



CONCURSO PÚBLICO

Eletróbrás Termonuclear S.A.

ELETRONUCLEAR

EDITAL 2

ENGENHEIRO (LAYOUT E CABLAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS)

ELCIE32

INSTRUÇÕES GERAIS

- Você recebeu do fiscal:
 - Um **caderno de questões** contendo 60 (sessenta) questões objetivas de múltipla escolha;
 - Um **cartão de respostas** personalizado.
- **É responsabilidade do candidato certificar-se de que o nome do cargo informado nesta capa de prova corresponde ao nome do cargo informado em seu cartão de respostas.**
- Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no **caderno de questões** se a numeração das questões e a paginação estão corretas.
- Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer a Prova Objetiva. Faça-a com tranquilidade, mas **controle o seu tempo**. Este **tempo** inclui a marcação do **cartão de respostas**.
- Após o início da prova, será efetuada a coleta da impressão digital de cada candidato (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **a**).
- **Não** será permitido ao candidato copiar seus assinalamentos feitos no **cartão de respostas**. (Edital 02/2006 – subitem 8.8 alínea **e**).
- Somente após decorrida uma hora do início da prova, o candidato poderá entregar seu **cartão de respostas** da Prova Objetiva e retirar-se da sala de prova (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **c**).
- Somente será permitido levar seu **caderno de questões** ao final da prova, desde que permaneça em sala até este momento (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **d**).
- Após o término de sua prova, entregue obrigatoriamente ao fiscal o **cartão de respostas** devidamente **assinado**.
- Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala só poderão ser liberados juntos.
- Se você precisar de algum esclarecimento, solicite a presença do **responsável pelo local**.

INSTRUÇÕES - PROVA OBJETIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no **cartão de respostas**. Solicite ao fiscal para efetuar as correções na Ata de Aplicação de Prova.
- Leia atentamente cada questão e assinale no **cartão de respostas** a alternativa que mais adequadamente a responde.
- O **cartão de respostas NÃO** pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- A maneira correta de assinalar a alternativa no **cartão de respostas** é cobrindo, fortemente, com caneta esferográfica azul ou preta, o espaço a ela correspondente, conforme o exemplo a seguir:



CRONOGRAMA PREVISTO

ATIVIDADE	DATA	LOCAL
Divulgação do gabarito - Prova Objetiva (PO)	02/05/2006	www.nce.ufrj.br/concursos
Interposição de recursos contra o gabarito (RG) da PO	03 e 04/05/2006	NCE/UFRJ
Divulgação do resultado do julgamento dos recursos contra os RG da PO e o resultado final das PO	17/05/2006	www.nce.ufrj.br/concursos

Demais atividades consultar Manual do Candidato ou pelo endereço eletrônico www.nce.ufrj.br/concursos

LÍNGUA PORTUGUESA

TEXTO – A ENERGIA E OS CICLOS INDUSTRIAIS
Demétrio Magnoli e Regina Araújo

No decorrer da história, a ampliação da capacidade produtiva das sociedades teve como contrapartida o aumento de consumo e a contínua incorporação de novas fontes de energia. Entretanto, até o século XVIII, a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia foram lentos e descontínuos.

A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama. Os ciclos iniciais de inovação tecnológica da economia industrial foram marcados pela incorporação de novas fontes de energia: assim, o pioneiro ciclo hidráulico foi sucedido pelo ciclo do carvão, que por sua vez cedeu lugar ao ciclo do petróleo.

Em meados do século XIX, as invenções do dínamo e do alternador abriram o caminho para a produção de eletricidade. A primeira usina de eletricidade do mundo surgiu em Londres, em 1881, e a segunda em Nova York, no mesmo ano. Ambas forneciam energia para a iluminação. Mais tarde, a eletricidade iria operar profundas transformações nos processos produtivos, com a introdução dos motores elétricos nas fábricas, e na vida cotidiana das sociedades industrializadas na qual foram incorporados dezenas de eletrodomésticos.

Nas primeiras décadas do século XX, a difusão dos motores a combustão explica a importância crescente do petróleo na estrutura energética dos países industrializados. Além de servir de combustível para automóveis, aviões e tratores, ele também é utilizado como fonte de energia nas usinas termelétricas e, ainda, é matéria-prima para muitas indústrias químicas. Desde a década de 1970, registrou-se também aumento significativo na produção e consumo de energia nuclear nos países desenvolvidos.

Nas sociedades pré-industriais, entretanto, os níveis de consumo energético se alteraram com menor intensidade, e as fontes energéticas tradicionais – em especial a lenha – ainda são predominantes. Estima-se que o consumo de energia comercial *per capita* no mundo seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo (TEP) por ano, mas esse número significa muito pouco: um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitantes em Bangladesh e 0,36 no Nepal.

Os países da OCDE, que possuem cerca de um sexto da população mundial, são responsáveis por mais da metade do consumo energético global. Os Estados Unidos, com menos de 300 milhões de habitantes, consomem quatro vezes mais energia do que o continente africano inteiro, onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas.

01 – O título do texto inclui dois termos: energia / ciclos industriais. A relação que se estabelece, no texto, entre esses dois termos é:

- (A) os diferentes ciclos industriais foram progressivamente acoplados a novas tecnologias de geração de energia;
- (B) as novas fontes de energia foram progressivamente sendo substituídas em função de seu progressivo esgotamento causado pelos ciclos industriais;
- (C) os diferentes ciclos industriais foram a consequência inevitável de mudanças na vida social, como a grande profusão de eletrodomésticos;
- (D) a criação de novas fontes de energia fizeram aparecer novas necessidades no corpo social;
- (E) os ciclos industriais tornaram a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias lentos e descontínuos.

02 – “No decorrer da história...”; essa expressão equivale semanticamente a:

- (A) com o advento dos tempos históricos;
- (B) ao longo da história humana;
- (C) após o surgimento da História;
- (D) antes do início da História;
- (E) depois dos tempos históricos.

03 – Ao dizer que a ampliação da capacidade produtiva das sociedades teve como contrapartida o aumento de consumo e a contínua incorporação de novas fontes de energia, o autor do texto quer dizer que os dois últimos elementos funcionam, em relação ao primeiro, como:

- (A) oposição;
- (B) comparação;
- (C) resultado;
- (D) reação;
- (E) compensação.

04 – As alternativas abaixo apresentam adjetivos do texto; a alternativa em que os substantivos correspondentes a esses adjetivos podem ser formados com a mesma terminação é:

- (A) produtiva – contínua – novas;
- (B) lentos – descontínuos – iniciais;
- (C) pioneiro – produtivos – elétricos;
- (D) industrializadas - crescente – energética;
- (E) significativo – desenvolvidos – tradicionais.

05 – “A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama”; a forma de reescrever essa mesma frase que altera o seu sentido original é:

- (A) A Revolução Industrial alterou esse panorama substancialmente;
- (B) Esse panorama foi substancialmente alterado pela Revolução Industrial;
- (C) Esse panorama, a Revolução Industrial o alterou substancialmente;
- (D) A Revolução Industrial causou a alteração substancial desse panorama;
- (E) A alteração substancial desse panorama causou a Revolução Industrial.

06 – “A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama”; esse panorama a que se refere a frase é:

- (A) o da ampliação da capacidade produtiva das sociedades;
- (B) o aumento do consumo e a incorporação de novas fontes;
- (C) a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia;
- (D) o ritmo lento e descontínuo da evolução do consumo e do aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia;
- (E) a ausência de novas tecnologias de geração de energia.

07 – A alternativa em que o antecedente do pronome sublinhado NÃO está corretamente indicado é:

- (A) “assim, o pioneiro ciclo hidráulico foi sucedido pelo ciclo do carvão, que por sua vez cedeu lugar ao ciclo do petróleo” = o pioneiro ciclo hidráulico;
- (B) “com a introdução dos motores elétricos nas fábricas, e na vida cotidiana das sociedades industrializadas na qual foram incorporados dezenas de eletrodomésticos” = vida cotidiana;
- (C) “Os países da OCDE, que possuem cerca de um sexto da população mundial” = países da OCDE;
- (D) “Além de servir de combustível para automóveis, aviões e tratores, ele também é utilizado como fonte de energia” = petróleo;
- (E) “consomem quatro vezes mais energia do que o continente africano inteiro, onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas” = continente africano.

08 – Apesar de ser um texto informativo, há certas quantidades no texto que são expressas sem precisão absoluta; assinale a EXCEÇÃO:

- (A) “onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas”;
- (B) “o consumo de energia *per capita* seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo”;
- (C) “que possuem cerca de um sexto da população mundial”;
- (D) “8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh e 0,36 no Nepal”;
- (E) “os Estados Unidos, com menos de 300 milhões de habitantes”.

09 – O texto se estrutura prioritariamente:

- (A) pela relação de causa e consequência;
- (B) pelo comparação entre várias épocas;
- (C) pela evolução cronológica de fatos;
- (D) pela noção de progresso e atraso;
- (E) pela oposição entre países ricos e pobres.

10 – No terceiro parágrafo do texto aparece a frase “Ambas forneciam energia para a iluminação”; pode-se inferir dessa frase que:

- (A) as usinas referidas forneciam eletricidade para toda a indústria da época;
- (B) as usinas citadas iluminavam as cidades inglesas e americanas, respectivamente;
- (C) as usinas citadas só produziam energia para iluminação;
- (D) as usinas forneciam eletricidade para as indústrias e também para a iluminação;
- (E) as usinas eram tremendamente atrasadas para a época em que surgiram.

11 – *Norte-americano* e *matéria-prima*, dois vocábulos presentes no texto, fazem corretamente como plural:

- (A) norte-americanos / matéria-primas;
- (B) norte-americanos / matérias-primas;
- (C) nortes-americanos / matérias primas;
- (D) nortes-americanos / matérias-prima;
- (E) nortes-americanos / matéria-primas.

12 – A alternativa em que o elemento sublinhado indica o agente e não o paciente do termo anterior é:

- (A) “a importância crescente do petróleo”;
- (B) “a ampliação da capacidade produtiva”;
- (C) “a contínua incorporação de nova fontes de energia”;
- (D) “o aprimoramento de novas tecnologias”;
- (E) “as invenções do dínamo e do alternador”.

13 – O penúltimo parágrafo do texto fala de “sociedades pré-industriais”; pode-se depreender do texto que essas sociedades são as que:

- (A) existiram antes da Revolução Industrial;
- (B) reagem contra a poluição energética;
- (C) se caracterizam pelo atraso industrial;
- (D) só consomem energia natural;
- (E) destroem a cobertura vegetal do planeta.

14 – “Estima-se que o consumo de energia comercial *per capita* no mundo seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo (TEP) por ano, mas esse número significa muito pouco: um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitantes em Bangladesh e 0,36 no Nepal”; o número citado é muito pouco porque:

- (A) há uma enorme quantidade de energia produzida e não consumida;
- (B) há países que se negam a destruir ecologicamente o meio ambiente;
- (C) poderia haver um consumo bastante menor;
- (D) alguns países têm pouco consumo de energia, se comparado ao dos EUA;
- (E) nos países industrializados o consumo é bastante grande.

15 – A expressão *per capita* na frase “o consumo de energia comercial *per capita* no mundo” significa:

- (A) por capital de cada país;
- (B) por cidade importante de cada país;
- (C) por grupo humano identificado;
- (D) por unidade monetária de cada país;
- (E) por cada indivíduo.

16 – O último parágrafo do texto tem por finalidade mostrar:

- (A) que os maiores consumidores de energia são os países menos populosos do planeta;
- (B) que há uma enorme desproporção de riqueza se observarmos a distribuição do consumo de energia no mundo;
- (C) que o continente africano é a região do planeta onde se preserva mais o ambiente natural;
- (D) que os EUA consomem injustamente a energia que deveria ser consumida por países bem mais pobres;
- (E) que os EUA são autoritários e tirânicos em relação aos países africanos.

17 – O fato de os EUA serem um país de alto consumo de energia mostra que:

- (A) os países mais ricos consomem mais energia do que a necessária;
- (B) os países mais pobres devem cobrar nas cortes internacionais o direito à energia;
- (C) há uma relação entre riqueza, industrialização e consumo de energia;
- (D) os países de grande injustiça social são os mais industrializados do globo;
- (E) os países mais pobres são os que mais utilizam as fontes naturais de energia.

18 – Ao dizer que um norte-americano consome “em média” 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh, com a expressão “em média”, o autor do texto quer dizer que:

- (A) às vezes consomem mais, às vezes consomem menos;
- (B) sempre consomem mais que nos países pobres;
- (C) o total de energia consumida é dividido entre todos os norte-americanos;
- (D) a energia consumida é dividida matematicamente entre aqueles que a consomem;
- (E) na maior parte dos habitantes, o consumo de energia atinge o nível indicado.

19 – A alternativa em que o vocábulo sublinhado tem seu valor semântico ERRADAMENTE indicado é:

- (A) “Entretanto, até o século XVIII” = oposição;
- (B) “assim, o pioneiro ciclo hidráulico” = modo;
- (C) “surgiu em Londres” = lugar;
- (D) “em 1881” = tempo;
- (E) “Mais tarde” = tempo.

20 – “um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh e 0,36 no Nepal”; nesse segmento do texto a presença do vocábulo sublinhado indica que:

- (A) o consumo de energia nos países citados está de acordo com seu desenvolvimento industrial;
- (B) Bangladesh e Nepal consomem menos energia que os EUA;
- (C) só nos locais citados o consumo de energia é tão baixo;
- (D) o consumo em Bangladesh é ainda inferior que ao do Nepal;
- (E) o autor considera, nesse caso, o consumo de energia bastante baixo.

LÍNGUA INGLESA

READ TEXT I AND ANSWER QUESTIONS 21 TO 24:

TEXT I

Brazil poised to join the world's nuclear elite

By Jack Chang
Knight Ridder Newspapers

RIO DE JANEIRO, Brazil - While the world community scrutinizes Iran's nuclear plans, Latin America's biggest country is weeks away from taking a controversial step and firing up the region's first major uranium enrichment plant.

5 That move will make Brazil the ninth country to produce large amounts of enriched uranium, which can be used to generate nuclear energy and, when highly enriched, to make nuclear weapons.

Brazilians, who have long nurtured hopes of becoming a
10 world superpower, are reacting with pride to the new facility in Resende, about 70 miles from Rio de Janeiro.

Other countries enriching uranium on an industrial scale are the United States, the United Kingdom, France, Germany, the Netherlands, Russia, China and Japan.

15 The plant initially will produce 60 percent of the nuclear fuel used by the country's two nuclear reactors. A third reactor is in the planning stages. The government hopes to increase production eventually to meet all of the reactors' needs and still have enough to export, Brazilian officials said.

20 Unlike Iran, Brazil is considered a good global citizen that isn't seeking nuclear weapons, although its military ran a secret program to develop a nuclear weapon as recently as the early 1990s.

Still, some U.S. observers fear Brazil's program will
25 encourage more countries to make nuclear fuel, raising the danger of nuclear weapons proliferation.

(adapted from <http://www.realcities.com/mld/krwashington/13842944.htm>)

21 – The title points at Brazil's:

- (A) readiness;
- (B) disadvantage;
- (C) pretence;
- (D) limitation;
- (E) provocation.

22 – The US observers' attitude is one of:

- (A) encouragement;
- (B) mistrust;
- (C) praise;
- (D) rejection;
- (E) denial.

23 – As far as enriching uranium is concerned, Brazilians seem to be:

- (A) wary;
- (B) critical;
- (C) willing;
- (D) reticent;
- (E) outraged.

24 – **seeking** in "Brazil is considered a good global citizen that isn't seeking nuclear weapons, ..." (1.22) can be replaced by:

- (A) looking up;
- (B) looking after;
- (C) looking for;
- (D) looking out;
- (E) looking up to.

READ TEXT II AND ANSWER QUESTIONS 25 TO 30:

TEXT II

This article appeared in the [February 24, 2006 issue](#) of *Executive Intelligence Review*.

**A Renaissance in Nuclear Power Is Under Way
Around the World**

by Marsha Freeman

On virtually every continent of the world, nations are making the determination that "the future is nuclear." In an article with that title, printed by United Press International on Feb. 13, Russian Academician and renowned physicist Yevgeny
5 Velikhov stated; "Nuclear power engineering is capable of reassuring all those who are not certain about having sufficient energy today and tomorrow. There is no doubt it is the only source of energy that can ensure the world's steady development in the foreseeable future. Today, this fact is
10 understood not only by physicists, but also by politicians, who have to accept it as an axiom.... Thank God, today's world compels politicians to think about the future."

The dramatic shift in international energy policy that is under way, is evident in nations that had expansive nuclear power
15 generation programs in the past, but abandoned them, as well as those that had tried, but until now, had not been allowed to succeed, in going nuclear.

(http://www.larouchepub.com/other/2006/3308nuclear_revival.html)

25 – The title implies that nuclear power is being:

- (A) reappraised;
- (B) regulated;
- (C) rebuffed;
- (D) rejected;
- (E) reduced.

26 - Velikhov's statement is:

- (A) contradictory;
- (B) startling;
- (C) uncompromising;
- (D) supportive;
- (E) misleading.

27 - The underlined word in "today's world compels politicians to think about the future." (1.12) means:

- (A) hinders;
- (B) allows;
- (C) advises;
- (D) halts;
- (E) urges.

28 - "The dramatic shift in international energy policy ..." (1.13) refers to the:

- (A) new police force being implemented;
- (B) surprising change in political attitude;
- (C) gradual acceptance of new principles;
- (D) deep concern for the world's future;
- (E) balanced sharing of energy forces.

29 - **abandoned** in "but abandoned them" (1.15) suggests that the nations mentioned gave the plans:

- (A) up;
- (B) in;
- (C) out;
- (D) away;
- (E) back.

30 - The underlined expression in "but until now" (1.16) can be replaced by:

- (A) now and then;
- (B) at last;
- (C) by then;
- (D) at least;
- (E) so far.

ENGENHEIRO(LAYOUT E CABLAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS)

31 - O diâmetro de um fio de cobre a ser fundido por uma corrente mínima de 80A (considere o coeficiente de Preece do cobre igual a 80.) é:

- (A) 0,3mm
- (B) 0,5mm
- (C) 0,8mm
- (D) 1,0mm
- (E) 1,3mm

32 - A resistência de um fio de cobre, condutibilidade 97,3%, seção 25mm², comprimento 2,8km, à temperatura 20°C, é:

- (A) 1,890Ω
- (B) 1,945Ω
- (C) 2,000Ω
- (D) 2,055Ω
- (E) 2,110Ω

33 - O fator de potência medido em uma instalação elétrica industrial foi de 80%. Considerando a instalação de capacitores junto às cargas, a redução das perdas elétricas por efeito Joule nos circuitos de distribuição se o fator de potência desta instalação fosse aumentado para 95% seria:

- (A) 10%
- (B) 12%
- (C) 29%
- (D) 37%
- (E) 40%

34 - Determine a seção comercial do cabo isolado unipolar a ser utilizado em um circuito trifásico com tensão nominal 200V, de modo que a queda de tensão fique limitada a 2%. Sabe-se que a carga a ser alimentada por este circuito é de 4,0kVA, trifásica, e dista 100m do quadro de distribuição. O resultado correto é:

- (A) 6 mm²
- (B) 10 mm²
- (C) 16 mm²
- (D) 25 mm²
- (E) 35 mm²

35 - Um cabo isolado será utilizado em um circuito trifásico de 13,8kV efetivamente aterrado. A especificação da tensão de isolamento deste cabo deverá ser:

- (A) 12/20kV
- (B) 8,7/15kV
- (C) 13,8/ $\sqrt{3}$ kV
- (D) 13,8kV
- (E) 15kV

36 - Em uma determinada planta industrial será instalado um equipamento com potência nominal trifásica de 132kW, fator de potência unitário, tensão nominal 380V, que operará durante 300 horas/mes. O comprimento do circuito desde o quadro de distribuição até este equipamento é de 200m.

Na tabela abaixo são apresentadas três opções de cabos unipolares para a execução deste circuito.

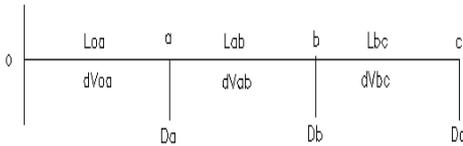
Opção	Capacidade de corrente (*)	Resistência do condutor	Custo (R\$/m)
A	230A	0,15Ω/km	6,00
B	260A	0,10Ω/km	7,50
C	300A	0,09Ω/km	10,00

(*) já corrigida para as condições da instalação

Considerando que a tarifa de energia elétrica paga por esta indústria é de R\$ 100,00/MWh, é correto afirmar que:

- (A) uma análise de retorno simples de investimento mostra que a opção “B” oferece retorno do investimento adicional necessário em relação à opção “A” em aproximadamente 2 anos;
- (B) uma análise de retorno simples de investimento mostra que a opção “C” é a mais interessante, pois o retorno do investimento adicional necessário em relação à opção “A”, ocorrerá em menos de 1 ano;
- (C) a opção “A” é mais vantajosa, pois os investimentos adicionais necessários das opções “B” e “C” conduzem a um prazo de retorno muito longo, acima de 5 anos;
- (D) a opção “C” é a mais vantajosa, pois a economia na conta de energia elétrica devido às menores perdas no circuito proporciona um prazo muito curto, de alguns meses, para retorno do investimento adicional;
- (E) as três opções se equivalem nesses termos econômicos.

37 - O diagrama abaixo representa um circuito elétrico trifásico que utiliza em toda a sua extensão condutores isolados de mesma seção nominal.



D_a, D_b, D_c - são as potências demandadas pelas cargas trifásicas a, b, c
 L_{oa}, L_{ab}, L_{bc} - são os comprimentos dos circuitos entre os pontos de derivação
 $dV_{oa}, dV_{ab}, dV_{bc}$ - são os valores de queda de tensão nos trechos oa, ab e bc do circuito
 o - ponto de origem do circuito

Acerca dos valores de queda de tensão (dV) ao longo deste circuito, indique a alternativa correta:

- (A) Se $L_{oa} = L_{bc}$, $D_b = D_c = D$, $D_a = D/3$; então $dV_{oa} = dV_{bc}$;
- (B) Se $L_{oa} = L_{bc}$, $D_a = D_b = D$, $D_c = 3D$; então $dV_{oa} = dV_{bc}$;
- (C) Se $L_{bc} = 3L_{oa}$, $D_a = D_b = D_c$; então $dV_{oa} < dV_{bc}$;
- (D) Se $L_{oa} = L_{bc}/3$, $D_a = D_b = D_c$; então $dV_{oa} = dV_{bc}$;
- (E) Se $L_{oa} = L_{bc}$, $D_a = D_c = D$, $D_b = D/6$; então $dV_{oa} > dV_{bc}$.

38 - O quadro geral de distribuição de serviços auxiliares (QGD) é alimentado a partir de um transformador de relação 13.800-400V, potência nominal 2MVA e reatância igual a 5%. Considerando ainda as seguintes premissas:

- contribuição do sistema de 13,8kV: 500MVA;
- potência e reatância do motor equivalente correspondente às utilidades associadas ao barramento de 400V, respectivamente, iguais a 1MVA e 20%.

O valor aproximado da corrente de um curto-circuito trifásico no barramento de 400V do QGD é:

- (A) 50kA
- (B) 55kA
- (C) 58kA
- (D) 61kA
- (E) 64kA

39 - Em relação ao dimensionamento do condutor neutro dos circuitos elétricos, analise as afirmativas a seguir:

- I) O condutor neutro deverá possuir a mesma seção do condutor fase em circuitos monofásicos.
- II) O condutor neutro deverá ser exclusivo a cada circuito, nunca poderá ser comum a vários circuitos.
- III) Em circuitos trifásicos o condutor neutro deverá ter a mesma seção dos condutores fase quando for prevista a presença de harmônicos na instalação.
- IV) Em circuitos trifásicos utilizando condutores de cobre, o condutor neutro deverá possuir a mesma seção dos condutores fase quando a seção destes último for igual ou inferior a 25mm².
- V) O condutor neutro deverá possuir a mesma seção dos condutores fase em circuitos bifásicos a três condutores.

A(s) afirmativa(s) verdadeira(s) é/são somente:

- (A) I, II, III, IV e V;
- (B) I, II e IV;
- (C) V;
- (D) I e IV;
- (E) III.

40 - A adição de silício ao ferro utilizado na confecção das chapas que compõem o núcleo dos enrolamentos das máquinas elétricas tem a finalidade de:

- (A) aumentar a resistividade do núcleo para reduzir as perdas por correntes de Foucault e por histerese;
- (B) reduzir a resistividade do núcleo;
- (C) aumentar a resistência mecânica do núcleo;
- (D) aumentar a permeabilidade magnética do núcleo;
- (E) reduzir a permeabilidade magnética do núcleo.

41 - Uma determinada subestação de manobra com tensão máxima de operação de 550kV será construída em área próxima ao mar e sujeita a ventos marinhos relativamente fortes, sendo classificada como "nível forte de poluição" (ABNT NBR 6939). A distância mínima de escoamento recomendada para as cadeias de isoladores de suspensão a serem instaladas nesta subestação é:

- (A) 6.350mm
- (B) 7.930mm
- (C) 12.700mm
- (D) 19.000mm
- (E) 22.000mm

42 - Sabe-se que os conectores e terminais elétricos são importantes materiais utilizados na instalação e montagem de equipamentos e sistemas elétricos. Os conceitos sobre a inspeção de falhas em conexões mostram que elas não são imediatas, mas devidas ao acúmulo de fatores que se desenvolvem durante a operação e que afetam as suas condições de funcionamento. Analise os itens abaixo sobre as principais causas de defeitos em conexões elétricas:

- I) Desgastes por oxidação e corrosão, sobre-aquecimento e ação do tempo.
- II) Utilização de conectores de material diferente do usado nos cabos, ligas metálicas mal combinadas e instalação de conectores em condutores já corroídos.
- III) Ação do tempo, presença de poeiras, corpos estranhos, umidade e corrosão
- IV) Contaminação e oxidação do condutor e conector, falta de limpeza e reaperto nos terminais e conexões.
- V) Falta de composto inibidor da oxidação, folga e afrouxamento de parafusos de fixação e superaquecimento.

Os itens corretos são somente:

- (A) I, II e V;
- (B) II, IV e V;
- (C) III e IV;
- (D) I, II, III, IV e V;
- (E) nenhum.

43 - Sabe-se que o ensaio para analisar o isolamento DC em equipamentos elétricos é muito importante. Para cabos elétricos os valores mínimos da resistência de isolamento podem ser obtidos de acordo com a fórmula abaixo.

$$R_{\min} = k \times \log_{10} \frac{D}{d}$$

R_{\min} = resistência de isolamento mínima, em $M\Omega \times L$, para ensaio de 1 minuto com 500 V.

k = constante de isolamento do material, em $M\Omega \times L$.

L = comprimento do cabo em m.

D = diâmetro externo da isolação do condutor.

d = diâmetro do condutor.

Assim sendo, calcule a resistência de isolamento mínima que deve ser obtida no ensaio de um cabo singular de 15 kV, com comprimento de 140 m, isolado com EPR de 500 MCM (253 mm²), espessura do isolamento de 5,5 mm, espessura da capa do condutor de 1,5 mm, sabendo que a temperatura média no ensaio é de 27 °C. Sabe-se ainda que o valor da constante k para o EPR é de 4.400 $M\Omega \times km$ a 20° C, que o coeficiente de correção da temperatura de 20° para 27° C vale 1,83 e que $\log_{10} 1,84 = 0,26$; $\log_{10} 1,41 = 0,15$; $\log_{10} 1,73 = 0,24$ e $\log_{10} 1,50 = 0,17$. O resultado correto é:

- (A) 1.077,71 $M\Omega$
- (B) 7.697,93 $M\Omega$
- (C) 4.206,52 $M\Omega$
- (D) 1.697,93 $M\Omega$
- (E) 2.679,45 $M\Omega$

44 - Com relação à utilização de eletrodutos e calhas para a condução de cabos elétricos, é recomendado pelas normas técnicas que estes dispositivos contenham apenas um único circuito. Entretanto, admite-se que os eletrodutos e calhas conduzam mais de um circuito nas condições seguintes, EXCETO:

- (A) todos os condutores possuem a mesma tensão de isolamento;
- (B) cada circuito é protegido separadamente contra sobrecorrentes;
- (C) os diferentes circuitos alimentam o mesmo equipamento;
- (D) todos os circuitos tenham como origem um mesmo quadro geral de comando e proteção, sem a interposição de equipamentos (transformadores, conversores, etc.);
- (E) a seção dos condutores de cada um dos circuitos é inferior a 4mm², independentemente da tensão de isolação dos mesmos.

45 - Os seguintes equipamentos utilizados em subestações de alta tensão possuem isolamento auto-recuperante:

- (A) transformadores de corrente;
- (B) transformadores de força;
- (C) transformadores de potencial;
- (D) disjuntores a gás SF₆;
- (E) reatores imersos em óleo.

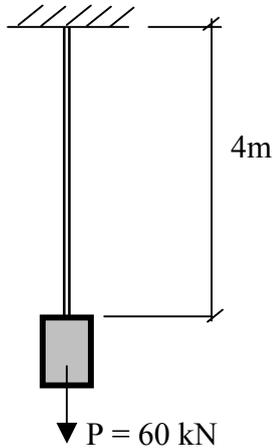
46 - A barra da figura está submetida a uma carga concentrada N de compressão. A seção transversal desta barra é quadrada de lado igual a 15cm.



Considerando que a tensão admissível do material é igual a 10MPa, a maior carga N que esta barra resiste será a seguinte:

- (A) 175 kN
- (B) 200 kN
- (C) 225 kN
- (D) 250 kN
- (E) 300 kN

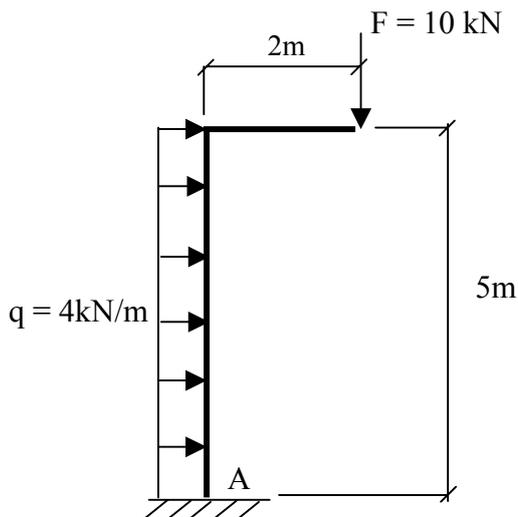
47 - Um cabo está preso no teto de um galpão e foi projetado para suportar um peso P em sua extremidade, conforme mostrado na figura. A seção transversal deste cabo é igual a 3cm^2 .



Considerando que o módulo de elasticidade do material deste cabo é igual a 40 GPa, a deformação deste cabo será:

- (A) 10 mm
- (B) 12 mm
- (C) 15 mm
- (D) 18 mm
- (E) 20 mm

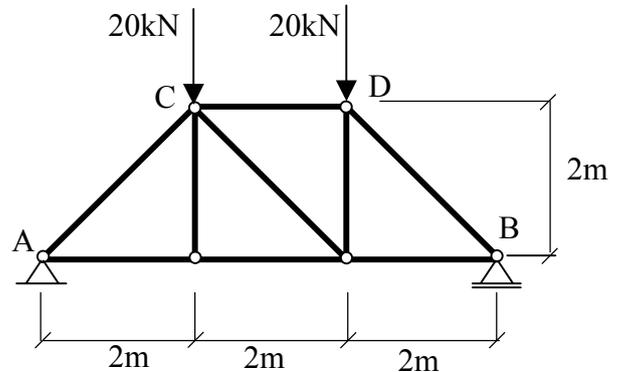
48 - A estrutura da figura está engastada no ponto A e está submetida a uma carga concentrada F e a uma carga uniformemente distribuída q .



O momento fletor no engaste A desta estrutura será:

- (A) 90 kNm
- (B) 70 kNm
- (C) 50 kNm
- (D) 40 kNm
- (E) 30 kNm

49 - A treliça metálica está simplesmente apoiada nos apoios A e B e suporta duas cargas concentradas, conforme mostrado na figura.



A força na haste AC desta treliça é igual a:

- (A) 10 kN
- (B) $10\sqrt{2}$ kN
- (C) 20 kN
- (D) $20\sqrt{2}$ kN
- (E) 25 kN

50 - Em uma subestação do tipo convencional ao tempo pretende-se instalar um equipamento cuja distância da base da coluna isolante ao terminal energizado é de 70cm. Determine a altura MÍNIMA que deverá possuir o terminal energizado deste equipamento em relação ao piso acabado da subestação para que seja garantida segurança à circulação de pedestres no seu entorno:

- (A) 2,25m
- (B) 2,30m
- (C) 2,55m
- (D) 2,60m
- (E) 3,00m

51 - Um painel de controle de um sistema elétrico possui o grau de proteção IP 54. Assim sendo, este painel estará protegido quanto a:

- (A) acúmulo de poeira prejudicial ao equipamento e jatos de água em todas as direções;
- (B) acúmulo de poeira prejudicial ao equipamento e imersão temporária;
- (C) penetração de poeira e jatos de água em todas as direções;
- (D) penetração de poeira e imersão temporária;
- (E) acúmulo de poeira prejudicial ao equipamento e respingos de água em todas as direções.

52 - Os seguintes parâmetros são considerados para a determinação dos espaçamentos elétricos mínimos entre partes vivas e entre partes vivas e partes aterradas a serem observados no ar em uma subestação de alta tensão do tipo convencional ao tempo, EXCETO:

- (A) forma dos eletrodos;
- (B) altitude;
- (C) sobretensões de origem atmosférica;
- (D) suportabilidade das isolações não auto-recuperantes;
- (E) sobretensões de manobra.

53 - Com o objetivo de se reduzir ao mínimo o efeito corona em subestações de extra alta tensão do tipo convencional ao tempo são adotadas as seguintes medidas, EXCETO:

- (A) arredondamento das arestas de conectores e terminais de equipamentos;
- (B) aplicação de anéis para equalização de tensão;
- (C) aumento da superfície condutora;
- (D) fechamento das extremidades dos condutores tubulares através de tampões;
- (E) elevação da altura dos terminais dos equipamentos e barramentos flexíveis.

54 - Com relação aos esquemas elétricos operacionais “barra dupla a 4 chaves” e “barra dupla a 5 chaves”, é correto afirmar que:

- (A) em ambos os esquemas qualquer uma das barras poderá ser utilizada para transferência de um circuito para manutenção do seu respectivo disjuntor;
- (B) o esquema a 5 chaves possui maior flexibilidade, pois qualquer uma das barras poderá ser utilizada para transferência de um circuito para manutenção do seu respectivo disjuntor;
- (C) quando utilizado o esquema a 4 chaves, não é possível o desligamento de um determinado disjuntor para manutenção sem que haja o desligamento do circuito correspondente a este disjuntor;
- (D) no esquema a 5 chaves é possível a substituição de um ou mais disjuntores simultaneamente pelo disjuntor de interligação de barras;
- (E) no esquema a 4 chaves não são possíveis os trabalhos de manutenção em um dos barramentos sem o desligamento da subestação.

55 - Com relação ao dimensionamento de barramentos rígidos tubulares de subestações de alta tensão, é INCORRETO afirmar que o diâmetro nominal do tubo:

- (A) dependerá da corrente circulante;
- (B) dependerá da distância entre os seus suportes de apoio e fixação;
- (C) dependerá dos esforços de curto-circuito;
- (D) dependerá da distância entre fases;
- (E) independe do módulo de elasticidade do seu material constituinte.

56 - As quantidades mínimas de disjuntores e seccionadores necessários para implementação de uma subestação de manobra com 6 circuitos para operação com esquema elétrico “disjuntor e meio”, são respectivamente:

- (A) 9 e 24
- (B) 9 e 28
- (C) 12 e 24
- (D) 12 e 30
- (E) 6 e 12

57 - Em relação aos vários tipos de lâmpadas comerciais, é correto afirmar que:

- (A) as lâmpadas a vapor de sódio possibilitam uma boa reprodução de cores;
- (B) as lâmpadas mistas exigem reatores de potência inferior à requerida para os reatores utilizados para lâmpadas a vapor de mercúrio;
- (C) as lâmpadas incandescentes são mais eficientes do que as lâmpadas fluorescentes para potências até 40W;
- (D) as lâmpadas a vapor de mercúrio possuem vida útil mais longa que os demais tipos;
- (E) as lâmpadas a vapor de sódio possuem maior eficiência luminosa que os demais tipos.

58 - As tensões eficazes entre fases medidas em um sistema trifásico, cuja tensão nominal é 460V, foram: 462V, 463V e 455V. O desbalanço de tensões verificado nesse sistema é:

- (A) 0,40%
- (B) 0,60%
- (C) 1,09%
- (D) 1,52%
- (E) 1,74%

59 - O lançamento e a instalação de cabos isolados de alta tensão requer alguns cuidados especiais. A esse respeito, analise as afirmativas a seguir:

- I) O equipamento utilizado deve transmitir ao cabo um esforço de puxamento variável e sempre proporcional à resistência oferecida pela instalação.
- II) O puxamento do cabo pode ser feito pelo condutor ou pela cobertura (capa), sendo que neste último caso utilizando-se um encamisamento adequado.
- III) No caso de puxamento do cabo pelo condutor, o esforço deverá ser proporcional à sua área, respeitando-se os limites máximos admissíveis.
- IV) Para o puxamento de cabos lançados em valas (instalação diretamente enterrada no solo), deve-se eventualmente utilizar roletes para facilitar o puxamento.
- V) Para o puxamento de cabos lançados em valas (instalação diretamente enterrada no solo), deve-se obrigatoriamente utilizar roletes para evitar o contato da cobertura do cabo com elementos abrasivos do solo. Assinale a afirmação correta.

Os itens que representam procedimentos corretos a serem observados são:

- (A) III;
- (B) I, III e IV;
- (C) II, III e V;
- (D) I, II, III e IV;
- (E) I, II, III e V.

60 - Considere um circuito trifásico com as características listadas a seguir:

- tensão nominal fase-terra do sistema : 20kV
- corrente nominal : 100A
- cabo unipolar de cobre
- resistência do condutor: 0,4 Ω /km
- reatância capacitiva do cabo: 20k Ω /km
- fator de perdas dielétricas: 0,04

Nesse circuito, as perdas totais são:

- (A) 4.600W/km
- (B) 8.900W/km
- (C) 14.400W/km
- (D) 17.500W/km
- (E) 21.800W/km



Núcleo de Computação Eletrônica
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prédio do CCMN - Bloco C
Cidade Universitária - Ilha do Fundão - RJ
Central de Atendimento - (21) 2598-3333
Internet: <http://www.nce.ufrj.br>