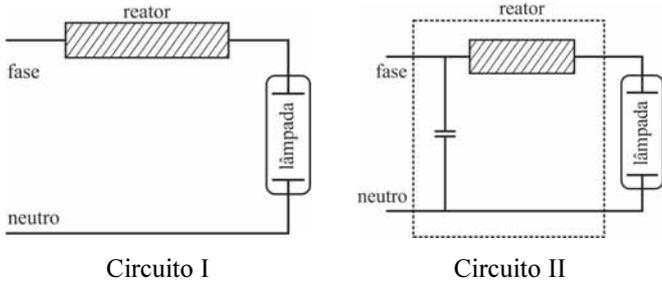


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Com relação à luminotécnica e aos diversos tipos de lâmpadas, julgue os itens seguintes.

- 51 Um gás inerte comumente encontrado no interior do bulbo de uma lâmpada incandescente comum, indispensável ao seu funcionamento, é o argônio ou o nitrogênio.
- 52 O princípio de funcionamento de uma lâmpada de descarga embasa-se na emissão de luz por aquecimento, pelo efeito Joule, de um filamento.



J. Mamede Filho, *Instalações elétricas industriais*. 7.ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2008, p. 53 (com adaptações).

Considerando as figuras acima, que ilustram dois circuitos com esquemas de ligação de reator para lâmpada de descarga, julgue os próximos itens.

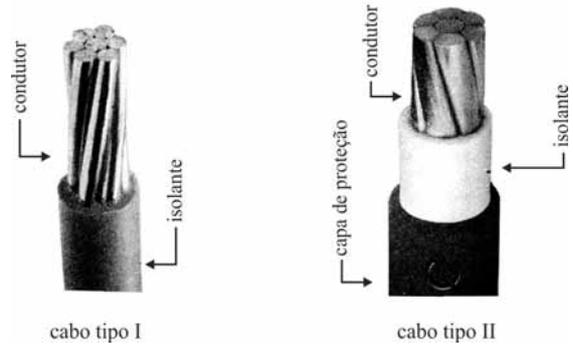
- 53 A função do capacitor no circuito II é limitar a corrente e a tensão na lâmpada ligada ao reator.
 - 54 O fator de potência do circuito I é maior que o do circuito II.
- A respeito de acessórios para lâmpadas, julgue os itens que se seguem.
- 55 É inadequada a utilização de reator do tipo eletrônico em circuito de lâmpada que exija partida rápida ou ultrarrápida.
 - 56 *Plafonniers* são dispositivos de distribuição, filtragem e controle da luz gerada por uma ou mais lâmpadas.
 - 57 Os reatores eletromagnéticos são adequados para uso em lâmpadas de alta pressão, como as lâmpadas a vapor de mercúrio e a vapor de sódio.

Considerando que dois fios condutores sólidos e cilíndricos, um de alumínio e o outro de cobre, tenham comprimento, resistência e temperatura idênticos e que a relação entre a resistividade do cobre e do alumínio, nessas condições, seja aproximadamente igual a 0,606, julgue o item abaixo.

- 58 A relação entre os raios do condutor de cobre e do condutor de alumínio é inferior a 0,8.

Acerca da isolação de cabos condutores de energia elétrica, julgue os itens subsequentes.

- 59 Diferentemente dos isolantes termoplásticos, que são menos propensos a deformações ocasionadas por temperaturas altas, os isolantes termofixos amolecem em razão do aumento da temperatura.
- 60 O isolamento de um condutor pode ser efetuado com múltiplas camadas de material isolante, tendo a camada de cobertura a função de proteção contra abrasão.
- 61 Os materiais utilizados para o isolamento de condutores incluem o cloreto de polivinila (PVC), o polipropileno e o etileno-propileno (EPR).



J. Mamede Filho, *Instalações elétricas industriais*. 7.ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2008, p. 96.

Considerando os cabos de cobre mostrados na figura acima, julgue os itens subsequentes.

- 62 Para que os cabos do tipo I sejam também classificados como não propagadores de chama, é necessário que seu material de isolamento seja o polietileno reticulado (XLPE), tipo de material isolante que suporta maior temperatura de operação, de sobrecarga e de curto-circuito.
- 63 No mercado ainda não se encontra cabos do tipo I ou do tipo II livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.
- 64 O cabo do tipo II é unipolar, ao passo que o cabo do tipo I é denominado simplesmente isolado.

Julgue os seguintes itens, relativos a material hipercondutor e supercondutor.

- 65 O hélio líquido é um agente resfriador que pode ser utilizado em experimentos que envolvam supercondutores.
- 66 Um material hipercondutor, se estiver abaixo de sua temperatura crítica e de sua indução magnética crítica, quando for submetida a um campo magnético externo, ficará sujeito a um fluxo magnético não nulo no seu interior.
- 67 Uma condição necessária para um material ser classificado como supercondutor é ter resistividade nula, condição que não é suficiente, entretanto, para diferenciá-lo, por exemplo, de um condutor ideal.
- 68 Mercúrio e ouro resfriados abaixo de sua temperatura crítica apresentam propriedades de supercondutores.

RASCUNHO

A respeito dos resistores, julgue os seguintes itens.

- 69** LDR (*light dependent resistor*) ou fotorresistor é um tipo de resistor variável cuja resistência elétrica é, em geral, diretamente proporcional à intensidade luminosa incidente sobre o dispositivo.
- 70** Os resistores de película de carbono, considerados de precisão, são fabricados pela deposição em vácuo de uma fina camada de carbono cristalino sobre um bastão cerâmico, e o valor da resistência varia conforme a proximidade entre as voltas do sulco espiralado aberto em sua superfície.
- 71** Se, para a construção de um filtro analógico, for selecionado um resistor de 470Ω com tolerância de 5%, então a sequência de cores marcada no resistor será a seguinte: marrom, vermelho, laranja e dourado.
- 72** O resfriamento do resistor pode ocorrer por circulação forçada de fluido, como nos chuveiros elétricos, ou por resfriamento próprio, pela utilização de aletas e dissipadores de calor em sua construção.
- 73** O aumento da área da seção transversal de um condutor, mantendo-se invariáveis os demais parâmetros, permite que sua resistência elétrica aumente.
- 74** A resistência de um resistor construído com carbono aglomerado depende da densidade de pó de grafite utilizado na mistura com um material neutro, como talco ou resina acrílica, podendo a oxidação do carbono provocar alteração do valor nominal da resistência.

Julgue os itens a seguir, acerca das tecnologias e dos princípios físicos dos capacitores.

- 75** Para a preservação da quantidade de eletrólito existente no capacitor eletrolítico, o equipamento é hermeticamente lacrado, não havendo qualquer válvula de escape de material do seu interior.
- 76** *Trimners* são capacitores variáveis, normalmente constituídos por duas placas metálicas separadas por uma lâmina de mica, sendo possível variar a separação entre as placas mediante a pressão exercida pelo ajuste de um parafuso.
- 77** A marcação de polaridade dos capacitores eletrolíticos de alumínio está indicada em seus terminais. A inversão da polaridade pode causar aquecimento do eletrólito líquido ao ponto de vapor e conseqüentemente a explosão do capacitor.
- 78** Diferentemente dos capacitores eletrolíticos, os capacitores de óxido de tântalo e os cerâmicos dispensam polarização.
- 79** Os capacitores eletrolíticos constituem-se de uma primeira armadura, normalmente uma folha de alumínio, terminal positivo do capacitor; um dielétrico — finíssima camada de óxido de alumínio; e uma segunda armadura, que envolve o eletrólito depositado sobre o óxido de alumínio.

Acerca dos indutores, julgue os itens que se seguem.

- 80** A frequência de trabalho determina a escolha do material a ser utilizado no núcleo de um indutor. Para aplicações da menor para a maior frequência, utiliza-se a ferrite, o pó de ferro compactado com materiais cerâmicos e o laminado de aço com silício, visando a menor perda possível com o núcleo.
- 81** Quanto maior for o comprimento de um indutor, maior será a sua indutância e, conseqüentemente, maior a quantidade de energia que ele é capaz de armazenar.
- 82** Os indutores com núcleo de ar são utilizados em aplicações de alta frequência, caso se deseje evitar não linearidades ou efeitos de temperatura associados aos núcleos ferromagnéticos, ainda que a indutância dos indutores com núcleo de ar seja menor que a dos construídos com núcleos magnéticos.

Acerca de transformadores, julgue os itens abaixo.

- 83** Em um transformador ideal, a resistividade do enrolamento é considerada nula, e a permeabilidade do núcleo de ferro, infinita. Dessa forma, despreza-se a resistência dos enrolamentos e a relutância do caminho magnético, não havendo dispersão do fluxo magnético, que fica concentrado no núcleo.
- 84** As perdas no núcleo ferromagnético em transformadores reais devem-se, entre outros fatores, à histerese do material, que independe da frequência de operação do transformador.
- 85** A regulação de tensão de um transformador independe da carga acoplada ao transformador.
- 86** A operação de transformador em sobrecarga reduz a vida útil do equipamento; pode-se avaliar as condições operativas de transformadores refrigerados a óleo por meio da análise cromatológica do óleo interno.

Julgue os itens subsecutivos, acerca de para-raios e centelhadores.

- 87** Para-raios com resistores não lineares de carbonato de silício não necessitam de *gaps* em série devido às características do material, diferentemente dos para-raios de óxido de zinco.
- 88** Se um para-raios de óxido de zinco opera na região TOV (*transient over voltage*), então uma pequena variação na tensão implica em grande variação de corrente. Na região de proteção do para-raios contra descargas atmosféricas, a corrente apresenta relação aproximadamente linear com a tensão.
- 89** O para-raios, ao passar pela tensão disruptiva à frequência nominal, deixa de ser um isolador e passa a funcionar como condutor, ao descarregar parte da corrente para o solo.
- 90** Em para-raios com *gap* e resistor não linear, um conjunto de *subgaps* realiza o fracionamento do arco, de modo a controlar o processo de formação da descarga e sua extinção.

No que se refere a motores de corrente contínua (CC), julgue os seguintes itens.

- 91 Os enrolamentos de interpolo, que aumentam consideravelmente o efeito do deslocamento da linha neutra, estão localizados no rotor, entre os polos e o comutador.
- 92 A velocidade de um motor CC paralelo, também conhecido como *shunt*, será alterada caso se utilize um reostato em série com o *shunt*. Um aumento da resistência do reostato permite incrementar a velocidade do motor.
- 93 O comutador garante que a atração entre os campos do estator e do rotor seja contínua, de modo a inverter o sentido de rotação da corrente nas bobinas da armadura.

No que diz respeito à energia gerada, os geradores elétricos podem ser divididos em dois grupos: corrente contínua (CC) e corrente alternada (CA). A respeito desses geradores e das formas de construção, julgue os próximos itens.

- 94 Um gerador CC do tipo *compound* não utiliza os terminais do enrolamento série, os quais são deixados em aberto.
- 95 Nos geradores CA, o comutador é responsável pela alternância da corrente gerada.
- 96 Para que vários geradores CA operem conjuntamente, é necessário que sejam sincronizados por meio do ajuste do nível de tensão e da sequência de fase, bem como da correção da defasagem e da variação de frequência.
- 97 Nos geradores CC autoexcitados, não há fonte externa para gerar o campo no estator. A autoexcitação inicial é gerada pelo magnetismo residual no estator.

Julgue os itens de 98 a 101, relativos a motores trifásicos.

- 98 Ao se instalar um inversor de frequência, um motor trifásico pode operar em diferentes velocidades; um motor *dahlander* pode operar em duas velocidades ao utilizar somente um enrolamento.
- 99 O escorregamento de um motor, denominado velocidade síncrona, depende da razão entre a velocidade do rotor e a velocidade do campo gerado no enrolamento trifásico.
- 100 Uma forma de se realizar a frenagem eletromagnética de um motor trifásico consiste em se desligar a alimentação do motor e aplicar uma tensão contínua em duas das fases, de modo a transformar a bobina do estator em um eletroímã, que realizará a frenagem.

101 A figura 1 abaixo ilustra o esquema de ligação de um motor trifásico denominada ligação em estrela; na figura 2, o esquema de ligação é denominado delta.

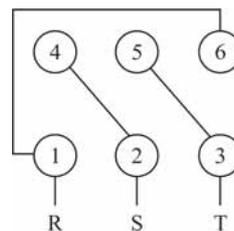


Figura 1

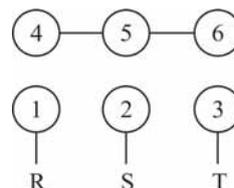
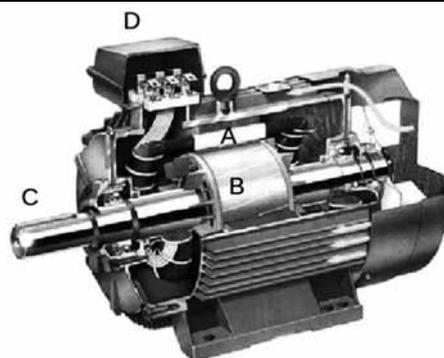


Figura 2

Acerca dos motores de passo, que representaram uma grande evolução tecnológica dos motores elétricos, julgue os itens subsequentes.

- 102 O motor de passo de ímã permanente desloca o rotor de acordo com a sequência de acionamento das bobinas do estator.
- 103 Para diminuir o ângulo de passo de um motor de ímã permanente, é suficiente diminuir o número de bobinas no estator, o que resultará em um número menor de polos.
- 104 Nos motores de passo de relutância variável, o rotor é normalmente de aço silício laminado de alta qualidade e não opera como um ímã permanente.



Motores elétricos são usados em diversos tipos de circuito como, por exemplo, *hard drives* e fontes de tensão. Seu funcionamento fundamenta-se essencialmente nas leis básicas do eletromagnetismo. Considerando esse assunto e o motor ilustrado na figura acima, julgue os itens a seguir.

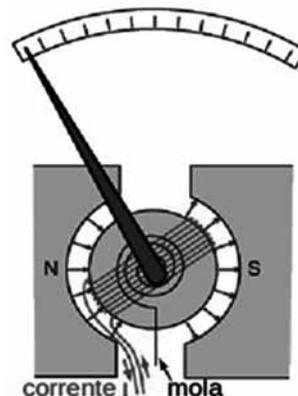
- 105 Em geral, a dissipação do calor produzido nos motores elétricos é realizada por um sistema de ventilação interno.
- 106 A parte do motor identificada na figura pela letra A é um corte da seção reta do estator.
- 107 A parte indicada por B é denominada tambor do motor.
- 108 As partes identificadas por B e C giram independentemente uma da outra.

Diversos conceitos relativos a eletricidade e magnetismo têm fundamento nas leis de Maxwell, que são uma representação matemática de fenômenos descobertos por físicos como Gauss e Faraday. Acerca desse assunto, julgue os itens subsequentes.

- 109** A densidade de energia, μ_B , armazenada em um campo magnético induzido B , é expressa por $\mu_B = B \cdot B/2\mu_0$, em que μ_0 é a permeabilidade magnética do vácuo.
- 110** O campo magnético B induzido no interior de um solenoide de N espiras é expresso por $B = \mu_0 \times N \times i$, em que μ_0 é a permeabilidade magnética e i é a corrente elétrica que flui pelas espiras do solenoide.
- 111** Se o fluxo magnético que atravessa determinada espira condutora for expresso, em $T \times m^2$, por $\Phi(t) = \text{sen}t$, então o módulo da força eletromotriz inicial será igual a 1 V.
- 112** A força eletromotriz em um indutor será máxima sempre que a corrente atingir seu valor máximo.

Os transformadores comuns possuem um núcleo formado por pequenas lâminas de metal com a finalidade de diminuir as correntes de Foucault, responsáveis por um fenômeno denominado histerese, que provoca o aquecimento do dispositivo. Com referência a esse assunto, julgue os próximos itens.

- 113** Se um transformador abaixa a tensão de 10 kV para 110 V, então a razão entre o número de espiras do primário para o secundário deve ser superior a 100.
- 114** Construção e operação de transformadores fundamentam-se no fenômeno da indução magnética, em que o núcleo funciona como um túnel para o campo magnético.
- 115** Para serem evitadas as correntes de Foucault e promover melhor dissipação de calor, as placas laminadas do núcleo do transformador são prensadas e pintadas com tinta condutora elétrica.



A figura acima ilustra um galvanômetro, um dispositivo transdutor que converte um sinal elétrico em uma medida analógica. Entre o estágio de captação da corrente e a leitura final, ocorrem outros processos intermediários, como a conversão da energia associada à corrente elétrica em energia de movimento nas engrenagens mecânicas do galvanômetro.

Considere um galvanômetro cujo campo magnético radial tenha magnitude de 0,15 T e atravesse 250 espiras quadradas de 2 cm de lado. Considere, ainda, que a resistência dos condutores utilizados na construção das espiras seja igual a 338,6 Ω /km, e que esse dispositivo tem uma mola com coeficiente de restituição elástica igual a $6 \times 10^{-6} \text{ N} \times \text{m/rad}$. Com base nessas informações e nos conceitos associados a galvanômetros, julgue os seguintes itens.

- 116** Considerando 3,14 como valor aproximado para π , é correto afirmar que, para o galvanômetro com as propriedades referidas, se a deflexão do ponteiro ilustrado na figura for de 30° , então o torque será inferior a $1,80 \times 10^{-6} \text{ N} \times \text{m}$.
- 117** Os galvanômetros são mais apropriados para medições em circuitos de corrente alternada.
- 118** O galvanômetro é um exemplo de transdutor eletromecânico, independentemente de estar operando como voltímetro ou como amperímetro.
- 119** A resistência interna do galvanômetro com as propriedades referidas é superior a 6,0 Ω .
- 120** A corrente que flui pelas espiras do galvanômetro é superior a 200 μA .

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na **folha de texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.
- Nesta prova, ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **40,00 pontos**, dos quais até **2,00 pontos** serão atribuídos ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado).

O ano de 2014 pode ser o mais quente desde o início dos registros de temperatura no mundo, em 1880. O alerta veio da Administração Nacional de Oceanos e Atmosfera dos Estados Unidos da América, após a divulgação de que os meses de maio, junho, agosto e setembro bateram recordes de calor. Desde o início das medições, 2005 e 2010 foram os anos mais quentes da história. O pequeno intervalo entre os anos é um exemplo do efeito crescente das mudanças climáticas. Os dez anos mais quentes já registrados ocorreram nos últimos quinze anos e esta é a primeira vez em que o mês de setembro apresenta temperaturas tão altas sem a forte presença do fenômeno El Niño, que, no entanto, ainda pode manifestar-se este ano.

O Globo, 22/10/2014, p. 30 (com adaptações).

Considerando que o fragmento de texto acima tem caráter meramente motivador, redija um texto dissertativo acerca do seguinte tema.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O DESAFIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- ▶ fatores determinantes para a elevação da temperatura; [valor: 12,50 pontos]
- ▶ impacto das alterações do clima na vida das sociedades; [valor: 12,50 pontos]
- ▶ sustentabilidade como pressuposto para o desenvolvimento. [valor: 13,00 pontos]

RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	



cespe

 Cebraspe

Centro Brasileiro de Pesquisa em
Avaliação e Seleção e de Promoção de Eventos