

**VERSÃO****A****COMANDO DA AERONÁUTICA****EXAME DE SELEÇÃO AO ESTÁGIO DE ADAPTAÇÃO AO OFICIALATO
(EAOF 2011)****ESPECIALIDADE: ELETRICIDADE****LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

- 1 – Este caderno contém 01 (uma) prova de Língua Portuguesa composta de 30 (trinta) questões objetivas numeradas de 01 (um) a 30 (trinta) e 01 (uma) prova de Especialidade composta de 50 (cinquenta) questões objetivas numeradas de 31 (trinta e um) a 80 (oitenta). Confira se todas as questões estão perfeitamente legíveis. Sendo detectada alguma anormalidade, solicite ao fiscal de prova a substituição deste caderno.
- 2 – Verifique se a “VERSÃO” da prova e a “ESPECIALIDADE” constantes deste caderno de questões conferem com os campos “VERSÃO” e “ESPECIALIDADE” contidas em seu Cartão-Resposta.
- 3 – Não se comunique com outros candidatos, nem se levante sem autorização do Chefe de Setor.
- 4 – A prova terá a duração de 4 (quatro) horas acrescidas de mais 20 (vinte) minutos para o preenchimento do Cartão-Resposta.
- 5 – Assine o Cartão-Resposta e assinale as respostas, corretamente e sem rasuras, com caneta azul ou preta.
- 6 – Somente será permitido retirar-se do local de realização das provas após decorridas 2 (duas) horas depois do início das provas. O Caderno de Questões só poderá ser levado pelo candidato que permanecer no recinto até o horário determinado oficialmente para o término da prova.
- 7 – A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno e no Cartão-Respostas poderá implicar a anulação da sua prova.

AGENDA (PRÓXIMOS EVENTOS)

DATA	EVENTO
ATÉ 25/03/10	Divulgação das provas aplicadas e dos Gabaritos Provisórios (Intraer).
ATÉ 29/03/10	Preenchimento da Ficha Informativa sobre Formulação de Questão (FIFQ).
ATÉ 13/04/2010	Divulgação dos Gabaritos Oficiais e dos pareceres sobre as FIFQ.
13 A 16/04/2010	Divulgação Individual da correção das Redações via Internet.
13 A 16/04/2010	Preenchimento do formulário de recurso para a Prova de Redação via Internet, até as 15 h do último dia de recurso – Horário de Brasília.
ATÉ 28/04/2010	Divulgação dos resultados finais das Redações e dos pareceres individuais sobre os recursos das provas de redação.
ATÉ 12/05/2010	Divulgação da relação nominal de candidatos convocados para a Concentração Intermediária (por especialidade).
24/05/2010	Concentração Intermediária, das 9h às 11h (Horário Local).



ESPECIALIDADE

31) Para que um instrumento possa medir a potência de um circuito elétrico, é necessário o emprego de duas bobinas: uma de corrente e outra de potencial. Essa afirmativa se refere a medidores de potência que também são denominados

- a) wattímetros.
- b) voltímetros.
- c) amperímetros.
- d) reostatos.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 2, Item 2.13, pág 25, os instrumento que têm a função de medir a potência de um circuito elétrico, empregando duas bobinas: uma de corrente e outra de potencial, são denominados WATTÍMETROS.

32) De acordo com a rotação, os motores de corrente alternada são classificados como diassíncronos, quando giram

- a) na velocidade síncrona.
- b) abaixo do sincronismo.
- c) ora abaixo, ora acima do sincronismo.
- d) acima do sincronismo.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

Conforme o Capítulo 6, Item 6.1.2, pág 197, de acordo com a rotação, os motores de corrente alternada são classificados como diassíncronos, quando giram ora abaixo, ora acima do sincronismo.

33) Um motor é acionado por 220 volts de tensão e 15 A de corrente. Se a resistência interna é de 2 ohms, qual será sua força eletromotriz (f.e.m)?

- a) 110 volts.
- b) 190 volts.
- c) 250 volts
- d) 300 volts.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

Para motor:

$$\varepsilon = V - r \times I$$

$$\varepsilon = 220 - 2 \times 15 \quad \varepsilon = 190 \text{ volts (Capítulo 2, Item 2.20, Pág 38)}$$

34) “A soma das correntes que chegam a um nó do circuito é igual à soma das correntes que se afastam.” É correto afirmar que o enunciado refere-se à

- a) Lei de Ohm.
- b) 1ª Lei de Kirchhoff.**
- c) 2ª Lei de Kirchhoff.
- d) Lei de Faraday.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

1ª Lei de Kirchhoff : A soma das correntes que chegam a um nó do circuito é igual à soma das correntes que se afastam. (Capítulo 2, Item 2.11, Pág 22)

35) Nas instalações elétricas, raramente se utilizam todos os pontos de luz ou tomadas de corrente ao mesmo tempo. Assinale a alternativa que indica o fator pelo qual a potência instalada pode ser multiplicada para se obter a potência que será realmente utilizada.

- a) Fator de potência.
- b) Fator de serviço.
- c) Fator de demanda.**
- d) Fator de diversidade.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 3, Item 3.8, página 99, o fator de demanda é o fator por que deve ser multiplicada a potência instalada para se obter a potência que será realmente utilizada.

36) Marque a alternativa que apresenta a corrente nominal consumida por um motor de 2,64Kw a plena carga, bifásico, alimentado por uma tensão de 220V entre fases, fator de potência 80% e rendimento de 75%.

- a) 6,50 ampères.
- b) 11,25 ampères.
- c) 12,80 ampères.
- d) 20,00 ampères.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

RESOLUÇÃO

A potência mecânica no eixo de um motor é expressa em HP ou kW. A potência elétrica de entrada é igual aos HP do motor divididos pelo rendimento. A corrente nominal do motor, em ampères, pode ser obtida pela seguinte expressão:

$$I = \frac{\text{potência}}{\text{tensão} \times FP \times \text{Rendimento}} = \frac{2,6 \text{ kW} \times 1000}{220\text{v} \times 0,8 \times 0,75} = 20$$

(Capítulo 6, Item 6.1.1, Pág. 197)

37) Marque a alternativa que completa corretamente a lacuna da afirmativa abaixo.

Todo equipamento elétrico é dimensionado e produzido para trabalhar até determinados valores de temperatura sem danificar seus componentes e sua isolação elétrica. O fator de _____ é o fator pelo qual pode ser multiplicada a potência nominal de um motor, sem aquecimento prejudicial, porém com queda do fator de potência e do rendimento.

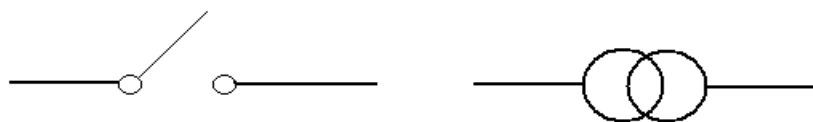
- a) diversidade
- b) serviço
- c) demanda
- d) carga

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

O fator de serviço é o fator pelo qual pode ser multiplicada a potência nominal de um motor, sem aquecimento prejudicial, porém com queda do fator de potência e do rendimento. (Capítulo 6, Item 6.1.3, Pág. 199)

38) A fim de facilitar a execução do projeto e a identificação dos diversos pontos de utilização, lança-se mão de símbolos gráficos padronizados. Observe os seguintes exemplos:



Os símbolos apresentados acima representam, segundo a NBR-5444, respectivamente, os seguintes equipamentos:

- a) chave seccionadora e transformador de potência.
- b) interruptor simples e poste com duas luminárias.
- c) disjuntor monopolar e interruptor paralelo.
- d) caixa de passagem aberta e campainha.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

RESOLUÇÃO

A NBR-5444 padroniza a simbologia a ser utilizada nos projetos de instalações elétricas. Segundo esta norma, os símbolos apresentados no enunciado representam, respectivamente, uma chave seccionadora e transformador de potência. (Capítulo 3, Item 3.1, Pág. 58 e 61)

39) **Aterramento é a ligação de estruturas ou instalações com a terra, com o objetivo de estabelecer uma referência para a rede elétrica e permitir um fluxo para a terra de correntes de naturezas diversas.**

Um eletrodo de aterramento deve oferecer para diversos tipos de corrente (faltas para a terra, descargas atmosféricas, eletrostáticas, de supressores de surtos etc) um percurso de baixa impedância para o solo.

Um bom técnico em eletricidade sabe que a eficiência do aterramento depende da resistividade do solo que, por sua vez, varia de acordo com as seguintes características, exceto:

- a) umidade do terreno.
- b) quantidade de sais dissolvidos presentes no terreno.
- c) temperatura.
- d) **altitude do terreno em relação ao nível do mar.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 4, Item 4.9.7, página 127, a resistividade do solo **não varia** com a altitude do terreno em relação ao nível do mar.

40) **Sabe-se que um dispositivo diferencial-residual (dispositivo DR) é constituído, em linhas gerais, por três elementos principais: contatos fixos e contatos móveis, transformador diferencial e disparador diferencial.**

Relacione a coluna da direita com a da esquerda; depois assinale a sequência correta nas opções abaixo.

I. Transformador diferencial	() permite a abertura e o fechamento do circuito e é dimensionado de acordo com a corrente nominal do dispositivo.
II. Disparador diferencial	() é constituído por um núcleo laminado, de material com alta permeabilidade, com tantas bobinas primárias quantos forem os polos do dispositivo e uma bobina secundária destinada a detectar a corrente diferencial-residual.
III. Contatos fixos e contatos móveis	() é um relé polarizado constituído por um ímã permanente, uma bobina ligada à bobina secundária do transformador e uma peça móvel fixada de um lado por uma mola e ligada mecanicamente aos contatos do dispositivo.

- a) II - I - III
- b) I - II - III
- c) III - II - I
- d) **III - I - II**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 4, Item 4.7, página 115, os **contatos fixos e móveis** têm por função permitir a abertura e o fechamento do circuito e são dimensionados de acordo com a corrente nominal do dispositivo; o **transformador diferencial** é constituído por um núcleo laminado, de material com alta permeabilidade, com tantas bobinas primárias quantos forem os polos do dispositivo e uma bobina secundária destinada a detectar a corrente diferencial-residual e o **disparador diferencial** é um relé polarizado constituído por um ímã permanente, uma bobina ligada à bobina secundária do transformador e uma peça móvel fixada de um lado por uma mola e ligada mecanicamente aos contatos do dispositivo.

41) É um equipamento destinado à proteção de circuitos elétricos através de um disparador térmico, bimetálico de sobrecargas ou de um disparador magnético de alta precisão. Essa afirmativa se refere a qual dispositivo de proteção elétrica?

- a) Fusível.
- b) Disjuntor.**
- c) Amperímetro.
- d) Chave seccionadora.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 4, Item 4.3, páginas 107 e 108, o equipamento destinado à proteção de circuitos elétricos através de um disparador térmico, bimetálico de sobrecargas ou de um disparador magnético de alta precisão, é denominado disjuntor termomagnético em caixa moldada.

42) Indique a opção que completa correta e respectivamente a lacuna da assertiva a seguir.

É _____ que, para instalar um dispositivo diferencial residual (DR) na proteção de um circuito ou de uma instalação (proteção geral), as respectivas correntes de fuga deverão ser _____ ao limiar de atuação do dispositivo.

- a) desprezível / inferiores
- b) evidente / superiores
- c) evidente / inferiores**
- d) desprezível / superiores

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 4, Item 4.7.1, página 117, pode-se afirmar que é evidente que o valor da corrente de fuga medido na circuito/instalação deverá ser inferior ao limiar de atuação do dispositivo diferencial residual.

43) São fatores que podem originar um baixo fator de potência nas instalações, exceto:

- a) nível de tensão acima do nominal.
- b) motores operando em vazio ou superdimensionados.
- c) transformadores em vazio ou com pequenas cargas.
- d) iluminação proveniente de lâmpadas incandescentes.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 9, Item 9.4, página 272, a carga proveniente de iluminação incandescente tem fator de potência unitário.

44) Um profissional em eletricidade, legalmente habilitado e autorizado, determina a reenergização das instalações elétricas após o serviço concluído. A reenergização deve seguir a sequência de 05 (cinco) procedimentos determinada pela NR – 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Relacione a coluna da direita com a da esquerda; depois assinale a sequência de procedimentos correta nas opções abaixo.

I. Procedimento	() remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais.
II. Procedimento	() retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos.
III. Procedimento	() destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.
IV. Procedimento	() retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização.
V. Procedimento	() remoção da sinalização de impedimento de reenergização.

- a) IV – I – II – V – III
- b) II – III – IV – I – V
- c) III – I – IV – II – V
- d) III – I – V – II – IV**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

RESOLUÇÃO

De acordo a NR – 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, Item 15.5.2, a sequência correta de procedimentos para reenergização é a seguinte:

1º - retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;

2º - retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;

3º - remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais;

4º - remoção da sinalização de impedimento de reenergização; e

5º - destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.

45) Dos equipamentos apresentados abaixo, qual é considerado como fornecedor de potência reativa?

- a) Motor de indução.
- b) Reator eletromagnético.
- c) **Capacitor.**
- d) Motor síncrono subexcitado.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 9, Item 9.2, página 270, são considerados fornecedores de potência reativa: capacitores, motores síncronos superexcitados e compensadores síncronos.

46) Leia a afirmação abaixo e assinale a alternativa que preenche as lacunas correta e respectivamente.

O fator de potência é o número que expressa, a cada instante, o _____ do ângulo de defasagem entre a corrente e a tensão. Se o circuito for indutivo, o fator de potência é dito em _____; se o circuito for capacitivo, o fator de potência é dito em _____.

- a) **coseno / atraso / avanço**
- b) coseno / avanço / atraso
- c) seno / atraso / avanço
- d) seno / avanço / atraso.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 9, Item 9.3, página 270, o fator de potência é o número que expressa, a cada instante, o **coseno** do ângulo de defasagem entre a corrente e a tensão. Se o circuito for indutivo, consumidor de energia reativa, o fator de potência é dito em **atraso**; se o circuito for capacitivo, fornecedor de energia reativa, o fator de potência é dito em **avanço**.

47) Ohm estabeleceu a lei que tem seu nome e inter-relaciona as grandezas d.d.p., corrente e resistência. Assim, de acordo com a lei de Ohm,

- a) $I = R \times V$.
- b) **$V = R \times I$.**
- c) $R = V \times I$.
- d) $P = A \times I$.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 2, Item 2.7, página 19, a LEI DE OHM é $V = R \times I$.

48) Num circuito trifásico ligado em estrela, a relação entre as tensões $V_{\text{fase-fase}}$ e $V_{\text{fase-neutro}}$ é sempre a raiz quadrada de

- a) um.
- b) dois.
- c) **três.**
- d) cinco.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 2, Item 2.25.2, página 55, num circuito trifásico ligado em estrela, a relação entre as tensões de fase e as de fase e neutro é sempre a raiz quadrada de três.

49) As cargas dos grandes edifícios são quase sempre ligadas em estrela, pois constituem-se de diversas cargas monofásicas e, no conjunto, comportam-se como carga trifásica ligada em estrela. Se as cargas estiverem equilibradas entre as fases, ou seja, se existe o mesmo valor da corrente entre fase e neutro, a corrente resultante no neutro é

- a) igual à corrente de uma das fases.
- b) igual à soma das correntes de duas das fases.
- c) igual à raiz de três.
- d) **nula.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 2, Item 2.25.2, página 55, se as cargas estiverem equilibradas entre as fases, ou seja, se existe o mesmo valor da corrente entre fase e neutro, a corrente resultante no neutro de um circuito ligado em estrela é nula.

50) Chama-se fator de potência o cosseno do ângulo de defasagem entre a corrente e a tensão. Os valores do fator de potência variam de 0 até 1. O valor 1 de fator de potência representa um circuito

- a) indutivo.
- b) **resistivo.**
- c) capacitivo.
- d) reativo.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 2, Item 2.24, página 53, o valor 1 de fator de potência representa um circuito resistivo.

51) Segundo a NR-10, o trabalhador que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino é considerado trabalhador

- a) autorizado.
- b) habilitado.
- c) **qualificado.**
- d) orientador.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

Segundo o item 10.8.1 da Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Elétricas, é reconhecido trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.

52) Nas instalações elétricas, são considerados basicamente dois tipos de aterramento. Um desses consiste na ligação à terra das massas e dos elementos condutores estranhos à instalação, visando à proteção contra choques elétricos por contato direto. Essa definição apresenta o aterramento do tipo

- a) funcional.
- b) **de proteção.**
- c) emergencial.
- d) de operação.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

Nas instalações elétricas, são considerados dois tipos básicos de aterramento: aterramento funcional e aterramento de proteção. O aterramento de proteção consiste na ligação à terra das massas e dos elementos condutores estranhos à instalação, visando à proteção contra choques elétricos por contato direto. (Capítulo 4, Item 4.9, Pág. 123)

53) O número de rotações por minuto (rpm) de um motor síncrono de 6 polos que trabalha a uma frequência de 60 Hz é

- a) 3600.
- b) 2400.
- c) 1800.
- d) **1200.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

RESOLUÇÃO

Conforme a fórmula:

$N = 120 \times f / p$, temos:

$$N = 120 \times 60 / 6$$

N= 1200 rpm. (Capítulo 6, Item 6.1.3, Pág 198)

54) Considere as diversas aplicações em que cada tipo de lâmpada melhor se ajusta e indique qual das lâmpadas abaixo é mais apropriada para ser instalada em áreas esportivas (campo de futebol).

- a) **Multivapor metálico.**
- b) Fluorescente.
- c) Mista.
- d) Incandescente.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

RESOLUÇÃO

Ver tabela 5.1 em que temos exemplos de aplicações de lâmpadas (Capítulo 5, Item 5.6, Pág 157)

55) Os sistemas de proteção contra descargas atmosféricas diretas podem ser divididos em partes. Marque a alternativa que é considerada uma dessas partes.

- a) Dispositivos diferencial-residuais.
- b) Subsistema de subidas.
- c) **Rede captora de descargas.**
- d) Subsistema de concentração de surto.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

Os sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) diretas podem ser divididos, classicamente, em três partes, a saber: rede captora de descargas; descidas; e aterramentos. (Capítulo 8, Item 8.2, Pág. 255)

56) Assinale a opção que completa corretamente a afirmativa a seguir.

Os três modelos de proteção contra descarga atmosférica admitidos pela normalização brasileira são: _____, _____ e _____.

- a) Modelo do Volume Estrutural / Método de Franklin / Modelo Eletrogeométrico
- b) **Método de Franklin / Modelo Eletrogeométrico / Método de Faraday**
- c) Modelo do Volume Estrutural / Método de Franklin / Modelo de Faraday
- d) Método de Faraday / Método de Ohm / Modelo Eletromagnético

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

São três os modelos de proteção admitidos pela normalização brasileira, a saber: Método de Franklin, Modelo Eletrogeométrico e Método de Faraday (Capítulo 8, Item 8.2, Pág. 255)

57) Entre as alternativas abaixo, indique aquela em que ambas as lâmpadas necessitam de equipamentos auxiliares para o seu funcionamento.

- a) **Fluorescente e multivapor metálico.**
- b) Vapor de mercúrio e incandescente.
- c) Halógena e vapor de sódio de alta pressão.
- d) Incandescente e mista.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

RESOLUÇÃO

As lâmpadas fluorescente e multivapor metálico necessitam, para o seu funcionamento, de dois equipamentos auxiliares: starter e reator. (Capítulo 5, Item 5.3.1, Pág 147)

58) As instalações elétricas de baixa tensão são regulamentadas pela norma NBR-5410, que estabelece como limite para a baixa tensão em corrente alternada a tensão de

- a) 50 Volts.
- b) 380 Volts.
- c) 1000 Volts.**
- d) 2300 Volts.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

É verdadeiro afirmar que as instalações elétricas de baixa tensão têm como limite, em corrente alternada, 1000 volts. (Capítulo 1, Item 1.1, Pág 1)

59) Um militar eletricitista que recebe a missão de realizar um projeto de iluminação de sua unidade deverá consultar catálogos técnicos de lâmpadas e luminárias. Para que os cálculos luminotécnicos possam ser feitos, deve-se ter conhecimento de grandezas e fundamentos de iluminação.

Correlacione as colunas abaixo, associando as grandezas e fundamentos de luminotécnicas aos seus conceitos. Em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

I. Cor da luz	() é o fluxo luminoso emitido no interior de um ângulo sólido de 1 esferorradiano por uma fonte puntiforme de intensidade invariável e igual a 1 candela, em todas as direções.
II. Lúmen (lm)	() é a relação dos lumens emitidos pela lâmpada para cada watt consumido.
III. Lux (lx)	() é determinada pelo comprimento de onda eletromagnética.
IV. Eficiência luminosa	() é a iluminância de uma superfície plana, de área igual a 1 m ² que recebe, na direção perpendicular, um fluxo luminoso igual a 1 lúmen, uniformemente distribuído; é a densidade superficial de fluxo luminoso recebido.

- a) III - IV - I - II
- b) I - II - IV - III
- c) II - IV - I - III**
- d) II - III - IV - I

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 5, Item 5.7, páginas 160 a 162, temos as seguintes definições de grandezas e fundamentos de luminotécnicas:

Lúmen é o fluxo luminoso emitido no interior de um ângulo sólido de 1 esferorradiano por uma fonte puntiforme de intensidade invariável e igual a 1 candela, em todas as direções.

Eficiência luminosa é a relação dos lumens emitidos pela lâmpada para cada watt consumido.

Cor da luz é determinada pelo comprimento de onda eletromagnética.

Lux é a iluminância de uma superfície plana, de área igual a 1 m² que recebe, na direção perpendicular, um fluxo luminoso igual a 1 lúmen, uniformemente distribuído; é a densidade superficial de fluxos luminosos recebido.

60) As instalações elétricas de distribuição são classificadas segundo diversos esquemas de aterramento, que diferem entre si em função da situação da alimentação e das massas com relação à terra.

Relacione a coluna da direita com a da esquerda; depois assinale a sequência correta nas opções abaixo.

I. Esquema TN II. Esquema TT III. Esquema IT	() possui um ponto de alimentação diretamente aterrado, estando as massas da instalação ligadas a pontos de aterramento da instalação. () não possui qualquer ponto da alimentação diretamente aterrado (sistema isolado ou aterrado por impedância), estando, no entanto, as massas diretamente aterradas. () possui um ponto de alimentação diretamente aterrado, sendo as massas ligadas a este ponto por condutores de proteção.
--	---

- a) III - I - II
b) II - III - I
c) I - III - II
d) III - II - I

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 4, Item 4.9, páginas 125 a 127, os esquemas de aterramento e proteção são os seguintes: **Esquema TN** que possui um ponto de alimentação diretamente aterrado, sendo as massas ligadas a este ponto por condutores de proteção, **Esquema TT** que possui um ponto de alimentação diretamente aterrado, estando as massas da instalação ligadas a pontos de aterramento da instalação e **Esquema IT** que não possui qualquer ponto da alimentação diretamente aterrado (sistema isolado ou aterrado por impedância), estando, no entanto, as massas diretamente aterradas.

61) Leia afirmação abaixo e assinale a alternativa que preenche as lacunas correta e respectivamente.

Atualmente estão em desenvolvimento as lâmpadas de estado sólido, a geração futura dos já conhecidos LEDs (*light emitting diodes*). Essas fontes de luz têm eficiência energética _____ às lâmpadas fluorescentes compactas. Na prática, estas são _____ utilizadas em painéis, aparelhos eletrônicos e em semáforos.

- a) igual / muito
b) muito superior / muito
c) igual / pouco
d) menor que / pouco

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 5, Item 5.1.3, página 145, atualmente estão em desenvolvimento as lâmpadas de estado sólido, a geração futura dos já conhecidos LEDs, (*light emitting diodes*). Essas fontes de luz têm eficiência energética **muito superior** às lâmpadas fluorescentes compactas. Na prática, estas são **muito** utilizadas em painéis, aparelhos eletrônicos e em semáforos.

62) Antes do início de um exercício de campanha, verificou-se, no almoxarifado da unidade desdobrada, que havia três tipos de lâmpadas disponíveis: lâmpadas a vapor de mercúrio, lâmpadas mistas e lâmpadas a vapor de sódio de alta pressão. Como essas seriam utilizadas na iluminação externa do acampamento, o militar escalado para o serviço de eletricista de dia relacionou-as na ordem crescente de eficiência luminosa (lm/W).

Assinale a alternativa que corresponde à sequência correta que deveria ter sido indicada pelo militar.

- a) Mista, vapor de mercúrio e vapor de sódio de alta pressão.
- b) Vapor de mercúrio, mista e vapor de sódio de alta pressão.
- c) Vapor de sódio de alta pressão, mista e vapor de mercúrio.
- d) Vapor de mercúrio, vapor de sódio de alta pressão e mista.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 5, Item 5.6, páginas 157 e 158, na comparação entre os diversos tipos de lâmpadas, levando em consideração a eficiência luminosa (lm/W), tem-se a seguinte ordem crescente: lâmpada mista (17 a 25 lm/W), lâmpada a vapor de mercúrio (44 a 63 lm/W) e lâmpada a vapor de sódio de alta pressão (68 a 140 lm/W).

63) Considerando uma rede de baixa tensão instalada sobre postes, os vãos entre os postes não devem exceder

- a) 30 metros.
- b) 35 metros.
- c) 40 metros.
- d) 45 metros.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

RESOLUÇÃO

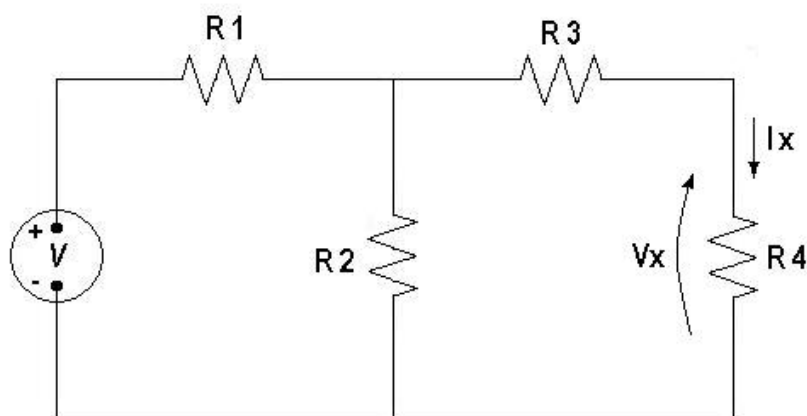
De acordo com o Capítulo 10, Item 10.1.10, página 315, os vãos para redes aéreas devem ser calculados em função da resistência e das estruturas de suporte e, além disso, não devem exceder:

10,00 m em cruzetas ao longo de paredes; e

30,00 m nos demais casos.

64) No circuito da figura abaixo, calcular o valor da corrente e a tensão no resistor R_4 respectivamente indicadas como I_x e V_x .

Considere: $R_1 = 6$ ohms; $R_2 = 4$ ohms; $R_3 = R_4 = 2$ ohms e $V = 24$ volts.



- a) $I_x = 3$ A / $V_x = 6$ V
- b) $I_x = 1,5$ A / $V_x = 6$ V
- c) **$I_x = 1,5$ A / $V_x = 3$ V**
- d) $I_x = 3$ A / $V_x = 3$ V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

A resistência equivalente do circuito é de 8 ohms. A corrente total é: $I_t = 24/8 = 3$ A. A resistência equivalente entre R_2 , R_3 e R_4 é de 2 ohms, sendo assim, a tensão no trecho será de: $V_1 = 2 \times I_t = 6$ V.

A resistência equivalente entre R_3 e R_4 é de 4 ohms, sendo assim, a corrente em R_4 é: $6/4 = 1,5$ A e tensão em R_4 é: $2 \times 1,5 = 3$ V.

65) As redes de distribuição primária e secundária normalmente são trifásicas, e as ligações aos consumidores dependem da carga instalada. Para um consumidor com carga de 5KW, a ligação utilizada será

- a) monofásica.
- b) **bifásica.**
- c) trifásica.
- d) quadrifásica.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 1, Item 1.4, página 8, para um consumidor com carga de 5KW, a ligação utilizada será bifásica.

66) Informe se é falso (F) ou verdadeiro (V) o que se afirma abaixo. A seguir, indique a opção com a sequência correta.

- () Os motores de corrente contínua podem ser classificados de acordo com o campo em síncronos e diassíncronos.
- () Motor elétrico é a máquina capaz de transformar a energia elétrica em mecânica, usando em geral o princípio da reação entre dois campos magnéticos.
- () Fator de Serviço de um motor é o fator pelo qual pode ser multiplicada a potência nominal, sem aquecimento prejudicial, porém com elevação do fator de potência e do rendimento.
- () Os motores síncronos podem também ser utilizados no melhoramento do fator de potência de uma instalação, desde que sejam superexcitados.

- a) F – V – V – F
- b) V – F – F – V
- c) V – F – V – F
- d) **F – V – F – V**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

RESOLUÇÃO

De acordo com o capítulo 6, itens 6.1.2 e 6.1.3, páginas 197 e 199, as assertivas (a) e (c) são falsas, pois: (a) os motores de corrente contínua podem ser classificados de acordo com o campo em **motor shunt e motor-série**; e (c) Fator de Serviço de um motor é o fator pelo qual pode ser multiplicada a potência nominal, sem aquecimento prejudicial, porém com **queda** do fator de potência e do rendimento.

67) Informe se é falso (F) ou verdadeiro (V) o que se afirma abaixo. A seguir, indique a opção com a sequência correta.

- () Chama-se circuito o conjunto de pontos de consumo, alimentados pelos mesmos condutores e ligados ao mesmo dispositivo de proteção.
- () Os circuitos de iluminação nunca devem ser separados dos circuitos de tomadas.
- () Os pontos de tomada de uso específico devem ser instalados no mínimo a 1,5 m do local previsto para o equipamento a ser alimentado.
- () Em cada cômodo ou dependência de unidades residenciais e nas acomodações de hotéis, motéis e similares, deverá ser previsto pelo menos um ponto de luz fixo no teto, com potência mínima de 100 VA .

- a) F – F – V – V
- b) **V – F – F – V**
- c) V – V – F – F
- d) F – V – V – F

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

De acordo com o capítulo 3, itens 3.3.4 e 3.4 , página 63, as assertivas (b) e (c) são falsas, pois: (b) os circuitos de iluminação **devem** ser separados dos circuitos de tomadas; (c) os pontos de tomada de uso específico devem ser instalados no **máximo** a 1,5 m do local previsto para o equipamento a ser alimentado.

68) Considerando instalações fixas em geral que utilizam cabos isolados de cobre, as seções mínimas dos condutores para os circuitos de iluminação, força e sinalização são, respectivamente:

- a) **1,5mm² / 2,5mm² / 0,5mm².**
- b) 0,5mm² / 1,5mm² / 2,5 mm².
- c) 2,5mm² / 1,5mm² / 1,5 mm².
- d) 1,5mm² / 2,5mm² / 1,5mm².

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 3, Item 3.6.1, páginas 89 e 90, considerando-se instalações fixas em geral utilizando-se cabos isolados de cobre as seções mínimas para os condutores para os circuitos de iluminação, força e sinalização são, respectivamente, 1,5mm², 2,5mm² e 0,5mm².

69) Leia a afirmação abaixo e assinale a alternativa que preenche as lacunas correta e respectivamente.

Para o abastecimento de água nas unidades militares, geralmente usam-se cisternas e castelo d'água como reservatórios inferior e superior, respectivamente.

A chave-boia possibilita _____ do motor da bomba de água quando o reservatório superior está _____ e o reservatório inferior está _____.

- a) o desligamento / vazio / cheio
- b) a ligação / cheio / cheio
- c) a ligação / cheio / vazio
- d) **a ligação / vazio / cheio**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 7, Item 7.3, página 245, a chave-boia possibilita **a ligação** do motor da bomba de água quando o reservatório superior está **vazio** e o reservatório inferior está **cheio**.

70) Em um circuito, a tensão é de 220 volts, a corrente medida é de 5 ampères e o fator de potência é igual a 1 (somente resistência). Em quatro horas, qual será a energia consumida?

- a) 2,2 kWh.
- b) **4,4 kWh.**
- c) 6,6 kWh.
- d) 8,8 kWh.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 2, Item 2.14, página 26, energia consumida $W = P \times t$

$$P = V \times I = 220v \times 5A = 1100 \text{ W}$$

$$W = P \times t = 1100W \times 4h = 4400 \text{ Wh} = 4,4 \text{ kWh}$$

71) As dimensões internas dos eletrodutos e respectivos acessórios de ligação devem permitir instalar e retirar facilmente os condutores ou cabos. Para isso é necessário que não haja trechos contínuos (sem interposição de caixas ou equipamentos) retilíneos de tubulação maiores que 15m. Quando esse ramal de eletrodutos sem curvas passar obrigatoriamente através de locais onde não seja possível o emprego de caixas de derivação e tiver comprimento de 20m, deve-se adotar obrigatoriamente a seguinte medida:

- a) utilizar eletroduto de tamanho nominal imediatamente superior ao eletroduto que normalmente seria utilizado.
- b) utilizar curvas no eletroduto de forma a facilitar a passagem dos condutores e cabos conectados a uma guia.
- c) utilizar sabão líquido, desde que do tipo neutro.
- d) envolver os condutores ou cabos em sílica gel.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

RESOLUÇÃO

Quando o ramal de eletrodutos passar obrigatoriamente através de locais onde não seja possível o emprego de caixas de derivação, a distância prevista na normalização brasileira pode ser aumentada desde que para cada 6 metros, ou fração de aumento da distância, utilize-se eletroduto de tamanho nominal imediatamente superior ao eletroduto que normalmente seria utilizado. (Capítulo 10, Item 10.1.1, Pág. 293)

72) Segundo a NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, todas as empresas, independente da carga instalada, estão obrigadas a manter, no mínimo, os seguintes documentos:

- a) resultado dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva.
- b) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados.
- c) conjunto de procedimentos e instruções técnicas, administrativas e financeiras de segurança e saúde, implantadas e relacionadas às normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes.
- d) esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

Segundo o item 10.2.3 da Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Elétricas, as empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

73) Em uma instalação, medindo-se com um wattímetro, tem-se 4 kW e, com o vármetro, 3 kvar. Qual é a potência aparente e o fator de potência da instalação?

- a) 5 e 0,75.
- b) 5 e 0,80.**
- c) 7 e 0,75.
- d) 7 e 1,33.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

RESOLUÇÃO

Fator de Potência (FP)

$FP = kW/kVA$

4 kW e 3 kvar

$$kVA = \sqrt{kW^2 + kvar^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5$$

Potência aparente = 5 kVA

$$FP = 4/5 = 0,80$$

(Capítulo 9, Item 9.3, Pág 271)

74) Informe a opção que completa corretamente a lacuna da assertiva abaixo.

Toda linha elétrica enterrada deve ser continuamente sinalizada por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida não sujeita à deterioração), situado, no mínimo, a _____ metros acima dela.

- a) 0,10**
- b) 0,20
- c) 0,50
- d) 0,70

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

RESOLUÇÃO

Toda linha elétrica enterrada deve ser continuamente sinalizada por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida não sujeita à deterioração), situado, no mínimo, a 0,10 m acima dela. (Capítulo 10, Item 10.1.7, Pág. 304)

75) É sabido que quase todas as Organizações Militares possuem um posto de combustível, que pode servir tanto para abastecimento de aeronaves quanto para viaturas. Estes postos podem ser classificados como estruturas com risco para os arredores, uma vez que a incidência de uma descarga atmosférica pode ocasionar incêndios e explosão para a instalação e seus arredores.

Considerando a NBR 5419/2005, qual o nível de proteção aplicável a postos de combustível?

- a) **Nível de proteção I.**
- b) Nível de proteção II.
- c) Nível de proteção III.
- d) Nível de proteção IV.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 8, Item 8.4.2, páginas 260 e 261, postos de combustível são classificados com Nível de Proteção I, ver Tabela 8.1 da referência bibliográfica.

76) A intensidade da corrente elétrica que atravessa uma impedância depende diretamente, como demonstra a lei de Ohm, da tensão aplicada. Desse modo, faz-se necessário classificar todas as diversas situações de perigo em função da tensão que possa ser aplicada ao corpo humano, do ponto de vista elétrico, como uma impedância.

Relacione a coluna da direita com a da esquerda; depois assinale a sequência correta nas opções abaixo.

I. Tensão nominal de um sistema elétrico em relação à terra (V_o)	() é a tensão que pode aparecer acidentalmente, quando de uma falha de isolamento, entre duas partes simultaneamente acessíveis.
II. Tensão de falta (V_F)	() é a tensão que aparece, quando de uma falha de isolamento, entre uma massa e um eletrodo de aterramento de referência, isto é, um ponto cujo potencial não seja modificado pela energização da massa. Só é definida se o sistema possuir um ponto aterrado.
III. Tensão de contato (V_B)	() é a parte da tensão de um eletrodo de aterramento à qual pode ser submetida uma pessoa nas proximidades do eletrodo, cujos pés estejam separados pela distância equivalente a um passo (geralmente considerado igual a 1m).
IV. Tensão de passo (V_P)	() é o valor da tensão entre um condutor-fase e a terra em condições de funcionamento nominal.

- a) III – II – I – IV
- b) I – II – IV – III
- c) **III – II – IV – I**
- d) II – III – IV – I

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 4, Item 4.10, página 140, temos as seguintes definições de tensão:

Tensão nominal de um sistema elétrico em relação à terra (V_o) é o valor da tensão entre um condutor-fase e a terra em condições de funcionamento nominal.

Tensão de falta é a tensão que aparece, quando de uma falha de isolamento, entre uma massa e um eletrodo de aterramento de referência, isto é, um ponto cujo potencial não seja modificado pela energização da massa. Só é definida se o sistema possuir um ponto aterrado.

Tensão de contato é a tensão que pode aparecer acidentalmente, quando de uma falha de isolamento, entre duas partes simultaneamente acessíveis.

Tensão de passo é a parte da tensão de um eletrodo de aterramento à qual pode ser submetida uma pessoa nas proximidades do eletrodo, cujos pés estejam separados pela distância equivalente a um passo (geralmente considerado igual a 1m).

77) Qual das alternativas representa uma das formas para o cálculo da medição do fator de potência segundo a regulamentação para o fornecimento de energia reativa pelas concessionárias de energia elétrica?

- a) Avaliação horária: através de valores de energia ativa e reativa medidos em intervalos de 12 horas.
- b) Avaliação diária: através de valores de energia ativa e reativa medidos em intervalos de 24 horas.
- c) **Avaliação mensal: através de valores de energia ativa e reativa medidos durante o ciclo de faturamento.**
- d) Avaliação semestral: através de valores de energia ativa e reativa medidos durante um semestre.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 9, Item 9.6, página 276, o cálculo da medição do fator de potência poderá ser de duas formas distintas:

- a) por avaliação mensal através de valores de energia ativa e reativa medidos durante o ciclo de faturamento; e
- b) por avaliação horária através de valores de energia ativa e reativa medidos em intervalos de 1 hora, seguidos os períodos determinados pela ANEEL, para verificação de energia reativa indutiva e capacitiva.

78) Indique a alternativa que preenche correta e respectivamente as lacunas abaixo.

Os isoladores em cruzetas horizontais deverão ser afastados, no mínimo, ____ cm para condutores isolados e ____ cm para condutores não isolados.

- a) 5 / 10
- b) 10 / 20
- c) **20 / 30**
- d) 30 / 40

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

De acordo com o Capítulo 10, Item 10.1.10, página 315, o autor afirma que os isoladores em cruzetas horizontais deverão ser afastados, no mínimo, 20 cm para condutores isolados e 30 cm para condutores não isolados.

79) Segundo o Anexo III da NR – 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, qual deve ser a carga horária mínima do curso básico de segurança em instalações e serviços com eletricidade para trabalhadores autorizados?

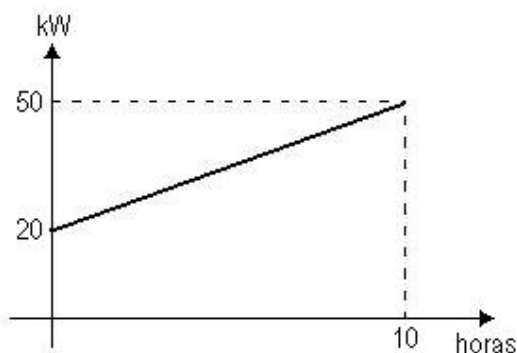
- a) 20 horas.
- b) 30 horas.
- c) **40 horas.**
- d) 50 horas.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

RESOLUÇÃO

De acordo a NR – 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, Anexo III, a carga horária mínima para o curso básico - segurança em instalações e serviços com eletricidade para os trabalhadores autorizados deve ser de 40 horas.

80) Suponha um consumidor qualquer que, no tempo $t = 0$ (quando foi iniciada a medição), consumia 20 kW e, durante 10 horas de consumo, sua demanda passou linearmente de 20 kW para 50 kW.



Qual foi a energia consumida?

- a) 150 kW.
- b) 200 kW.
- c) 300 kW.
- d) **350 kW.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

RESOLUÇÃO

Para determinarmos o valor da energia consumida (E) devemos integrar a função $P(t)$, que descreve a variação da potência ao longo do tempo, considerando os limites desejados ou integrar a área sob a curva $P(t)$ determinada pelos limites desejados. De acordo com o Capítulo 2, Item 2.16, páginas 29 a 31, o valor da energia consumida (E) pode ser obtido pela área do trapézio, ou seja:

$$E = \frac{20 + 50}{2} \times 10$$