

## Caderno de Provas

# ELETROTÉCNICA

Edital nº 18/2013- REITORIA/IFRN

26 de janeiro de 2014

### INSTRUÇÕES GERAIS PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Use apenas **caneta** esferográfica **azul ou preta**.
- Escreva o seu nome completo e o número do seu documento de identificação no espaço indicado nesta capa.
- A prova terá **duração** máxima de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para responder a todas as questões do Caderno de Provas e preencher as Folhas de Respostas.
- O **Caderno de Provas** somente poderá ser levado depois de **transcorridas 2 (duas) horas** do início da aplicação da prova.
- Confira, com máxima atenção, o Caderno de Provas, observando o número de questões contidas e se há defeito(s) de encadernação e/ou de impressão que dificultem a leitura.
- A quantidade de questões e respectivas pontuações desta prova estão apresentadas a seguir:

Tipo de questão	Total de questões	Total de pontos
Discursiva	<b>02 questões</b>	30 pontos
Múltipla escolha	<b>25 questões</b>	70 pontos

- Para cada questão de múltipla escolha, há apenas **1 (uma) opção** de resposta correta.
- Confira, com máxima atenção, se os dados (nome do candidato, inscrição, número do documento de identidade e matéria/disciplina) constantes nas Folhas de Respostas estão corretos.
- Em havendo falhas nas Folhas de Respostas, comunique imediatamente ao fiscal de sala.
- As Folhas de Respostas não poderão ser dobradas, amassadas ou danificadas. Em hipótese alguma, serão substituídas.
- Assine as Folhas de Respostas nos espaços apropriados.
- Transfira as respostas para as Folhas de Respostas somente quando não mais pretender fazer modificações.
- Não ultrapasse o **limite dos círculos** na Folha de Respostas das Questões de Múltipla Escolha.
- As questões discursivas deverão ser respondidas unicamente no **espaço destinado** para cada resposta nas Folhas de Respostas das Questões Discursivas. Respostas redigidas fora do espaço reservado serão desconsideradas.
- Ao retirar-se definitivamente da sala, **entregue as Folhas de Respostas ao fiscal**.

Nome Completo

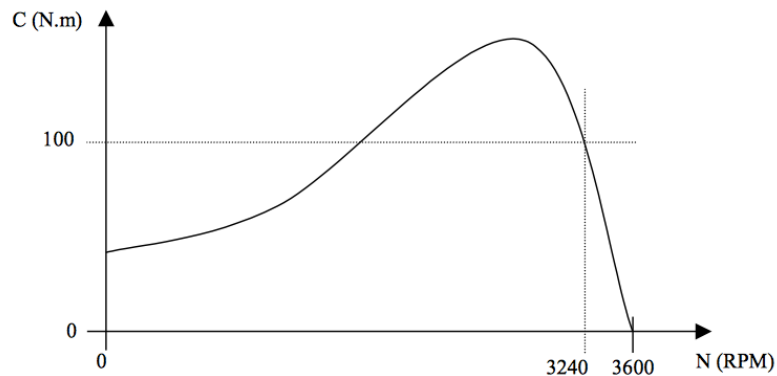
Documento de Identificação

QUESTÕES DISCURSIVAS

AS RESPOSTAS DESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER ASSINALADAS NA FOLHA DE RESPOSTAS DAS QUESTÕES DISCURSIVAS.

Apresente todos os cálculos necessários ao processo de determinação do que se pede nas questões discursivas 1 e 2.

1. Um motor de indução trifásico foi construído com 6 terminais e 3 bobinas projetadas para 220V. A figura a seguir representa a curva de conjugado versus rotação desse motor.



Fonte: FUNCERN, 2014

Essa curva foi obtida com as bobinas do estator ligadas em delta ( $\Delta$ ) e tensão de alimentação trifásica de 220V em 60Hz. Para velocidades maiores ou iguais a 3240rpm, pode-se considerar que o rendimento desse motor é de 0,92 e seu fator de potência é igual a 0,85 indutivo. Quando é acoplada uma certa carga mecânica ao eixo desse motor, ele passa a girar numa velocidade  $N_1$  correspondente a um escorregamento de 2%. Considerando que, entre 3240rpm e 3600rpm, a curva é linear, calcule:

- a quantidade de polos desse motor.
- a velocidade  $N_1$ .
- o conjugado  $C_1$  na velocidade  $N_1$  em N.m.
- a potência elétrica absorvida pela máquina nas condições do item c).

Rascunho

**CONCURSO PÚBLICO – GRUPO MAGISTÉRIO**  
**EDITAL Nº. 18/2013-REITORIA/IFRN**

2. Determinada instalação elétrica de um laboratório do IFRN apresenta a seguinte configuração:

- rede de alimentação trifásica de 380V/60Hz;
- potência instalada de 45kW;
- fator de potência igual a 0,8;
- fator de demanda igual a 0,9;
- condutores isolados em eletroduto de seção circular enterrado;
- condutores de cobre com cobertura de PVC;
- e instalação em eletroduto com três condutores carregados.

Considerando essa configuração, a temperatura do solo de 30°C e os dados das tabelas a seguir, dimensione

- a. o condutor fase utilizando o critério da capacidade de condução de corrente.
- b. o condutor de proteção utilizando o critério da seção mínima.
- c. a corrente nominal do disjuntor de proteção do quadro geral desta instalação.

Tabela I - Capacidade de condução de corrente em ampères para condutores isolados, cabos unipolares e multipolares, com temperatura no condutor de 70°C, temperatura ambiente de 30°C e temperatura do solo de 20°C.

Seções nominais (mm <sup>2</sup> )	Métodos de instalação de referência											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	2 CC	3 CC	2 CC	3 CC	2 CC	3 CC	2 CC	3 CC	2 CC	3 CC	2 CC	3 CC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
<b>Cobre</b>												
0,5	7	7	7	7	9	8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9	11	10	11	10	13	11	15	12
1,0	11	10	11	10	14	12	13	12	15	14	18	15
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4,0	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6,0	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203

Fonte: COTRIM, A.M.B. *Instalações Elétricas*. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008.

Tabela II - Fatores de correção para temperatura do solo diferente de 20°C para linhas subterrâneas

	Temperatura (°C)	Isolação	
		PVC	EPR ou XLPE
Linhas Subterrâneas	10	1,10	1,07
	15	1,05	1,04
	25	0,95	0,96
	30	0,89	0,93
	40	0,77	0,85
	45	0,71	0,80
	50	0,63	0,76
	55	0,55	0,71
	60	0,45	0,65

Fonte: COTRIM, A.M.B., *Instalações Elétricas*. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008.

Rascunho

**QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA**

**AS RESPOSTAS DESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER ASSINALADAS NA FOLHA DE RESPOSTAS DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA.**

**EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

1. Analise a afirmação a seguir:

O processo de aprendizagem impulsiona o desenvolvimento humano, uma vez que, o que o sujeito aprende na interação com o outro vai sendo elaborado e reelaborado cognitivamente por ele e se incorporando a sua estrutura mental por meio de processos de internalização.

O trecho acima expressa ideias centrais da

- A) teoria genética piagetiana.
- B) abordagem comportamentalista.
- C) abordagem histórico-cultural vygotskyana.
- D) teoria do processamento mental.

2. O Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, regulamentado atualmente pelo Decreto nº 5.840/2006, é um programa que

- A) tem como um de seus princípios a pesquisa como fundamento da formação do sujeito, compreendendo-a como modo de produzir conhecimentos e de contribuir para a construção da autonomia intelectual dos educandos.
- B) apresenta, como um de seus objetivos, viabilizar o ingresso e a permanência com êxito da população brasileira em situação de vulnerabilidade social nas instituições de ensino, visando sua inclusão educativa e sua promoção social e econômica.
- C) qualifica profissionalmente pessoas jovens e adultas com uma formação teórico-prática adequada ao mundo do trabalho, prescindindo da formação técnica de nível médio.
- D) forma trabalhadores jovens e adultos na Educação Básica, podendo oferecer cursos articulados ao ensino fundamental ou médio, nas formas integrada ou subsequente.

3. O Capítulo III da Lei nº 9.394/96, que trata da educação profissional e tecnológica, define que

- A) os cursos de educação profissional e tecnológica devem ser organizados por eixos temáticos e, dentro desses, por disciplinas.
- B) as instituições de educação profissional e tecnológica, além de cursos regulares, poderão oferecer cursos especiais, abertos à comunidade.
- C) essa modalidade abrange, exclusivamente, cursos técnicos de nível médio, cursos de educação de jovens e adultos e cursos de graduação.
- D) os cursos técnicos de nível médio devem ser ofertados sempre em parceria entre o Governo Federal e as secretarias estaduais de educação.

4. A respeito da educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio, julgue os itens que seguem como verdadeiros (V) ou falsos (F).
- ( ) A forma articulada integrada é oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio.
  - ( ) Essa oferta organiza-se em quatro anos, no modelo 3+1, formado pela justaposição de três anos de disciplinas de formação geral (de cunho crítico) e um ano de disciplinas técnicas (para inserção no mundo do trabalho), com duas matrículas distintas.
  - ( ) Os cursos técnicos integrados têm por finalidade proporcionar ao estudante conhecimentos, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científico-tecnológicos, sócio-históricos e culturais.
  - ( ) Estão explicitadas, na Lei nº 9.394/96, duas missões fundamentais para essa oferta: formar o jovem para a inserção no sistema produtivo, de forma crítica, e encaminhar o jovem para o ingresso no ensino superior.

A opção que apresenta a sequência correta, de cima para baixo, é

- A) V, F, V, F.
  - B) V, F, F, V.
  - C) F, V, V, F.
  - D) F, V, F, V.
5. Há pouco mais de um ano, foram aprovadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a partir da Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012. De acordo com esse documento,
- A) os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio têm por finalidade: proporcionar conhecimentos necessários ao exercício profissional e da cidadania e servir como ponte entre o aluno e o mercado de trabalho local por meio dos estágios.
  - B) é estabelecida, como um dos princípios norteadores da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, visando a superação da fragmentação de conhecimentos e da segmentação curricular.
  - C) o estágio profissional supervisionado, quando necessário em função da natureza do itinerário formativo, ou exigido pela natureza da ocupação, será incluído no plano de curso como obrigatório, e sua carga horária será contabilizada na carga horária mínima estabelecida pelo MEC.
  - D) os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio são organizados por eixos tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, instituído pelo Ministério da Educação ou em uma ou mais ocupações da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

6. Com o objetivo de elaborar o projeto da malha de aterramento de um laboratório de usinagem mecânica do IFRN, foram realizadas medições de campo utilizando o método de Werner. A tabela a seguir apresenta o resultado dessas medições.

Valores de medição em campo

Espaçamento (m)	Resistividade ( $\Omega.m$ )
2	101
4	250
8	459
16	697
32	700

Fonte: FUNCERN, 2014

Com base no método simplificado para a estratificação do solo em duas camadas, analise as afirmativas a seguir.

- I. A resistividade da primeira camada do solo é aproximadamente igual a  $100\Omega.m$ .
- II. O índice de reflexão do solo vale aproximadamente  $6/8$ .
- III. A resistividade da segunda camada do solo é aproximadamente igual a  $460\Omega.m$ .
- IV. A profundidade da primeira camada é de 2m.

Estão corretas as afirmativas

- A) II e III.
- B) III e IV.
- C) I e II.
- D) I e IV.

7. Analise as afirmativas a seguir relacionadas à Luminotécnica.

- I. O prazo para acabar com a comercialização de lâmpadas incandescentes no Brasil é junho de 2017. Só poderão continuar as que são usadas em fogões, geladeiras, estufas, veículos e para decoração. As lâmpadas comuns de 150W e 200W já foram proibidas.
- II. As lâmpadas LED (*Light Emitting Diodes*) têm uma eficiência energética muito superior às lâmpadas fluorescentes compactas, porém apresentam como desvantagens o seu elevado custo e uma vida útil inferior comparada com as fluorescentes compactas.
- III. As lâmpadas de luz mista são adequadas para a iluminação de ambientes internos e externos e não necessitam de equipamentos auxiliares para o seu funcionamento.
- IV. As lâmpadas multivapor metálico apresentam alta eficiência, alto índice de reprodução de cores, alta depreciação e necessitam de equipamentos auxiliares para o seu funcionamento.

Estão corretas as afirmativas

- A) II e III.
- B) II e IV.
- C) I e IV.
- D) I e III.

8. Um sistema de aterramento consiste de cinco hastes, com comprimento de 3m e diâmetro de  $\frac{1}{2}$ ", espaçadas de 4m, cravadas em um solo com  $\rho_a$  igual a  $190\Omega.m$ .

Resistência equivalente para elaboração de projeto de malha de aterramento

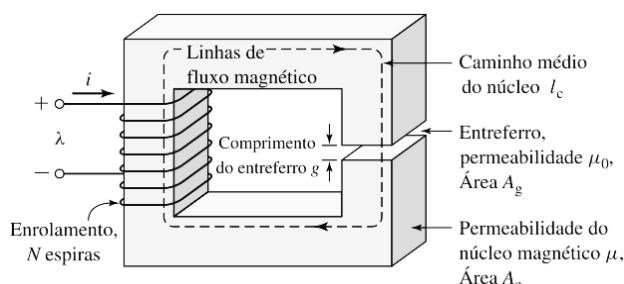
Resistência equivalente						
L=3m		d=1/2"		$R_{1haste} = 0,363\rho_a$		
Espaçamentos	3m		4m		5m	
Número de Hastes	Req [ $\Omega$ ]	K	Req [ $\Omega$ ]	K	Req [ $\Omega$ ]	K
4	$0,117\rho_a$	0,321	$0,111\rho_a$	0,306	$0,107\rho_a$	0,295
5	$0,097\rho_a$	0,268	$0,092\rho_a$	0,253	$0,088\rho_a$	0,243
6	$0,084\rho_a$	0,231	$0,079\rho_a$	0,217	$0,075\rho_a$	0,207
7	$0,074\rho_a$	0,204	$0,069\rho_a$	0,190	$0,066\rho_a$	0,181
8	$0,066\rho_a$	0,183	$0,062\rho_a$	0,170	$0,059\rho_a$	0,161
9	$0,060\rho_a$	0,166	$0,056\rho_a$	0,153	$0,053\rho_a$	0,145
10	$0,055\rho_a$	0,152	$0,051\rho_a$	0,140	$0,048\rho_a$	0,133
11	$0,051\rho_a$	0,141	$0,047\rho_a$	0,129	$0,044\rho_a$	0,122
12	$0,048\rho_a$	0,131	$0,044\rho_a$	0,120	$0,041\rho_a$	0,113

Fonte: KINDERMAN, G.; CAMPAGNOLO, J. M. Aterramento Elétrico. 4. ed. Rev. e ampl. Porto Alegre: Sagra, 1998

Considerando os dados da tabela acima e as recomendações dadas pela NBR 5419:2005 (proteção de estruturas contra descargas atmosféricas) em relação aos requisitos de resistência de aterramento, a quantidade de hastes a serem adicionadas na malha atual, de forma mais econômica possível, é de

- A) quatro.  
 B) seis.  
 C) cinco.  
 D) três.
9. O circuito magnético da figura a seguir apresenta relutância equivalente (entreferro e núcleo magnético) no valor de  $4 \times 10^5 \text{ A.e/Wb}$  e fluxo magnético no valor de  $9 \times 10^{-4} \text{ Wb}$ .

Circuito Magnético do Transformador



Fonte: FITZGERALD, A. E. KINGSLEY, C., UMANS, S. D. *Máquinas Elétricas, com introdução à eletrônica de potência*. 6 ed. São Paulo: Ed. Bookman, São Paulo, 2008.

Considerando que o enrolamento possui 720 espiras, o valor da corrente  $i$  que percorre a bobina é de

- A) 1,0A.  
 B) 0,5A.  
 C) 2,0A.  
 D) 0,75A.



10. Um motor de indução de 1cv com 4 polos é alimentado em uma rede elétrica de 220V/60Hz. Para uma velocidade de rotação de 1710rpm, é correto afirmar que o escorregamento é de
- A) 2,5%.
  - B) 0,25%.
  - C) 5%.
  - D) 0,5%.
11. A chave de partida de motores elétricos que utiliza um autotransformador em série com as bobinas do motor é a
- A) estrela-triângulo.
  - B) *soft-starter*.
  - C) direta.
  - D) compensadora.
12. A utilização de uma malha de terra convencional para a proteção de equipamentos eletrônicos sensíveis tem como principal inconveniente a condição de ter sido projetada para funcionar bem, somente em baixas frequências (60Hz). Entretanto, ela deveria ser eficiente tanto para baixas como para altas frequências. Dentre as filosofias de aterramento utilizadas para proteção de equipamentos sensíveis, uma delas prevê o aterramento das carcaças dos equipamentos eletrônicos através do condutor de proteção que se encontra conectado à barra de proteção, no quadro de distribuição de circuitos. Nesse quadro, além dos barramentos de fase e neutro, estão também previstas duas barras de terra, uma para proteção e outra de referência de sinal. As duas barras mencionadas estão conectadas à malha de terra do sistema de força. A descrição apresentada acima refere-se ao sistema de aterramento
- A) independente.
  - B) TN-S com barramento isolado.
  - C) com malha de terra de referência.
  - D) de ponto único.
13. Em relação aos dispositivos de proteção, seccionamento e comando de circuitos de baixa tensão, empregados em instalações elétricas, é correto afirmar que
- A) para assegurar a seletividade entre fusíveis do mesmo tipo, é necessário que a corrente nominal do fusível protegido seja igual ou superior a 160% do fusível protetor.
  - B) os dispositivos DR asseguram a proteção contra contatos indiretos e diretos e devem garantir o seccionamento de todos os condutores do circuito protegido.
  - C) um dos critérios de ajuste do relé térmico de sobrecarga é garantir que o tempo de atuação do relé seja maior ou igual ao tempo de partida do motor.
  - D) os fusíveis da classe de serviço gM são utilizados em conversores de frequência, pois possuem atuação ultra rápida para a proteção dos semicondutores internos.

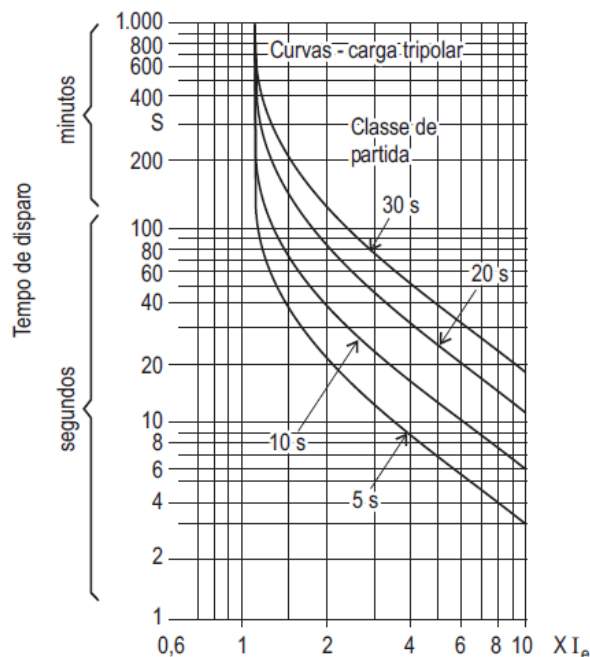
14. Nas instalações elétricas, o projeto, a construção, a manutenção e a utilização de um sistema de aterramento e das malhas de terra possibilitam, dentre outras coisas, estabilidade e segurança à instalação. De acordo com o estabelecido em normas e padrões correlatos, analise as afirmativas a seguir.
- As antenas e mastros instalados em coberturas devem estar isolados do sistema de aterramento para evitar o centelhamento perigoso.
  - Em um sistema de proteção contra descargas atmosféricas de uma escola, a periodicidade das inspeções recomendada é de 3 anos.
  - O aterramento de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas com utilização de elementos não naturais exige, para seus eletrodos horizontais de cobre, uma seção mínima de 50mm<sup>2</sup>.
  - A infraestrutura de aterramento, nas fundações em alvenaria, tem de ser constituída por material que seja de cobre ou revestido por esse metal.

Estão corretas as afirmativas

- II e III.
- I e III.
- II e IV.
- I e IV.

15. A figura a seguir apresenta as curvas características de disparo de um relé de sobrecarga, onde  $I_e$  representa a corrente de atuação do relé.

Curvas Típicas de disparo de relés de sobrecarga



Fonte: Catálogo Relés eletrônicos - SIEMENS

Considerando um motor trifásico de 5cv, 380V, 60Hz, quatro polos,  $I_p/I_n$  de 6, fator de serviço de 1,15, tempo de rotor bloqueado de 7s, tempo de partida de 2s, rendimento de 85,5% e fator de potência de 0,81, a corrente de ajuste do relé ( $I_r$ ) e a classe de disparo para sua utilização na proteção desse motor são

- $I_r = 8A$  e Classe 5
- $I_r = 9,2A$  e Classe 10
- $I_r = 11,2$  e Classe 10
- $I_r = 10A$  e Classe 5

**16.** Analise as seguintes afirmativas com relação aos ensaios de transformadores.

- I. As perdas nos enrolamentos dependem da carga elétrica alimentada pelo transformador.
- II. No ensaio de curto-circuito, aplicando-se a tensão nominal, a corrente medida para o cálculo das perdas por efeito Joule também será a nominal do transformador.
- III. A relação de transformação do transformador pode ser obtida com os valores de tensão medidos no ensaio de curto-circuito.
- IV. A finalidade principal do ensaio a vazio é a determinação dos parâmetros do ramo magnetizante e, por conseguinte, as perdas no ferro.

É correto o que se afirma em

- A) I e III.
- B) II e III.
- C) I e IV.
- D) II e IV.

**17.** Analise as seguintes afirmativas com relação às máquinas síncronas.

- I. Para a partida dessas máquinas, devem ser utilizadas algumas técnicas, tais como, a utilização de um motor de corrente contínua acoplado ao eixo do motor e a utilização de enrolamento de compensação (enrolamentos amortecedores).
- II. Essas máquinas possuem rendimentos menores do que o motor de indução equivalente, quando trabalham com fator de potência unitário.
- III. O motor síncrono pode ser uma alternativa para a correção do fator de potência, com relação ao tradicional método do uso de capacitores.
- IV. Por necessitarem de velocidade constante e síncrona, essas máquinas não são utilizadas para geração de energia eólica devido à inconstância da velocidade do vento.

A opção que apresenta as afirmativas corretas é

- A) I e II.
- B) I e III.
- C) II e IV.
- D) III e IV.

**18.** O marco regulatório brasileiro de energia elétrica prevê a existência de um mercado livre de energia elétrica caracterizado por possibilitar que empresas de

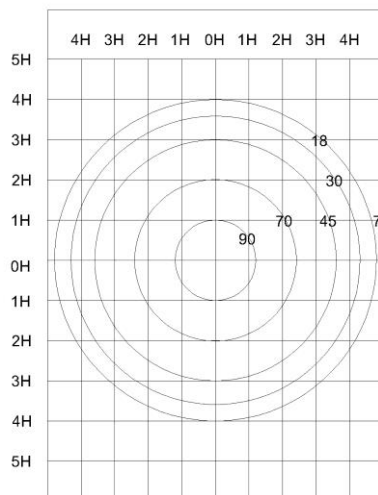
- A) geração e comercialização de energia elétrica atuem em um mercado livre, ao passo que as empresas de distribuição e transmissão atuem em um mercado regulado.
- B) transmissão, geração e comercialização de energia elétrica atuem em um mercado livre, ao passo que as empresas de distribuição atuem em um mercado regulado.
- C) geração e transmissão de energia elétrica atuem em um mercado livre, ao passo que as empresas de distribuição e comercialização atuem em um mercado regulado.
- D) comercialização de energia elétrica atuem em um mercado livre, ao passo que as empresas de geração, distribuição e transmissão atuem em um mercado regulado.

**Tomando como base a descrição do projeto a seguir, responda às questões 19, 20 e 21.**

Em um projeto de iluminação de um laboratório de eletrônica do IFRN, foram dimensionadas 05 luminárias industriais. Cada luminária contém uma lâmpada multivapor metálico de potência elétrica nominal de 400W. Cada lâmpada apresenta um fluxo luminoso igual a 30.000lumens. As luminárias serão instaladas com um pendente e, desta forma, a altura do plano das luminárias em relação ao teto será de 1,7m. O laboratório possui as seguintes dimensões: 10m de largura, 6m de comprimento e 5,5m de pé-direito. Também foram previstas bancadas com altura de 80cm para realização de atividades práticas. Devido à elevada altura do foco da luminária e também em função da pintura do ambiente, o fator de utilização é de 0,6. O fator de depreciação do serviço da luminária, também chamado de fator de manutenção, é de 0,5.

- 19.** Utilizando o método dos lumens, o iluminamento médio do laboratório descrito será de
- A) 150 lux.
  - B) 270 lux.
  - C) 1500 lux.
  - D) 750 lux.
- 20.** Utilizando o método das cavidades zonais, a relação ou razão da cavidade do piso será de
- A) 1.
  - B) 2,3.
  - C) 4.
  - D) 7,3.
- 21.** Considere a distância da luminária ao centro da bancada e sua curva isolux, apresentadas nas figuras a seguir.

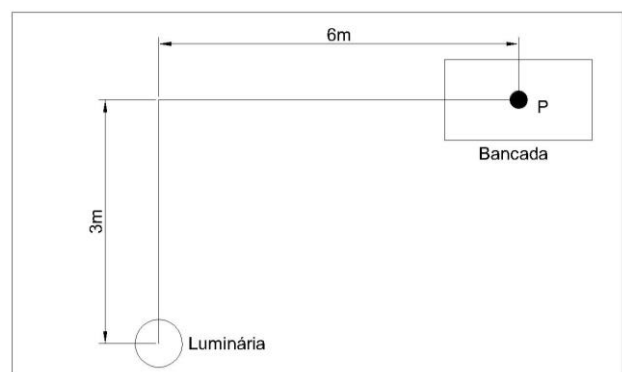
Curva isolux de luminária



Constante  $k = 0,3$

Fonte: FUNCERN, 2014

Vista superior do laboratório



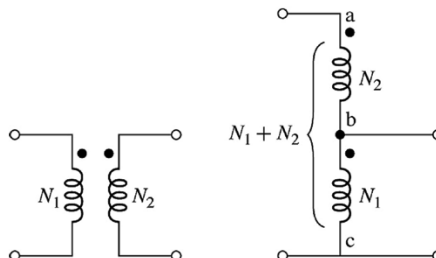
Fonte: FUNCERN, 2014

Utilizando o método por ponto e o iluminamento no ponto P em cima da bancada será de

- A) 900 lux.
- B) 1000 lux.
- C) 700 lux.
- D) 666 lux.

22. Um motor trifásico com rotor em gaiola possui um único enrolamento por fase, tensão nominal por enrolamento igual a 220V, todos os terminais dos enrolamentos do estator disponíveis e, em partida direta, conjugado de partida igual a 50 N.m. Caso seja acionado por uma chave compensadora que lhe forneça 60% da tensão nominal na partida, o conjugado de partida será de
- A) 30N.m.  
B) 50N.m.  
C) 18N.m.  
D) 80N.m.
23. Em determinada instalação elétrica, um fio de cobre de seção igual a  $50\text{mm}^2$ , com isolamento tipo XLPE, é atravessado por uma corrente de curto-circuito de valor igual a 5kA. Considerando a constante K igual a 143 da integral de Joule para aquecimento do condutor, é correto afirmar que o tempo máximo de atuação do disjuntor de proteção dessa instalação é de
- A) 3s.  
B) 2s.  
C) 4s.  
D) 5s.
24. Um transformador de 2500V/250V e 50kVA é conectado em forma de autotransformador, conforme mostrado na figura a seguir, onde o enrolamento ab é de 250V e o bc é de 2500V.

Transformador ligado como autotransformador



Fonte: FUNCERN, 2014

- Considerando que o enrolamento de 250V tem isolamento suficiente para suportar uma tensão de 2750V, as tensões nominais e potência aparente do autotransformador serão, respectivamente, de
- A) 250V / 2750V e 450kVA.  
B) 250V / 2750V e 550kVA.  
C) 2750V /2500V e 450kVA.  
D) 2750V /2500V e 550kVA.
25. Uma carga de 8kW e 8kVA<sub>r</sub> (indutivo) é ligada em uma rede de 220V/60Hz. O valor da potência reativa, que deverá ser ligada em paralelo com a carga, necessária para que o fator de potência do conjunto passe a ser de 0,8 é de
- A) 6kVA<sub>r</sub> (capacitivo).  
B) 2kVA<sub>r</sub> (capacitivo).  
C) 2kVA<sub>r</sub> (indutivo).  
D) 6kVA<sub>r</sub> (indutivo).