando em miúdos: doar-se, estar disponível, saber trocar. E, principalmente,  
46 olhar além do próprio umbigo.

Internet: <<http://super.abril.com.br>> (com adaptações).

### QUESTÃO 5

Assinale a alternativa correta acerca de fatos gramaticais e semânticos do texto.

- (A) As palavras “tão”, “dá”, “têm”, “só” e “Lá” recebem acento gráfico por serem monossílabos tônicos.
- (B) Nas orações “para chegar à tal felicidade” (linha 4), “ou são ligadas à sua comunidade” (linhas 15 e 16) e “se comparadas àquelas pessoas” (linha 18), os acentos graves marcadores de crase são todos opcionais.
- (C) Na frase “Todo mundo quer ser feliz, isso é tão verdadeiro quanto óbvio.” (linhas 1 e 2), há correlação sintática entre o advérbio “tão” e a conjunção “quanto”, pois a presença do advérbio exige o aparecimento da conjunção.
- (D) Na frase “Todo mundo quer ser feliz, isso é tão verdadeiro quanto óbvio.” (linhas 1 e 2), o termo “isso” remete a “feliz”.
- (E) A construção “sentimo-nos engajados” (linhas 8 e 9) estaria mais correta, caso fosse reescrita como **sentimos-nos engajados**.

### QUESTÃO 6

Assinale a alternativa em que a reescrita de fragmento do texto preserva a correção gramatical e o sentido original.

- (A) **para se chegar à tal felicidade, precisamos ter amigos.** (linhas 4 e 5)
- (B) **Outro benefício resultante de ter amigos é a manutenção da saúde em ordem.** (linhas 12 e 13)
- (C) **A amizade libera substâncias hormonais no cérebro que favorece a alegria de viver e o bem-estar.** (linhas de 20 a 22)
- (D) **o único jeito de ultrapassar a barreira da solidão é justo ter pelo menos um amigo e um amor.** (linhas de 30 a 32)
- (E) **Para termos pelo menos um amigo, diz ele, precisamos nos livrar daquilo que o amigo chama de “avareza de si mesmo”.** (linhas de 42 a 44)

### QUESTÃO 7

Um dos jogos de apostas que a Caixa Econômica Federal organiza é o chamado LOTOFÁCIL. Esse jogo tem sorteios duas vezes por semana, e cada aposta é constituída por 15 números diferentes entre si escolhidos em um conjunto de 25 dezenas diferentes entre si, e são premiadas as apostas para as quais houver coincidência de 11, 12, 13, 14 ou 15 números com o resultado do sorteio. Nesse jogo, a probabilidade de que uma aposta presente, exatamente, quatro números coincidentes com os números sorteados é

- (A) nula.
- (B) positiva, mas menor que 10%.
- (C) maior ou igual a 10%, mas menor que 20%.
- (D) maior ou igual a 20%, mas menor que 30%.
- (E) maior que 30%.

**RASCUNHO**

### QUESTÃO 8

Cinco amigos encontraram-se em um bar e, depois de algumas horas de muita conversa, dividiram igualmente a conta, a qual fora de, exatos, R\$ 200,00, já com a gorjeta incluída. Como se encontravam ligeiramente alterados pelo álcool ingerido, ocorreu uma dificuldade no fechamento da conta. Depois que todos julgaram ter contribuído com sua parte na despesa, o total colocado sobre a mesa era de R\$ 160,00, apenas, formados por uma nota de R\$ 100,00, uma de R\$ 20,00 e quatro de R\$ 10,00. Seguiram-se, então, as seguintes declarações, todas verdadeiras:

**Antônio:** — Basílio pagou. Eu vi quando ele pagou.

**Danton:** — Carlos também pagou, mas do Basílio não sei dizer.

**Eduardo:** — Só sei que alguém pagou com quatro notas de R\$ 10,00.

**Basílio:** — Aquela nota de R\$ 100,00 ali foi o Antônio quem colocou, eu vi quando ele pegou seus R\$ 60,00 de troco.

**Carlos:** — Sim, e nos R\$ 60,00 que ele retirou, estava a nota de R\$ 50,00 que o Eduardo colocou na mesa.

Imediatamente após essas falas, o garçom, que ouvira atentamente o que fora dito e conhecia todos do grupo, dirigiu-se exatamente àquele que ainda não havia contribuído para a despesa e disse:

— O senhor pretende usar seu cartão e ficar com o troco em espécie?

Com base nas informações do texto, o garçom fez a pergunta a

- (A) Antônio.
- (B) Basílio.
- (C) Carlos.
- (D) Danton.
- (E) Eduardo.

### QUESTÃO 9

Considere como verdadeiras as seguintes proposições:

P<sub>1</sub>: Se História é complexo, então Matemática é simples.

P<sub>2</sub>: Estudar coisas complexas é a única coisa que estimula Luiz.

Sabe-se que Luiz sente-se estimulado a estudar Matemática. Dessa forma, é correto afirmar que Luiz

- (A) considera que História é algo complexo.
- (B) não gosta de estudar Matemática.
- (C) gosta de estudar Matemática, pois acha simples.
- (D) sente estímulo para estudar História.
- (E) não vê complexidade em História.

### QUESTÃO 10

Um investigador trabalha com fragmentos de DNA. Ele está tratando com cinco fragmentos, todos de uma mesma fita de DNA. Os fragmentos são: ATG, GAC, CTA, AGGA, ACUGAC. Nessas condições, o total de fitas distintas das quais os fragmentos podem ter se originado é igual a

- (A) 32.
- (B) 120.
- (C) 1.920.
- (D) 3.840.
- (E) 14.400.

### QUESTÃO 11

A questão ambiental entrou na agenda política do mundo contemporâneo. Governantes, cientistas e organizações sociais, independentemente das posições assumidas, buscam meios de aprofundar o conhecimento acerca do tema, como forma de subsidiar tomada de decisões no enfrentamento do problema. Da Conferência de Estocolmo (1972), passando pela Rio-92 e chegando à Rio+20, um princípio ecológico é abraçado por ambientalistas e, sendo emblemático da luta pela preservação da vida, pode ser assim sintetizado:

- (A) Aliar desenvolvimento econômico aos limites do planeta é desafio que diz respeito aos governos de países emergentes, fugindo da alçada dos demais Estados e atores sociais.
- (B) A preservação de todas as formas de vida no planeta requer o imediato retorno às condições de produção existentes no mundo antes do advento da Revolução Industrial.
- (C) A volta à agricultura de subsistência, com o abandono das práticas econômicas ditadas pelos mercados, é condição essencial para o fim das emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera.
- (D) Inexistentes no passado, os desastres naturais que atemorizam o mundo contemporâneo, a exemplo de terremotos e maremotos, estão diretamente ligados às atuais mudanças climáticas.
- (E) A necessária adequação do sistema produtivo à capacidade de regeneração do planeta implica não consumir nem descartar mais produtos que a Terra é capaz de suportar.

### QUESTÃO 12

Difícil e complexo é o processo de construção da cidadania no Brasil. Até a Era Vargas, por exemplo, direitos sociais eram vistos pelos grupos dirigentes como “caso de polícia”. Após o aprendizado democrático a partir de 1946, o país mergulhou em novo ciclo autoritário, iniciado com o golpe de 1964. Recuperadas as liberdades democráticas, chegou-se à Constituição de 1988, que Ulysses Guimarães definiu como “Constituição cidadã”. Exemplo de afirmação do espírito de cidadania, que o Brasil contemporâneo busca concretizar, é o que administrativa e legalmente se assegura nos seguintes termos:

- (A) A universalização do acesso à educação básica, da educação infantil ao ensino médio, e à educação superior, graças ao fim do vestibular.
- (B) A rapidez dos processos judiciais, possibilitada pelo fim dos inúmeros e intermináveis recursos que entravavam a ação da Justiça.
- (C) A implantação dos sistemas de tratamento de água e de esgotamento sanitário no conjunto dos municípios brasileiros, nas diversas regiões do país.
- (D) A existência de um sistema único de saúde, financiado por recursos públicos e voltado para o atendimento de todos mediante pequena contribuição mensal.
- (E) A igualdade de todos perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, expressa na inviolabilidade, entre outros, do direito à vida, à liberdade e à segurança.

### QUESTÃO 13

A turbulência econômica que sacode os mercados mundiais desde 2008 mostra agora sua força na Europa. Iniciada com a quase falência da Grécia, a crise expande-se e espalha desconfiança quanto à capacidade financeira de outros países, a exemplo de Espanha, Portugal, Irlanda e Itália. No que se refere às incidências e às implicações desse quadro de instabilidade econômica, assinale a alternativa correta.

- (A) Todos os dados hoje disponíveis indicam que o encaminhamento para a solução definitiva da atual crise culminará na dissolução da União Europeia.
- (B) A presente crise europeia deixa claro não haver futuro para blocos econômicos, regionais ou continentais, no atual cenário de globalização.
- (C) Ao ferir profundamente a credibilidade do euro, a crise atinge a totalidade dos integrantes da União Europeia, já que todos eles adotam a moeda comum do bloco.
- (D) Para evitar o colapso da moeda comum, o acordo para salvar o euro envolve a adoção de medidas rígidas, assentadas no controle dos orçamentos.
- (E) A pujança das economias alemã e francesa impede que haja algum tipo de conexão entre a atual crise da zona do euro e as demais regiões do mundo.

### QUESTÃO 14

Considerando aspectos geográficos, sociais, econômicos, políticos e culturais referentes ao Distrito Federal (DF) e à Rede Integrada de Desenvolvimento do Entorno (RIDE), assinale a alternativa correta.

- (A) Característico da construção de Brasília, o planejamento urbano foi reproduzido na ocupação das cidades que compõem o Distrito Federal.
- (B) Vitorioso em vários pontos, o projeto de construção da nova capital no Planalto Central falhou no objetivo de interiorizar o desenvolvimento nacional.
- (C) Com graves problemas estruturais, como transporte e segurança, o entorno do DF teve sua população bastante ampliada nas últimas décadas.
- (D) Por sua especificidade, a RIDE omitiu a crucial questão da segurança pública na configuração das áreas de interesse para sua atuação.
- (E) A atração exercida pelo agronegócio, particularmente em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, fez cessar o fluxo migratório para o entorno do DF.

### QUESTÃO 15

Assinale a alternativa que apresenta as quatro perspectivas analisadas no BSC (*Balanced Scorecard*).

- (A) aprendizado e crescimento, *marketing*, financeira e processos internos
- (B) aprendizado e crescimento, financeira, cliente e processos internos
- (C) *marketing*, recursos humanos, contábil e processos externos
- (D) aprendizado e crescimento, financeira, cliente e processos externos
- (E) *marketing*, financeira, recursos humanos e processos internos

**QUESTÃO 16**

O tipo de fluxograma criado pelo engenheiro Michael Addison, que usa símbolos padronizados pela ASME (*American Society of Mechanical Engineers*) e que possui um formulário pré-impresso, facilitando a padronização e tornando o seu preenchimento mais rápido e sua leitura mais inteligível, é o fluxograma

- (A) vertical.
- (B) sintético.
- (C) de bloco.
- (D) horizontal.
- (E) esqueleto.

**QUESTÃO 17**

X	Y
1	11
2	22
3	33
4	44
5	55
6	66
7	77
8	88
9	98

Considerando a tabela, referente aos valores das variáveis X e Y, é correto afirmar que a correlação entre as variáveis X e Y

- (A) é menor que  $-1$ .
- (B) encontra-se entre  $+0,9$  e  $+1$ .
- (C) é zero.
- (D) encontra-se entre  $-0,9$  e  $-1$ .
- (E) é maior do que  $+1$ .

**QUESTÃO 18**

Determinado *software*, cada vez que é executado, informa ao usuário do computador um número pseudoaleatório entre 1 e 17. Assinale a alternativa que apresenta o valor correto da mediana da sequência obtida após a execução desse programa 32 vezes, levando em conta as seguintes informações acerca dela:

- I) o menor número que aparece é o 3, e ele é o único apresentado quatro vezes na referida sequência;
- II) o maior número que aparece é o 16, com uma única ocorrência na referida sequência;
- III) a moda da sequência aparece seis vezes;
- IV) a média da sequência vale 9,16;
- V) três números consecutivos aparecem três vezes cada um;
- VI) os números 13 e 14 ocorrem duas vezes cada um deles;
- VII) os números 4, 8, 9 e 15 não aparecem nenhuma vez;
- VIII) nenhum outro número aparece tanto quanto o 12.

- (A) 10,0
- (B) 10,5
- (C) 11,0
- (D) 12,5
- (E) 13,0

**QUESTÃO 19**

Um jovem teve uma ideia interessante para criar um ambiente de relacionamento virtual na Internet. Ele montou o ambiente e o divulgou para 10 amigos, os quais têm bons relacionamentos sociais. Cada um desses amigos, por sua vez, divulgou a ideia para outros 10 amigos. A divulgação prosseguiu dessa forma, sempre com dez pessoas distintas recebendo a notícia de um amigo, até que, pela primeira vez, ocorreu uma interseção entre os grupos de pessoas que foram comunicadas da ideia. Nesse momento, exatamente, 111.110 pessoas tinham conhecimento da ideia.

Nessa situação, quantas daquelas 111.110 pessoas receberam a comunicação da ideia por mais de uma fonte?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

**QUESTÃO 20**

Duas empresas — 1 e 2 — são investigadas em três crimes fiscais — I, II e III. As evidências que relacionam as duas empresas aos crimes são tais que

a evidência	relaciona a(s) empresa(s)	ao(s) crime(s)
A	1	I e III
B	1 e 2	I e II
C	2	II e III
D	1	I e II
E	1 e 2	I, II e III
F	2	III
G	1	I e II
H	1 e 2	II e III
I	2	I e III

Para tratar as informações necessárias à investigação desses crimes, um perito montou uma matriz  $M$  na qual cada elemento  $a_{ij}$  corresponde à quantidade de evidências que relacionam a empresa  $i$  ao crime  $j$ .

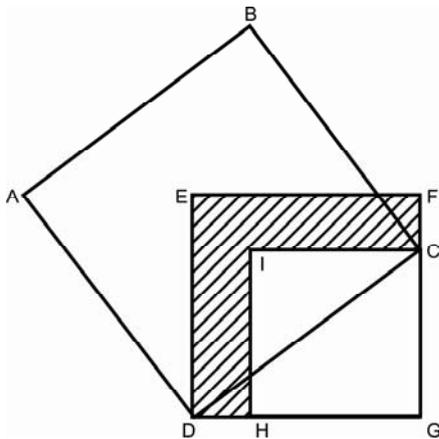
Com base nessas informações, a matriz  $M$  é

- (A)  $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 5 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$
- (B)  $\begin{pmatrix} 5 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$
- (C)  $\begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 5 & 5 & 3 \end{pmatrix}$
- (D)  $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 5 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$
- (E)  $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 6 \\ 7 & 9 \end{pmatrix}$

**QUESTÃO 21**

Investigações de um crime com arma de fogo indicam que um atirador atingiu diretamente dois pontos, B e C, a partir de um único ponto A. São conhecidas as distâncias: AC = 3 m, AB = 2 m e BC = 2,65 m. A medida do ângulo formado pelas duas direções nas quais o atirador disparou os tiros é mais próxima de

- (A) 30°. (B) 45°. (C) 60°. (D) 75°. (E) 90°.

**QUESTÃO 22**

A figura ilustra a planta, a vista superior, de um edifício. O quadrado CGHI corresponde ao corpo da edificação. O quadrado ABCD é uma área coberta cujo lado mede 8 m. A parte listrada da figura é um espelho d'água. DEFG é um quadrado tal que  $EF^4 - GH^4 = 640 \text{ m}^4$ .

Qual é a medida da superfície do espelho d'água?

- (A) 80 m<sup>2</sup> (B) 64 m<sup>2</sup> (C) 18 m<sup>2</sup> (D) 10 m<sup>2</sup> (E) 8 m<sup>2</sup>

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 23**

De acordo com a Lei Orgânica do Distrito Federal, assinale a alternativa correta com relação à Polícia Civil do Distrito Federal (PCDF).

- (A) A autonomia funcional é um dos princípios institucionais da PCDF.  
 (B) As atividades desenvolvidas nos Institutos de Criminalística, de Medicina Legal e de Identificação, bem como na função de policial civil são, todas elas, de natureza técnico-científica.  
 (C) Em razão da especificidade do trabalho realizado no Instituto de Criminalística, o dirigente dele poderá ser escolhido fora do quadro funcional do Instituto, desde que tenha notável saber relativo às matérias de que ali se cuidam.  
 (D) É garantida a independência funcional na elaboração de laudos periciais para os peritos criminais, médicos-legistas e datiloscopistas policiais.  
 (E) A PCDF é órgão permanente dirigido por qualquer pessoa ocupante de cargo público, de preferência que esteja exercendo função dentro da Secretaria de Segurança Pública do Distrito Federal.

**QUESTÃO 24**

A respeito do meio ambiente, de acordo com o disposto na Lei Orgânica do Distrito Federal, assinale a alternativa correta.

- (A) Cabe à Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB) a gestão do sistema de gerenciamento de recursos hídricos.  
 (B) As terras públicas, consideradas de interesse para a proteção ambiental, poderão ser transferidas a particulares, desde que haja anterior licitação pública.  
 (C) Pessoas físicas que temporariamente exerçam atividades consideradas potencialmente poluidoras não são responsáveis diretamente pela coleta e pela destinação dos resíduos produzidos, pois isso fica a cargo de empresa contratada pelo Distrito Federal.  
 (D) É possível, no território do Distrito Federal, lançar esgoto industrial ou hospitalar diretamente em cursos ou corpos d'água, desde que haja prévio tratamento, bem como controle e avaliação dos teores poluentes.  
 (E) A prática do carvoejamento para fins industriais é permitida no território do Distrito Federal, desde que esteja dentro do zoneamento rural.

**QUESTÃO 25**

A respeito do cuidado com o transporte, o uso e a experimentação de substâncias nocivas à saúde, à qualidade de vida e ao meio ambiente, de acordo com o previsto na Lei Orgânica do Distrito Federal, é(são) vedada(s)

- (A) a instalação de indústrias químicas de agrotóxicos, seus componentes e afins, no território do Distrito Federal, observada a legislação federal.  
 (B) a instalação, em geral, de indústria poluente.  
 (C) a instalação de indústria automobilística.  
 (D) a instalação de depósitos de resíduos tóxicos produzidos no Distrito Federal.  
 (E) a fabricação, a comercialização e a utilização de equipamentos e instalações nucleares, para qualquer finalidade, no território do Distrito Federal, mesmo que se tenha licenciamento ambiental.

### QUESTÃO 26

No Distrito Federal, o Tribunal de Contas do Distrito Federal é o órgão

- (A) competente para realizar o julgamento das contas do governador.
- (B) competente para julgar as contas, entre outros casos, dos administradores e dos demais responsáveis por dinheiros, bens e valores da administração direta e indireta.
- (C) de controle interno da Câmara Legislativa.
- (D) auxiliar do Poder Executivo.
- (E) responsável por realizar auditorias de natureza contábil nas unidades administrativas do Poder Judiciário.

### QUESTÃO 27

Acerca da Lei Distrital n.º 837/1994, assinale a alternativa correta.

- (A) À Polícia Civil do Distrito Federal (PCDF), instituição permanente, essencial à função jurisdicional, vinculada ao Gabinete do Secretário de Segurança Pública, nos termos da Lei n.º 408/1993, é assegurada relativa autonomia administrativa e financeira.
- (B) A PCDF será dirigida por delegado de polícia ou agente de polícia, de reputação ilibada e idoneidade moral inatacável, da carreira Policial Civil do DF, da classe especial, no pleno exercício do seu cargo, sob a denominação do diretor-geral, nomeado pelo governador.
- (C) O Departamento de Polícia Técnica é dirigido por perito criminal, perito médico-legista ou perito papiloscopista escolhido entre os integrantes do respectivo quadro funcional da carreira Policial Civil do DF.
- (D) Cabe aos diretores da Polícia Civil e do Departamento de Polícia Técnica despachar, pessoalmente, com o governador e o secretário de Segurança Pública.
- (E) Cabe ao diretor do Departamento de Polícia Técnica praticar atos de gestão administrativa, financeira e de pessoal.

### QUESTÃO 28

É dever do funcionário Policial Civil

- (A) providenciar, para que esteja sempre em ordem, no assentamento individual, a sua declaração de família.
- (B) divulgar, por meio da imprensa escrita, falada ou televisada, fatos ocorridos na repartição, propiciando à sociedade o direito constitucional de informação.
- (C) atender à expedição das certidões requeridas para a defesa de direito, somente quando entender cabíveis, após análise percuente.
- (D) frequentar com assiduidade, para fins de aperfeiçoamento e atualização de conhecimentos profissionais, cursos instituídos periodicamente pela Academia Nacional de Polícia, pela Escola Superior do Ministério Público e pela Escola Nacional da Magistratura.
- (E) obedecer às ordens superiores, sejam quais forem.

### QUESTÃO 29

A vacância do cargo público poderá se dar

- (A) de ofício, no interesse da Administração.
- (B) a pedido, a critério da Administração.
- (C) para acompanhamento de cônjuge ou companheiro, também servidor público civil ou militar, de qualquer dos Poderes da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, desde que o cônjuge ou companheiro tenha sido deslocado no interesse da Administração.
- (D) por motivo de saúde de servidor, cônjuge, companheiro ou dependente que viva a suas expensas e conste do seu assentamento funcional, condicionada à comprovação por junta médica oficial.
- (E) por motivo de readaptação.

### QUESTÃO 30

De acordo com a Lei n.º 12.030/2009, são considerados peritos de natureza criminal

- (A) os peritos-legistas, os peritos odontologistas e os peritos criminais.
- (B) os peritos particulares que exerçam atividade na área criminal e os papiloscopistas.
- (C) os médicos-legistas e os peritos-contadores.
- (D) os peritos criminais e os peritos em fisiologia.
- (E) os peritos oftalmologistas e os peritos-legistas.

### QUESTÃO 31

Com base na Lei n.º 4.878/1965, é considerada de natureza grave a seguinte transgressão disciplinar:

- (A) Deixar de pagar, com regularidade, as pensões a que esteja obrigado em virtude de decisão judicial.
- (B) Faltar à verdade no exercício de suas funções, por malícia ou má-fé.
- (C) Deixar de comunicar, imediatamente, à autoridade competente faltas ou irregularidades que haja presenciado ou de que haja tido ciência.
- (D) Negligenciar a guarda de objetos pertencentes à repartição e que, em decorrência da função ou para o seu exercício, tenham-lhe sido confiados, possibilitando que se danifiquem ou se extraviem.
- (E) Deixar de comunicar à autoridade competente, ou a quem a esteja substituindo, informação que tiver acerca de iminente perturbação da ordem pública, ou da boa marcha de serviço, tão logo disso tenha conhecimento.

### QUESTÃO 32

É atribuição do perito criminal, previstas no Regimento Interno da Polícia Civil do Distrito Federal,

- (A) realizar perícias em usinas atômicas, no caso de vazamentos.
- (B) realizar perícias em edifícios que estejam com sua estrutura comprometida.
- (C) proceder a pesquisas e perícias microscópicas e a identificação veicular.
- (D) realizar pesquisas laboratoriais com reagentes para revelação de impressões e fragmentos, bem como para regeneração de tecidos papilares.
- (E) executar trabalhos de perícias toxicológicas.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Nas questões de **33** a **80**, caso seja necessário, considere as seguintes informações.

- 1) As grandezas vetoriais estão representadas por letras em **negrito**. Por exemplo, a letra **F** (em negrito) indica o vetor força, enquanto a letra **F** (sem negrito) indica o módulo do vetor força.
- 2) As expressões trigonométricas estão abreviadas da seguinte forma:

$$\begin{aligned}\text{seno} &= \text{sen} \\ \text{cosseno} &= \text{cos} \\ \text{tangente} &= \text{tg}\end{aligned}$$

- 3) A aceleração da gravidade está representada por  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

### QUESTÃO 33

Tempo (h:min)	03:02	03:06	03:11	03:16	03:24
Hodômetro (km)	1.583,5	1.586,9	1.594,3	1.598,4	1.615,1

A velocidade média de um automóvel que se desloca em linha reta (movimento retilíneo), cuja quilometragem e cujo tempo são dados na tabela, é de, aproximadamente,

- (A) 1,43 km/min.
- (B) 1,38 km/min.
- (C) 0,85 km/min.
- (D) 0,79 km/min.
- (E) 0,75 km/min.

### QUESTÃO 34

O projeto brasileiro de trem-bala prevê velocidades acima de 300 km/h, mas há quem defenda que a prioridade deveria ser construir trens com velocidade mais baixa, o que tende a torná-los mais baratos. Já o governo paulista iniciou estudos para avaliar a implantação de trens rápidos a partir dos quais poderá haver conexões entre a capital paulista e algumas cidades, como Campinas, São José dos Campos, Sorocaba e Santos. A ideia é usar trens com velocidades entre 160 km/h e 180 km/h.

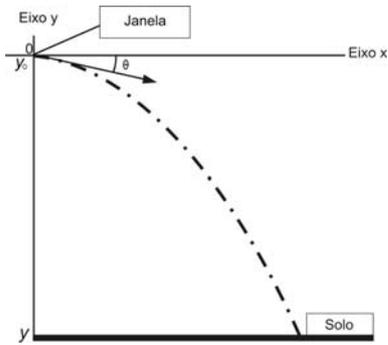
Internet: <www1.folha.uol.com.br> (com adaptações). Acesso em 27/12/2011.

Considere que um futuro trem rápido entre São Paulo e Sorocaba mova-se ao longo de uma seção reta de via com velocidade de  $180 \text{ km.h}^{-1}$ , tendo desaceleração de freamento de  $2,0 \text{ m.s}^{-2}$ . Nessa situação, considerando que a desaceleração permaneça constante durante a frenagem, a que distância da estação o maquinista deverá frear para que o trem pare na estação?

- (A) 575 m
- (B) 600 m
- (C) 625 m
- (D) 650 m
- (E) 675 m

## RASCUNHO

QUESTÃO 35



Um garoto lança uma bola de sua janela a  $y_0$  metros acima do solo. Quando a bola deixa sua mão, ela se move com velocidade  $v_0$ , formando um ângulo  $\theta$  abaixo da horizontal, como mostra a figura. Desprezando a resistência do ar, a equação que representa o tempo  $t$  para que a bola atinja  $y$  é expressa por

- (A)  $t = \frac{v_0 \text{sen} \theta \pm \sqrt{v_0^2 - 2gy}}{2g}$
- (B)  $t = \frac{v_0 \pm \sqrt{v_0^2 \text{sen}^2 \theta + 2gy}}{2g}$
- (C)  $t = \frac{v_0 \text{cos} \theta \pm \sqrt{v_0^2 + 2gy}}{g}$
- (D)  $t = \frac{v_0 \text{sen} \theta \pm \sqrt{v_0^2 + 2gy}}{2g}$
- (E)  $t = \frac{v_0 \text{sen} \theta \pm \sqrt{v_0^2 \text{sen}^2 \theta - 2gy}}{g}$

QUESTÃO 36

Um homem de massa igual a 100 kg está em repouso sobre a periferia de uma plataforma que também está em repouso. A plataforma é circular, homogênea, de espessura constante e possui raio  $R = 4$  m e massa  $M = 300$  kg. A plataforma pode girar no seu plano horizontal em relação a um eixo perpendicular ao plano da plataforma passando por seu centro de massa. O homem começa a correr na periferia da plataforma com uma velocidade de módulo igual a 2,0 m/s.

Considerando o momento de inércia da plataforma  $I = \frac{MR^2}{2}$ ,

a velocidade angular da plataforma é igual a

- (A) 3 rad/s.
- (B)  $\frac{5}{3}$  rad/s.
- (C)  $\frac{12}{5}$  rad/s.
- (D)  $\frac{10}{3}$  rad/s.
- (E)  $\frac{13}{2}$  rad/s.

**QUESTÃO 37**

Um físico, nadando às margens do Lago Paranoá, observa um sapo que está sobre uma tábua. Rapidamente lhe ocorre a seguinte situação-problema: o sapo possui massa  $m$  e está parado em uma das extremidades da tábua, de massa  $M$  e comprimento  $L$ . A tábua está flutuando sobre a superfície do lago, e o sapo dá um pulo no sentido da outra extremidade da tábua, com uma velocidade inicial  $v$  que forma um ângulo  $\theta$  com a direção horizontal. Nessa situação, para o físico determinar corretamente o módulo da velocidade inicial do sapo para que este atinja a extremidade oposta, ele deve usar a equação

(A)  $v = \left[ \frac{gLM}{\text{sen}2\theta \cdot m} \right]^{\frac{1}{2}}$ .

(B)  $v = \left[ \frac{gL}{\text{sen}\theta(m+M)} \right]^{\frac{1}{2}}$ .

(C)  $v = \left[ \frac{gLM}{\cos\theta \cdot \left(1 + \frac{m}{M}\right)} \right]^{\frac{1}{2}}$ .

(D)  $v = \left[ \frac{LM}{\text{sen}2\theta \cdot m} \right]^{\frac{1}{2}}$ .

(E)  $v = \left[ \frac{gL}{\text{sen}2\theta \cdot \left(1 + \frac{m}{M}\right)} \right]^{\frac{1}{2}}$ .

**QUESTÃO 38**

Quando se escutam, com uma diferença de alguns minutos, dois sons cujas frequências são muito próximas, 552 Hz e 564 Hz, por exemplo, tem-se dificuldade para distingui-los. Quando os dois sons chegam aos ouvidos simultaneamente, percebe-se uma grande variação na intensidade do som; ela aumenta e diminui alternadamente, produzindo um batimento que se repete com uma frequência de 12 Hz, a diferença entre as duas frequências originais. Os músicos usam o fenômeno de batimento para afinar seus instrumentos. O som de um instrumento é comparado com uma frequência-padrão e ajustado até que o batimento desapareça.

Halliday e Resnick. 8.ª ed. LTC, 2009 (com adaptações).

Um músico pianista percebeu que duas cordas de piano possuem uma frequência fundamental de 500 Hz quando são submetidas à mesma tensão. Nessa situação, o aumento relativo, aproximado, da tensão de uma das cordas que faz que haja 5,0 batimentos por segundo quando as duas cordas oscilam simultaneamente é

- (A) 0,030.
- (B) 0,020.
- (C) 0,015.
- (D) 0,010.
- (E) 0,005.

## QUESTÃO 39

Certa partícula move-se em trajetória retilínea sob ação de uma força variável que atua na mesma direção e no mesmo sentido do deslocamento. O módulo dessa força é expresso por  $F = ax + bx^2$ , sendo  $a = 3 \frac{N}{m}$  e  $b = 4 \frac{N}{m}$ . Assim, o trabalho realizado pela força **F** para deslocar a partícula de  $x = 0$  até o ponto  $x = 2$  m e a força média exercida nesse intervalo são, respectiva e aproximadamente, iguais a

- (A) 12,33 J e 4,66 N.
- (B) 16,66 J e 8,33 N.
- (C) 8,33 J e 4,16 N.
- (D) 10,66 J e 5,33 N.
- (E) 21,32 J e 10,66 N.

## QUESTÃO 40

Uma onda propaga-se em uma corda vibrante da esquerda para a direita, com amplitude de 0,05 m, com frequência igual a 400 Hz e com velocidade igual a 800 m/s. Considerando a aproximação  $\pi = 3,0$ , a equação dessa onda no plano ( $x$ ,  $y$ ) pode ser expressa por

- (A)  $y = 0,05 \text{ sen}(2x - 800t)$ .
- (B)  $y = 0,05 \text{ sen}(2x - 1.200t)$ .
- (C)  $y = 0,05 \text{ sen}(4x + 2.400t)$ .
- (D)  $y = 0,05 \text{ sen}(3x - 1.200t)$ .
- (E)  $y = 0,05 \text{ sen}(3x - 2.400t)$ .

## QUESTÃO 41

A equação diferencial de uma onda transversal, no Sistema Internacional de Unidades, é dada por  $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{16} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$ . Com base nessa equação, pode-se determinar o valor da velocidade da onda, que é de

- (A) 2 m/s.
- (B) 3 m/s.
- (C) 4 m/s.
- (D) 8 m/s.
- (E) 12 m/s.

## QUESTÃO 42

Um latido de cachorro possui uma potência de, aproximadamente, 2 mW. Considerando a aproximação  $\pi = 3,0$  e a intensidade sonora de referência  $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ , se essa potência for uniformemente distribuída em todas as direções, o nível de intensidade sonora para uma distância de 10 m pode ser expresso por

- (A)  $10 \log \left( \frac{1}{6} \times 10^7 \right) \text{ dB}$ .
- (B)  $\log \left( \frac{1}{12} \times 10^7 \right) \text{ dB}$ .
- (C)  $\log \left( \frac{1}{12} \times 10^{-7} \right) \text{ dB}$ .
- (D)  $10 \log \left( \frac{1}{4} \times 10^{-5} \right) \text{ dB}$ .
- (E)  $\log \left( \frac{1}{8} \times 10^{-5} \right) \text{ dB}$ .

**QUESTÃO 43**

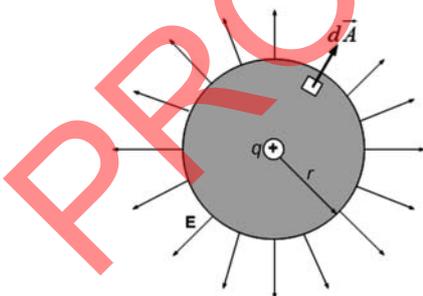
Um perito físico pretende determinar a profundidade  $h$  de um poço vazio utilizando a seguinte experiência. Ele deixa uma pedra cair, sem velocidade inicial, a partir da borda externa do poço e, nesse instante, começa a cronometrar o tempo decorrido. No momento em que ouve o som produzido pelo impacto da pedra com o fundo do poço, desliga o cronômetro. Em seguida, o perito resolve corretamente o problema para a determinação da equação que expressa a profundidade  $h$  do poço em função do tempo  $t$ . Considerando a velocidade do som no ar igual a  $u$ , assinale a alternativa que apresenta essa expressão.

- (A)  $t^2 - 2t \times \frac{h}{u} + h^2 = \frac{2h}{g}$
- (B)  $2t \times \frac{h}{u} + t^2 - \frac{2h}{g} = 0$
- (C)  $t^2 u^2 g - 2thug - h^2 g = \frac{2h}{g}$
- (D)  $gh^2 - (2u^2 + 2ugt)h + t^2 gu^2 = 0$
- (E)  $\frac{2h}{g} + t^2 u^2 g - 2thug = 0$

**QUESTÃO 44**

A frequência de uma buzina de um carro policial é de 500 Hz. A buzina é acionada com o carro em movimento retilíneo e com velocidade de 144 km/h, sem vento e na direção e no sentido de um receptor estacionário. Considerando a velocidade do som no ar igual a 340 m/s, a frequência percebida pelo receptor é de, aproximadamente,

- (A) 447 Hz.
- (B) 540 Hz.
- (C) 566 Hz.
- (D) 600 Hz.
- (E) 660 Hz.

**QUESTÃO 45**

Uma carga puntiforme positiva  $q = 4,0 \mu\text{C}$  está circundada por uma esfera de raio  $r = 0,10 \text{ m}$ , centralizada sobre a carga, conforme a figura apresentada. Considerando a aproximação  $\pi = 3,0$  e a constante de Coulomb  $k = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ , o fluxo elétrico produzido por essa carga através da esfera é de

- (A)  $4,32 \times 10^5 \text{ m}^2/\text{C}$ .
- (B)  $3,60 \times 10^5 \text{ m}^2/\text{C}$ .
- (C)  $1,80 \times 10^5 \text{ m}^2/\text{C}$ .
- (D)  $1,24 \times 10^5 \text{ m}^2/\text{C}$ .
- (E)  $1,08 \times 10^5 \text{ m}^2/\text{C}$ .

**QUESTÃO 46**

Duas cargas puntiformes estão localizadas sobre o eixo  $Ox$ ,  $q_1 = -e$  no ponto  $x = 0$  e  $q_2 = +e$  no ponto  $x = a$ .

Considerando a constante de Coulomb  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$  e  $e =$  carga

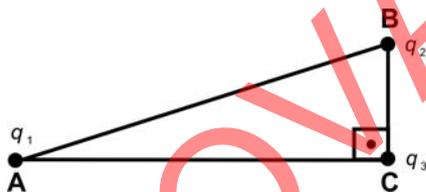
elementar do elétron, o trabalho realizado por uma força externa para trazer uma terceira carga puntiforme  $q_3 = +e$  do infinito até o ponto  $x = 3a$  é expresso por

- (A)  $\frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 a}$ .
- (B)  $\frac{e^2}{24\pi\epsilon_0 a}$ .
- (C)  $\frac{e^2}{6\pi\epsilon_0 a^2}$ .
- (D)  $\frac{e^2}{12\pi\epsilon_0 a}$ .
- (E)  $\frac{e^2}{18\pi\epsilon_0 a}$ .

**QUESTÃO 47**

Dois capacitores de placas paralelas, com capacitâncias idênticas a  $4 \mu\text{F}$ , são conectados em paralelo aos terminais de uma bateria de  $9 \text{ V}$ . A energia total máxima que pode ser armazenada nos capacitores é de

- (A)  $36 \mu\text{J}$ .
- (B)  $72 \mu\text{J}$ .
- (C)  $162 \mu\text{J}$ .
- (D)  $324 \mu\text{J}$ .
- (E)  $486 \mu\text{J}$ .

**QUESTÃO 48**

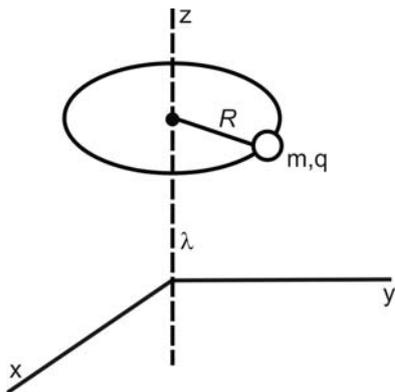
Considerando a distribuição de cargas da figura, na qual  $q_1 = 3e \text{ C}$ ,  $q_2 = -e \text{ C}$ ,  $q_3 = 2e \text{ C}$ ,  $AC = 3d$  e  $BC = d$ , em que  $d$  é dado em metros, e considerando a constante de Coulomb igual a  $k$  e  $e$  igual à carga elementar do elétron, a força resultante sobre  $q_3$  é expressa por

- (A)  $\frac{k\sqrt{10}}{2} \left(\frac{d}{e}\right)^2$ .
- (B)  $\frac{3ke\sqrt{10}}{2} d^2$ .
- (C)  $\frac{kd\sqrt{10}}{3e^2}$ .
- (D)  $\frac{2k\sqrt{10}}{3} \left(\frac{e}{d}\right)^2$ .
- (E)  $k\sqrt{10} \left(\frac{e}{d}\right)^2$ .

**QUESTÃO 49**

Certo capacitor possui carga de  $20 \mu\text{C}$  quando o potencial entre suas placas é  $U$ . Se a carga do capacitor é aumentada para  $25 \mu\text{C}$ , o potencial entre as placas aumenta em  $5 \text{ V}$ . A capacitância do capacitor é de

- (A)  $0,5 \mu\text{F}$ .
- (B)  $1,0 \mu\text{F}$ .
- (C)  $1,5 \mu\text{F}$ .
- (D)  $2,0 \mu\text{F}$ .
- (E)  $2,5 \mu\text{F}$ .

**QUESTÃO 50**

Uma reta infinita com densidade linear de carga  $\lambda$  é situada sobre o eixo  $z$  conforme a figura. Uma partícula de massa  $m$  com carga  $q$  de sinal oposto ao de  $\lambda$  está em órbita circular de raio  $R$  no plano  $xy$  em torno da reta carregada. O período da órbita pode ser expresso por

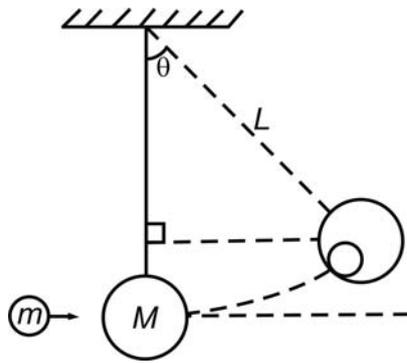
- (A)  $\pi R \sqrt{\frac{q}{k\lambda m}}$ .
- (B)  $2\pi q \sqrt{\frac{mR}{2k\lambda}}$ .
- (C)  $2\pi R \sqrt{\frac{\lambda q m}{2kR}}$ .
- (D)  $\pi R \sqrt{\frac{m}{k\lambda q}}$ .
- (E)  $2\pi R \sqrt{\frac{m}{2k\lambda q}}$ .

**QUESTÃO 51**

No Natal de 2011, João, fantasiado de Papai Noel, após descer por uma chaminé, verificou se sua barba estava suja de fuligem, olhando para sua imagem refletida em um enfeite prateado brilhante da árvore de Natal situado a uma distância de  $0,50 \text{ m}$ . O diâmetro do enfeite era de  $8,0 \text{ cm}$ . Sabendo que a altura de João é de  $1,82 \text{ m}$ , qual foi a altura da imagem refletida dele?

- (A)  $2,6 \text{ cm}$
- (B)  $5,0 \text{ cm}$
- (C)  $6,6 \text{ cm}$
- (D)  $7,0 \text{ cm}$
- (E)  $8,0 \text{ cm}$

QUESTÃO 52



Um projétil de massa  $m$  é lançado contra um pêndulo elástico cuja massa é  $M$ . Quando a massa do pêndulo está em sua altura máxima, a haste faz um ângulo  $\theta$  com a direção vertical. O comprimento da haste é  $L$ . Com base nessas informações e na figura apresentada, a velocidade do projétil é expressa por

- (A)  $\left(1 + \frac{M}{m}\right)\sqrt{2gL(1 - \cos\theta)}$  .
- (B)  $\left(1 + \frac{M}{m}\right)\sqrt{gL}$  .
- (C)  $(m + M)\sqrt{gL(1 - \cos\theta)}$  .
- (D)  $\left(\frac{M}{m}\right)\sqrt{2gL\cos\theta}$  .
- (E)  $\left(\frac{M}{m}\right)\sqrt{gL\cos\theta}$  .

QUESTÃO 53

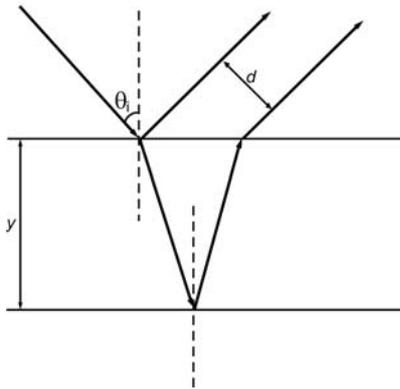
Uma criança, em uma sala de brinquedos, joga para cima uma pequena quantidade de massa  $m$  de modelar que fica presa ao teto. Após algum tempo, essa quantidade de massa cai do teto e atinge a borda externa de uma mesa de brinquedo giratória circular de raio  $R$  e momento de inércia  $I_0$  que está girando livremente, sem atrito, com velocidade angular  $\omega_i$  em relação a seu eixo de simetria fixo na direção vertical. A velocidade angular da mesa, com a massa de modelar a ela agregada, após a colisão, é expressa por

- (A)  $\frac{I_0}{mR^2}\omega_i$  .
- (B)  $\frac{1}{1 + \frac{mR^2}{I_0}}\omega_i$  .
- (C)  $\frac{1 + I_0}{mR^2}\omega_i$  .
- (D)  $\frac{1}{1 + mR^2}\omega_i$  .
- (E)  $\frac{mR^2}{I_0}\omega_i$  .

RASCUNHO

QUESTÃO 54

Esquema do roteiro



Em um laboratório de ótica, o professor faz incidir sobre uma placa de vidro, de espessura  $y$ , um feixe de *laser*, com o intuito de mostrar aos alunos os fenômenos da refração e da reflexão da luz. O vidro apresenta um índice de refração  $n$ , e o ângulo de incidência é  $\theta_i$ . As superfícies do topo e do fundo da placa de vidro são paralelas, e ambas produzem feixes refletidos com quase a mesma intensidade. O professor, em seguida, apresenta, em um roteiro, o esquema da situação, conforme a figura apresentada, e solicita aos estudantes que expressem a equação da distância  $d$  entre os dois feixes refletidos adjacentes. Considerando o índice de refração do ar igual a 1,0, assinale a alternativa que apresenta corretamente a expressão solicitada aos alunos.

- (A)  $d = 2y \operatorname{tg} \left[ \operatorname{sen}^{-1} \left( \frac{\operatorname{sen} \theta_i}{n} \right) \right] \cos \theta_i$
- (B)  $d = 2y \operatorname{sen}^{-1} \left( \frac{\operatorname{sen} \theta_i}{n} \right) \cos \theta_i$
- (C)  $d = y \operatorname{tg} \left[ \operatorname{sen}^{-1} \left( \frac{\operatorname{sen} \theta_i}{n} \right) \right]$
- (D)  $d = 2y \cos \left[ \operatorname{sen}^{-1} \left( \frac{\operatorname{sen} \theta_i}{n} \right) \right]$
- (E)  $d = \frac{\operatorname{tg} \left[ \operatorname{sen}^{-1} \left( \frac{\operatorname{sen} \theta_i}{n} \right) \right] \cos \theta_i}{2y}$

QUESTÃO 55

Em um laboratório de perícia da polícia, um perito trabalha com uma lente de vidro de índice de refração aproximado de 1,50, que possui uma superfície côncava, com raio de módulo 90 cm, e uma superfície convexa, de raio com módulo de 50 cm. Em certo momento, o perito precisou acrescentar em seu trabalho o comprimento focal dessa lente. Como não dispunha do manual do *kit* de lentes, teve de efetuar corretamente os cálculos necessários para determinar o comprimento focal. Considerando o índice de refração do ar igual a 1,0, o resultado encontrado foi de

- (A) 450,0 cm.
- (B) 375,0 cm.
- (C) 225,0 cm.
- (D) 200,5 cm.
- (E) 112,5 cm.

QUESTÃO 56

Um perito da polícia trabalha com um microscópio composto no laboratório. Esse tipo de instrumento ótico é usado para ver objetos muito pequenos que se encontram a pequenas distâncias e, em sua forma mais simples, consiste em duas lentes convergentes. A lente mais próxima do objeto chama-se objetiva e forma uma imagem real do objeto. A lente mais próxima ao olho é chamada de ocular e é usada como um ampliador simples para ver a imagem formada pela objetiva. O poder ampliador  $M$  do microscópio é o produto da ampliação lateral da objetiva pela ampliação angular do visor. Sabendo dessas informações, o perito obtém os seguintes dados do microscópio que está usando: (1) comprimento focal da objetiva é de 9,0 mm; (2) ampliação angular do visor ocular é de 10 para uma pessoa cujo ponto próximo é de 25 cm; (3) comprimento do tubo é igual a 18 cm. Com esses dados, o perito pode concluir acertadamente que o poder ampliador do microscópio é

- (A)  $M = +90$ .
- (B)  $M = -162$ .
- (C)  $M = +162$ .
- (D)  $M = 200$ .
- (E)  $M = -200$ .

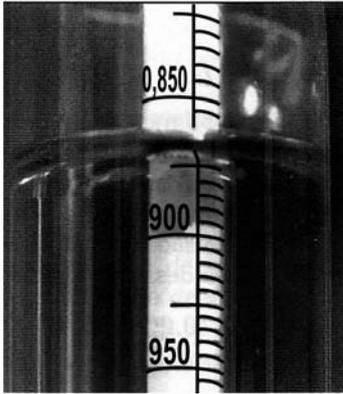
QUESTÃO 57

Uma fonte de luz pontual está localizada no fundo de uma piscina a  $h$  metros abaixo da superfície da água. Considerando o índice de refração do ar igual a 1,0 e o índice de refração da água =  $n$ , é correto concluir que a área  $A$  do maior círculo sobre a superfície da água através do qual a luz vinda diretamente da fonte pode emergir é expressa por

- (A)  $A = \pi \left[ \operatorname{tg} \left( \operatorname{sen}^{-1} \frac{h}{n} \right) \right]^2$ .
- (B)  $A = h^2 \operatorname{tg} \left( \operatorname{sen}^{-1} \frac{1}{n} \right)$ .
- (C)  $A = \pi \left[ h \operatorname{tg} \left( \operatorname{sen}^{-1} \frac{1}{n} \right) \right]^2$ .
- (D)  $A = \frac{[h \operatorname{tg}(\operatorname{sen}^{-1} n)]^2}{\pi}$ .
- (E)  $A = \frac{\operatorname{tg}^2 \left( \operatorname{sen}^{-1} \frac{1}{n} \right)}{\pi h}$ .

**QUESTÃO 58**

O perito Carlos foi chamado a emitir um relatório acerca de uma possível adulteração de combustível apreendido em um depósito clandestino. Um dos diversos testes realizados é a determinação da densidade do líquido supostamente adulterado e, por esse motivo, Carlos utilizou um jogo de densímetros. Existem diversos tipos de densímetros com faixas específicas de densidades ou tipos distintos para as mais diversas aplicações. Tendo escolhido o densímetro mais adequado à determinação da densidade relativa, ele viu-se diante de um pequeno problema: em função da precisão da escala do densímetro, surgiu a dúvida acerca de qual o real valor da densidade relativa, e Carlos solicitou a ajuda de outros dois colegas.



Introdução ao laboratório de física: série didática. UFSC.

Observando a escala do densímetro, cada perito apresentou a medida da densidade relativa do líquido. O primeiro encontrou 0,875, o segundo 0,874 e o terceiro 0,876. Após uma pequena discussão, entenderam que o melhor valor a ser apresentado no relatório era 0,875. Porém, conhecedor da teoria dos erros, Carlos indicou corretamente a medida da densidade relativa do líquido e o máximo erro cometido. Com base na imagem do densímetro apresentada, é correto afirmar que Carlos indicou em seu relatório o seguinte valor:

- (A)  $0,875 \pm 0,002$ .
- (B)  $0,875 \pm 0,003$ .
- (C)  $0,875 \pm 0,0025$ .
- (D)  $0,875 \pm 0,0003$ .
- (E)  $0,875 \pm 0,02$ .

**QUESTÃO 59**

A partir de medidas diretas de algumas grandezas físicas e por meio de operações matemáticas, pode-se determinar outra grandeza. Essa última é uma grandeza medida de forma indireta. Porém, a medida direta de cada grandeza envolvida no problema possui erro individual e, fruto das operações matemáticas efetuadas para se determinar a grandeza final, o erro é propagado. Um exemplo de medida indireta é o volume de um sólido. Sabendo que um cilindro tem raio da base  $r = (2,00 \pm 0,02)\text{m}$  e altura  $h = (3,00 \pm 0,01)\text{m}$  e adotando  $\pi = 3,142$ , assinale a alternativa que apresenta o volume desse cilindro e o respectivo máximo erro propagado.

- (A)  $37,7 \pm 0,9$
- (B)  $37,7 \pm 0,8$
- (C)  $37,7 \pm 0,90$
- (D)  $37,70 \pm 0,8$
- (E)  $37,70 \pm 0,90$

**Texto para responder às questões 60 e 61.**

A compreensão da função de cada um dos elementos de um circuito elétrico possibilita a resolução de problemas clássicos que envolvem situações puramente hipotéticas e outras que estão ligadas ao cotidiano. Um perito deve estar apto a resolver ambas. Um exemplo disso é relativo ao movimento de um automóvel. Um carro em movimento pode ser eletricamente carregado pelo movimento de elétrons que fluem do piso para os pneus e dos pneus para a carroceria. Essa situação pode ser compreendida com o auxílio do esquema a seguir, que mostra um carro e os análogos elementos de circuito.



Halliday, Resnick & Walker. **Fundamentos de física**. 8.ª ed. LTC, v.3.

**QUESTÃO 60**

Considerando as informações do texto, assinale a alternativa que apresenta o circuito elétrico que melhor representa o esquema do carro.

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

**QUESTÃO 61**

O acúmulo de cargas na carroceria dá-se da mesma forma que um capacitor é carregado. Nesse caso, a carroceria comporta-se como uma placa do capacitor; e o piso, como a outra placa. Após uma longa corrida, o carro para, e a descarga da carroceria é feita por meio dos pneus do mesmo modo que um capacitor descarrega-se por intermédio de um resistor.

É claro que esse processo de descarga demanda certo intervalo de tempo e, enquanto houver cargas armazenadas na carroceria, sempre existe a possibilidade de uma faísca ser produzida quando se aproxima um condutor da carroceria. Essa é uma preocupação constante quando se faz o reabastecimento, uma vez que o combustível é altamente inflamável, e uma faísca pode causar uma grande explosão.

A fim de evitar um grave acidente, um perito foi chamado para sugerir uma solução. Segundo o relatório emitido, deve-se respeitar um intervalo de tempo mínimo para que ocorra a descarga, mesmo que parcial, e a fim de que a energia gerada em uma possível faísca não seja suficiente para iniciar a ignição do combustível, isto é, a energia gerada no centelhamento deve ser menor que determinado valor crítico. Considerando que cada pneu comporta-se como um resistor de resistência  $R = 80,0 \text{ G}\Omega$ , que, no instante em que o carro para, a diferença de potencial entre o carro e o piso é de  $40,0 \text{ kV}$ , que a capacitância do sistema carro-piso é de  $C = 400 \text{ pF}$ , que o valor crítico da energia da faísca  $U_{\text{crítico}} = 40,0 \text{ mJ}$ , e considerando, para efeito de cálculo, que  $\ln(2) = 0,693$  e  $\ln(4) = 1,39$ , assinale a alternativa que apresenta aproximadamente o menor intervalo de tempo, indicado no relatório pericial, que deve decorrer para que o abastecimento do carro seja efetuado com segurança.

- (A) 8,35 s (B) 9,40 s (C) 11,5 s (D) 32,0 s (E) 34,1 s

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 62**

Uma bateria ideal de tensão  $V_1$  é conectada aos terminais  $x$  de uma caixa de conteúdo desconhecido, conforme ilustra a figura a seguir. Um voltímetro é conectado aos terminais  $y$  e mostra uma leitura igual a  $V_1/2$ . Caso a bateria seja conectada aos terminais  $y$  e o voltímetro conectado aos terminais  $x$ , a leitura passa a ser  $V_1$ .

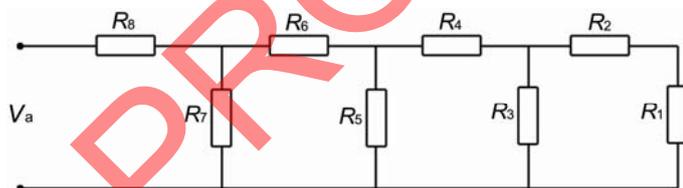


Assinale a alternativa que apresenta os elementos passivos de circuito que a caixa contém.

- (A) Uma bateria ideal de tensão  $V_1$  e dois resistores idênticos.
- (B) Uma bateria real de tensão  $V_1$ , um capacitor e um resistor.
- (C) Uma bateria ideal de tensão  $V_1$ , um indutor e um capacitor.
- (D) Uma bateria real de tensão  $V_1$  e dois capacitores idênticos.
- (E) Dois resistores idênticos, somente.

**QUESTÃO 63**

Leonardo Pisano (1170-1250), mais conhecido como Fibonacci, foi um grande matemático. Em seu livro intitulado *Liber Abaci* (1202), está descrita a série numérica (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...) que ficou conhecida como a sequência de Fibonacci. Considere a informação anterior e a cadeia finita de resistores idênticos de  $1\ \Omega$  mostrada na figura a seguir. Pelo último resistor da cadeia ( $R_1$ ), flui uma corrente de 1 A. Calcule a diferença de potencial  $V_a$  entre os terminais da associação, concluindo se a sequência de correntes  $I_1, I_2, \dots, I_n$  que passam respectivamente pelos resistores  $R_1, R_2, \dots, R_n$ , constitui uma parte da sequência de Fibonacci.

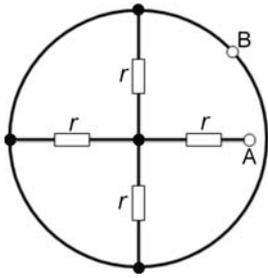


Assinale a alternativa correta.

- (A)  $V_a = 21\text{ V}$ ; conclusão: é parte da sequência de Fibonacci.
- (B)  $V_a = 21\text{ V}$ ; conclusão: não é parte da sequência de Fibonacci.
- (C)  $V_a = 34\text{ V}$ ; conclusão: é parte da sequência de Fibonacci.
- (D)  $V_a = 34\text{ V}$ ; conclusão: não é parte da sequência de Fibonacci.
- (E)  $V_a = 13\text{ V}$ ; conclusão: é parte da sequência de Fibonacci.

**QUESTÃO 64**

Quatro fios, cada um de resistência  $r = 3 \Omega$ , são conectados como mostrado na figura a seguir.

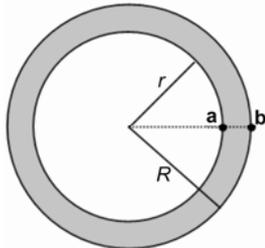


Considerando todos os outros fios ideais, assinale a alternativa que apresenta a resistência equivalente do circuito entre os pontos A e B.

- (A)  $3 \Omega$ . (B)  $4 \Omega$ . (C)  $3/4 \Omega$ . (D)  $4/3 \Omega$ . (E)  $9 \Omega$ .

**QUESTÃO 65**

Uma esfera metálica de raio  $r$  está no interior de uma fina casca metálica esférica de raio  $R$  formando dois eletrodos **a** e **b**. O espaço entre elas é preenchido com um material homogêneo de resistividade  $\rho$ .



Assinale a alternativa que apresenta a resistência do material que preenche a lacuna entre os dois eletrodos.

- (A)  $\frac{\rho}{4\pi} \left[ \frac{R \cdot r}{R+r} \right]$   
 (B)  $\frac{\rho}{4\pi} \left[ \frac{R+r}{R \cdot r} \right]$   
 (C)  $\frac{\rho}{2\pi} \left[ \frac{R \cdot r}{R-r} \right]$   
 (D)  $\frac{\rho}{2\pi} \left[ \frac{R-r}{R \cdot r} \right]$   
 (E)  $\frac{\rho}{4\pi} \left[ \frac{R-r}{R \cdot r} \right]$

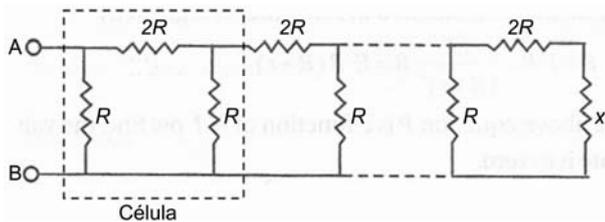
**QUESTÃO 66**

Uma bateria ideal de tensão  $E$  é conectada em série com três resistores de resistências  $R$ ,  $2R$  e  $3R$ . Nos terminais do resistor de resistência  $2R$ , é medida a tensão elétrica com o auxílio de um voltímetro cuja resistência interna é  $10R$ . Considerando esses dados, assinale a alternativa que apresenta o erro percentual aproximado dessa medida de tensão elétrica.

- (A) 11,76%  
 (B) 12,24%  
 (C) 17,76%  
 (D) 29,42%  
 (E) 88,24%

**QUESTÃO 67**

Em várias aplicações eletrônicas, pode-se desejar que, nas mais diversas condições de uso e por maior que seja o circuito, a resistência elétrica equivalente permaneça constante. Isso pode ser útil, por exemplo, para evitar um grande consumo de energia elétrica.



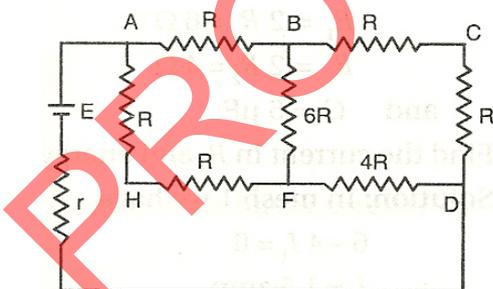
O circuito acima, que tem essa característica, é constituído por um grande número de células.

Considerando  $R = 2,00 \, \Omega$  e  $\sqrt{3} = 1,73$ , assinale a alternativa que apresenta o valor aproximado da resistência  $x$  no circuito da figura, de tal forma que a resistência equivalente entre os pontos A e B seja independente do número de células.

- (A)  $3,00 \, \Omega$
- (B)  $2,46 \, \Omega$
- (C)  $2,00 \, \Omega$
- (D)  $1,46 \, \Omega$
- (E)  $1,00 \, \Omega$

**QUESTÃO 68**

A conversão de energia elétrica em energia térmica é característica dos dispositivos resistivos. Em muitas aplicações cotidianas, constata-se a utilidade da transformação de energia elétrica em calor nos fornos, secadores, embaladoras etc. Porém, não se pode esquecer que o desperdício de energia deve ser evitado. Daí a produção de dispositivos resistivos que devem gerar máxima potência com eficiência.

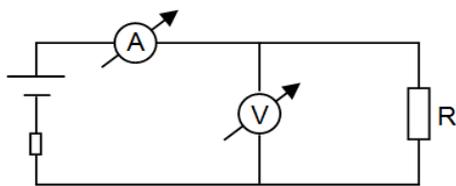


Considerando que uma bateria de força eletromotriz igual a  $32 \, \text{V}$  com resistência interna igual a  $4,0 \, \Omega$  é conectada a uma rede de resistores, conforme o circuito apresentado, qual é o valor de  $R$  para que a máxima potência seja entregue à rede de resistores e qual é o valor dessa máxima potência?

- (A)  $2,0 \, \Omega$  e  $4,0 \, \text{W}$
- (B)  $4,0 \, \Omega$  e  $16 \, \text{W}$
- (C)  $2,0 \, \Omega$  e  $64 \, \text{W}$
- (D)  $8,0 \, \Omega$  e  $32 \, \text{W}$
- (E)  $16 \, \Omega$  e  $8,0 \, \text{W}$

**QUESTÃO 69**

Ao longo de uma investigação, o perito utiliza-se de diversos equipamentos. Mas não basta a ele saber somente manipular o equipamento. É necessário conhecer os princípios de funcionamento desses dispositivos para que a interpretação dos dados obtidos seja eficiente e, quando for o caso, suspeitar de disfunções que possam alterar dados essenciais ao processo investigativo. O circuito a seguir foi montado com o intuito de medir a resistência elétrica de um resistor. Dispondo-se de um voltímetro e de um amperímetro não-ideais, foram obtidas as leituras 5,0 A e  $5,0 \cdot 10^3$  V e, a partir dessas informações, calculou-se a resistência do resistor. As especificações dos medidores informavam que o amperímetro tinha resistência interna de  $1,0 \Omega$ , e o voltímetro, resistência interna de  $1,0 \cdot 10^3 \Omega$ .



Nesse caso, é correto afirmar que a resistência calculada e o método para medi-la são, respectivamente,

- (A)  $0,50 \cdot 10^3 \Omega$  e eficaz.
- (B)  $2,0 \cdot 10^3 \Omega$  e não-eficaz.
- (C)  $2,0 \cdot 10^3 \Omega$  e eficaz.
- (D)  $1,0 \cdot 10^3 \Omega$  e eficaz.
- (E)  $1,0 \cdot 10^3 \Omega$  e não-eficaz.

**QUESTÃO 70**

Um perito, em uma típica saída de campo, utiliza-se de uma bússola para determinar com maior precisão as coordenadas geográficas que o ajudarão na elaboração do relatório. Ocorre que ele está no interior do complexo de uma indústria de galvanização e percebe um estranho comportamento da bússola. Ao investigar o local, nota que existe um fio de transmissão que passa logo acima do ponto onde percebeu a perturbação inicial. Considerando que essa linha de transmissão, de corrente contínua, está a uma altura de 4,0 m em relação ao solo e é percorrida por uma corrente de 100 A no sentido de leste para oeste, e considerando ainda  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$ , assinale a alternativa que apresenta o módulo e o sentido do campo magnético induzido pela passagem de corrente em um ponto sobre o solo diretamente abaixo do fio.

- (A)  $2,5 \cdot 10^{-7}$  T dirigido para o sul.
- (B)  $2,5 \cdot 10^{-7}$  T dirigido para o norte.
- (C)  $5,0 \cdot 10^{-6}$  T dirigido para o sul.
- (D)  $5,0 \cdot 10^{-6}$  T dirigido para o norte.
- (E)  $5,0 \cdot 10^{-6}$  T dirigido para o oeste.

**QUESTÃO 71**

Na elaboração de uma teoria física, deve existir um grande cuidado na determinação de uma equação. É importante que esta seja dimensionalmente correta. Em um estudo específico, um pesquisador determinou que a pressão de um gás pode ser determinada pela equação:

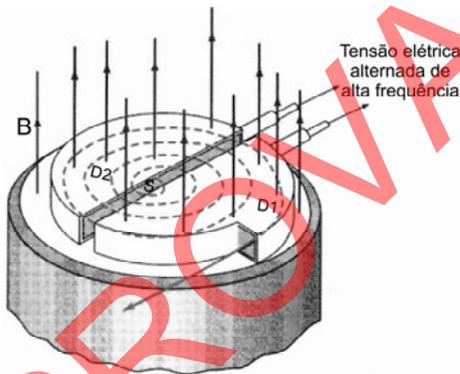
$$P = \frac{\alpha}{\beta} e^{\left(-\frac{\alpha z}{k\theta}\right)}$$

em que  $\alpha$  e  $\beta$  são constantes,  $z$  é uma distância,  $k$  é a constante de Boltzman e  $\theta$  é a temperatura. As dimensões de  $\beta$  são

- (A)  $M^0 L^0 T^0$
- (B)  $M^0 L^{-1} T^0$
- (C)  $M^1 L^{-1} T^{-2}$
- (D)  $M^0 L^2 T^0$
- (E)  $M^1 L^2 T^{-2}$

**QUESTÃO 72**

O ciclotron é um dispositivo utilizado para acelerar partículas, como prótons, até energias cinéticas muito elevadas. O princípio de funcionamento de um ciclotron baseia-se no fato de que o período de movimento de uma partícula eletricamente carregada, quando em órbita circular em um campo magnético uniforme, independe da velocidade da partícula. Utilizando um campo elétrico que varia periodicamente, é possível acelerar uma partícula carregada e lançá-la em um campo magnético uniforme para que ela descreva a órbita semicircular esperada e retorne à região de campo elétrico para ser novamente acelerada. A figura a seguir mostra um esquema de um ciclotron.



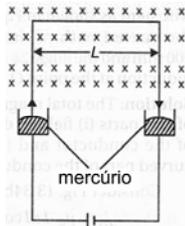
As partículas partem do centro da estrutura e, à medida que são aceleradas, suas órbitas circulares tornam-se cada vez maiores.

A respeito do ciclotron e considerando que a massa do próton é igual a  $1,6 \cdot 10^{-27}$  kg e que o ciclotron utiliza um campo magnético de 2,0 T para acelerar prótons em uma órbita de raio máximo igual a 1,0 m, assinale a alternativa que apresenta a energia, em MeV, de um próton que emerge do ciclotron.

- (A)  $1,6 \cdot 10^2$
- (B)  $2,0 \cdot 10^2$
- (C)  $2,6 \cdot 10^2$
- (D)  $3,2 \cdot 10^2$
- (E)  $6,4 \cdot 10^2$

**QUESTÃO 73**

As duas extremidades de um fio rígido, em forma de U, de massa  $m = 10,0$  g, estão imersas em mercúrio, como mostrado na figura a seguir, em que  $L = 20,0$  cm. O fio está colocado em um campo de indução magnética uniforme  $B = 5,00 \cdot 10^{-3}$  Wb/m<sup>2</sup> e é percorrido pela corrente elétrica  $i$ .



Assinale a alternativa que apresenta, aproximadamente, a quantidade de carga que, fluindo pelo fio, causará um salto dele até a altura de 10,0 cm em relação à posição inicial.

- (A) 2,00 C
- (B) 7,07 C
- (C) 9,80 C
- (D) 14,0 C
- (E) 19,6 C

**QUESTÃO 74**

Um tubo cilíndrico metálico, oco e com raio interno  $r_1$  e raio externo  $r_2$ , é percorrido por uma corrente de intensidade  $I$ .



Assinale a alternativa que apresenta a correta intensidade do campo magnético dentro do metal a uma distância  $r$  do centro.

- (A)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \frac{(r_2^2 - r_1^2)}{(r^2 - r_1^2)}$
- (B)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi} \frac{(r_2^2 - r_1^2)}{(r^2 - r_1^2)}$
- (C)  $\frac{\mu_0 I}{2r} \frac{(r^2 - r_1^2)}{(r_2^2 - r_1^2)}$
- (D)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \frac{(r^2 - r_1^2)}{(r_2^2 - r_1^2)}$
- (E)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi} \frac{(r^2 - r_1^2)}{(r_2^2 - r_1^2)}$

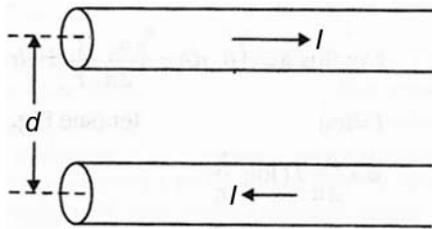
**QUESTÃO 75**

Quando um motor elétrico é ligado em 120 V, uma corrente de 10,0 A circula pela bobina dele. A força contraeletromotriz induzida é 115 V. Assinale a alternativa que apresenta a corrente que fluirá na bobina, no instante em que o motor for desligado.

- (A) 240 A
- (B) 230 A
- (C) 115 A
- (D) 24,0 A
- (E) 23,0 A

QUESTÃO 76

Dois fios cilíndricos idênticos, de raio  $r$ , são percorridos pela corrente  $I$  e são dispostos paralelamente como mostrado na figura a seguir. Os eixos dos dois fios estão separados por uma distância  $d$ .



Assinale a alternativa que apresenta a autoindutância por unidade de comprimento para o par de fios.

- (A)  $\frac{\mu_0}{2\pi} \ln\left(\frac{d-r}{r}\right)$
- (B)  $\frac{\mu_0}{2\pi} \left[ \ln\left(\frac{d-r}{r}\right) - \ln\left(\frac{r}{d-r}\right) \right]$
- (C)  $\frac{\mu_0}{\pi} \ln\left(\frac{d-r}{r}\right)$
- (D)  $\frac{\mu_0 I}{\pi} \ln\left(\frac{d-r}{r}\right)$
- (E)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln\left(\frac{d-r}{r}\right)$

QUESTÃO 77

Dois resistores idênticos de resistência  $R$  e um indutor de indutância  $L$  são conectados a uma bateria de tensão  $E$  por meio de uma chave  $S$ , como mostrado na figura.



Desprezando a resistência interna da bateria, assinale a alternativa que apresenta a correta corrente que atravessa o indutor em função do tempo  $t$ , depois de se fechar a chave.

- (A)  $\frac{E}{R} (1 - e^{-Rt/L})$
- (B)  $E (1 - e^{-Rt/L})$
- (C)  $\frac{E}{2R} (1 - e^{-Rt/L})$
- (D)  $\frac{E}{R} (1 - e^{-Rt/2L})$
- (E)  $E (1 - e^{-Rt/2L})$

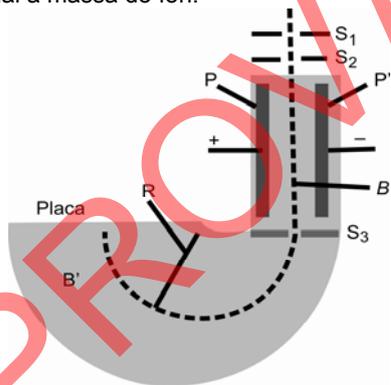
### QUESTÃO 78

Uma haste metálica de comprimento  $L = 30$  cm tem uma extremidade fixada de modo que a outra extremidade possa girar livremente, descrevendo um movimento circular. Supondo que a referida haste encontre-se imersa em um campo de indução magnética uniforme com  $B = 2,0 \cdot 10^{-3}$  Wb/m<sup>2</sup> e gire com velocidade angular  $\omega = 60$  rad/s, assinale a alternativa que apresenta a força eletromotriz induzida entre as extremidades da haste.

- (A)  $1,8 \cdot 10^{-3}$  V
- (B)  $0,90 \cdot 10^{-3}$  V
- (C)  $5,4 \cdot 10^{-2}$  V
- (D)  $0,90 \cdot 10^{-2}$  V
- (E)  $5,4 \cdot 10^{-3}$  V

### QUESTÃO 79

Um espectrômetro de massa é um dispositivo bastante útil no trabalho de perícia criminal e, juntamente com outros dispositivos e técnicas de processamento de informações, permite a elaboração de peças fundamentais para a elucidação de crimes. O espectrômetro de massa permite a determinação da razão entre a massa e a carga de íons de carga conhecida, a determinação das massas de isótopos e sua abundância na natureza etc. O esquema a seguir mostra o funcionamento básico de espectrômetro com o seletor de velocidades. Os íons são acelerados em uma fonte por meio de uma diferença de potencial e entram em uma região de campo magnético uniforme onde executam uma trajetória semicircular e atingem uma placa fotográfica. O raio da órbita é proporcional à massa do íon.



Utilizando as informações do texto e considerando que um íon de níquel  $^{58}\text{Ni}$  com carga  $+e$  e massa  $9,6 \cdot 10^{-26}$  kg é acelerado por uma diferença de potencial de 5,0 kV e desviado por um campo magnético uniforme de 1,2 T, assinale a alternativa que apresenta o raio de curvatura da órbita do íon.

- (A) 5,0 cm
- (B) 30 cm
- (C) 50 cm
- (D) 3,0 m
- (E) 5,0 m

### QUESTÃO 80

O campo magnético terrestre assemelha-se a um dipolo com um campo de intensidade  $6,0 \cdot 10^{-5}$  T, com direção vertical no polo norte, e intensidade  $3,0 \cdot 10^{-5}$  T, com direção horizontal no equador. Um avião de envergadura de 80 m executa um voo do equador terrestre ao polo norte com velocidade constante de 720 km/h. Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, as diferenças de potencial que podem ser detectadas quando o avião voa horizontalmente sobre o polo norte e sobre o equador em direção ao polo norte.

- (A) 480 mV e 960 mV
- (B) 960 mV e 480 mV
- (C) 960 mV e zero
- (D) zero e zero
- (E) zero e 960 mV

**RASCUNHO**

### ORIENTAÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO TEXTO

- O texto tem o objetivo de avaliar conteúdos relacionados aos conhecimentos gerais, capacidade de expressão na modalidade escrita e uso das normas do registro formal culto da língua portuguesa. Você deverá produzir, a partir do tema proposto, um texto, com extensão máxima de 50 (cinquenta) linhas, primando pela clareza, precisão, consistência, concisão e aderência às normas do registro formal.
- O texto deverá ser manuscrito, em letra legível, com caneta esferográfica de tinta preta ou azul, fabricada com material transparente.
- A **folha de texto definitivo** não poderá ser assinada, rubricada nem conter nenhuma palavra ou marca que identifique o candidato, sob pena de anulação do texto. Assim, a detecção de qualquer marca identificadora no espaço destinado à transcrição de texto definitivo acarretará a anulação do texto.
- O uso de título será considerado como identificação do candidato; acarretando, assim, a anulação do texto.
- A **folha de texto definitivo** será o único documento válido para avaliação da prova discursiva. As folhas para rascunho neste caderno são de preenchimento facultativo e não servirão para avaliação.

### TEMA

Um cidadão adquiriu um terreno em área regularizada no Lago Sul, em Brasília – DF, no mês de novembro de 2008. Naquela época, implantou um aterro sanitário dentro dessa propriedade dele, na área do Lago Paranoá. Além disso, ele mandou instalar uma cerca de arame eletrificado com invasão da área de um parque, impedindo o acesso de animais, como capivaras, que são comuns na área.

Com base nessa situação hipotética, redija um **texto dissertativo** acerca da ação desse cidadão, com enfoque ambiental e com base na Lei Orgânica do Distrito Federal (LODF), abordando, necessariamente e da forma mais completa possível, os seguintes tópicos:

- a) O modo como são consideradas, pela LODF, as áreas ocupadas pelo cidadão.
- b) Se era permitido ao cidadão fazer a implantação do aterro na área do lago e realizar a instalação da cerca na área do parque.

1	
5	
10	
15	
20	
25	
30	

RASCUNHO

PROVA APLICADA

35	
40	
45	
50	

RASCUNHO

PROVA APLICADA