

262 – Engenheiro Mecânico Sênior**INSTRUÇÕES**

1. Confira, abaixo, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. A prova é composta de 40 questões objetivas e 1 questão discursiva.
4. Nesta prova, as questões objetivas são de múltipla escolha, com 5 alternativas cada uma, sempre na sequência **a, b, c, d, e**, das quais somente uma deve ser assinalada.
5. A questão discursiva deverá ser resolvida no caderno de provas e transcrita na folha de versão definitiva, que será distribuída pelo aplicador de prova no momento oportuno.
6. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
7. Ao receber o cartão-resposta e a folha de versão definitiva, examine-os e verifique se o nome impresso neles corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
8. O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.
9. A resposta da questão discursiva deve ser transcrita **NA ÍNTEGRA** para a folha de versão definitiva, com caneta preta.
Será considerada para correção apenas a resposta que conste na folha de versão definitiva.
10. Não serão permitidos empréstimos, consultas e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não cumprimento dessas exigências implicará a eliminação do candidato.
11. Os aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados **OBRIGATORIAMENTE** no saco plástico. Caso essa exigência seja descumprida, o candidato será excluído do concurso.
12. A duração da prova é de 4 horas. Esse tempo inclui a resolução das questões e a transcrição das respostas para o cartão-resposta e para a folha de versão definitiva.
13. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova, o cartão-resposta, a folha de versão definitiva e a ficha de identificação.
14. Se desejar, anote as respostas no quadro abaixo, recorte na linha indicada e leve-o consigo.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 horas

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

Inglês

Conhecimento
Específico

Discursiva

RESPOSTAS

01 -	06 -	11 -	16 -	21 -	26 -	31 -	36 -
02 -	07 -	12 -	17 -	22 -	27 -	32 -	37 -
03 -	08 -	13 -	18 -	23 -	28 -	33 -	38 -
04 -	09 -	14 -	19 -	24 -	29 -	34 -	39 -
05 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -

INGLÊS

O texto a seguir é referência para as questões 01 a 04.

A Roadmap for the Planet

by Bjorn Lomborg
Jun 12, 2011 10:00 AM EDT

How we live today is clearly unsustainable. Why history proves that is completely irrelevant.

From the 18th through the mid-19th century, whale oil provided light to much of the Western world. At its peak, whaling employed 70,000 people and was the United States' fifth-largest industry. The U.S. stood as the world's foremost whale slayer. Producing millions of gallons of oil each year, the industry was widely seen as unassailable, with advocates scoffing at would-be illumination substitutes like lard oil and camphene. Without whale oil, so the thinking went, the world would slide backward toward darkness.

By today's standard, of course, slaughtering whales is considered barbaric.

Two hundred years ago there was no environmental movement to speak of. But one wonders if the whalers, finding that each year they needed to go farther afield from Nantucket Island to kill massive sea mammals, ever asked themselves: what will happen when we run out of whales?

Such questions today constitute the cornerstone of the ever-louder logic of sustainability.

Climate alarmists and campaigning environmentalists argue that the industrialized countries of the world have made sizable withdrawals on nature's fixed allowance, and unless we change our ways, and soon, we are doomed to an abrupt end. Take the recent proclamation from the United Nations Environment Program, which argued that governments should dramatically cut back on the use of resources. The mantra has become commonplace: our current way of living is selfish and unsustainable. We are wrecking the world. We are gobbling up the last resources. We are cutting down the rainforest. We are polluting the water. We are polluting the air. We are killing plants and animals, destroying the ozone layer, burning the world through our addiction to fossil fuels, and leaving a devastated planet for future generations.

In other words, humanity is doomed.

It is a compelling story, no doubt. It is also fundamentally wrong, and the consequences are severe. Tragically, exaggerated environmental worries — and the willingness of so many to believe them — could ultimately prevent us from finding smarter ways to actually help our planet and ensure the health of the environment for future generations.

Because, our fears notwithstanding, we actually get smarter. Although Westerners were once reliant on whale oil for lighting, we never actually ran out of whales. Why? High demand and rising prices for whale oil spurred a search for and investment in the 19th-century version of alternative energy. First, kerosene from petroleum replaced whale oil. We didn't run out of kerosene, either: electricity supplanted it because it was a superior way to light our planet.

For generations, we have consistently underestimated our capacity for innovation. There was a time when we worried that all of London would be covered with horse manure because of the increasing use of horse-drawn carriages. Thanks to the invention of the car, London has 7 million inhabitants today. Dung disaster averted.

In fact, would-be catastrophes have regularly been pushed aside throughout human history, and so often because of innovation and technological development. We never just continue to do the same old thing. We innovate and avoid the anticipated problems.

Think of the whales, and then think of the debate over cutting emissions today. Instead of singlemindedly trying to force people to do without carbon-emitting fuels, we must recognize that we won't make any real progress in cutting CO₂ emissions until we can create affordable, efficient alternatives. We are far from that point today: much-hyped technologies such as wind and solar energy remain very expensive and inefficient compared with cheap fossil fuels. Globally, wind provides just 0.3 percent of our energy, and solar a minuscule 0.1 percent. Current technology is so inefficient that, to take just one example, if we were serious about wind power, we would have to blanket most countries with wind turbines to generate enough energy for everybody, and we would still have the massive problem of storage. We don't know what to do when the wind doesn't blow.

Making the necessary breakthroughs will require mass improvements across many technologies. The sustainable response to global warming, then, is one that sees us get much more serious about investment into alternative-energy research and development. This has a much greater likelihood of leaving future generations at least the same opportunities as we have today.

(Disponível em: <http://www.thedailybeast.com/newsweek/2011/06/12/bjorn-lomborg-explains-how-to-save-the-planet.html> Acesso em: 30/08/2011)

01 - Com base no texto, considere as seguintes afirmativas:

1. **Ambientalistas e alarmistas possuem opiniões antagônicas quanto ao uso dos recursos naturais por parte dos países industrializados.**
2. **Os países industrializados estão consumindo os últimos recursos do planeta.**
3. **Os prognósticos de destruição do meio ambiente refletem um quadro irreversível.**
4. **O alto preço do óleo de baleia impulsionou a descoberta de outras fontes de energia.**

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa 4 é verdadeira.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

02 - A palavra que resume a mensagem do texto 'A roadmap for the planet' é:

- a) Desastre.
- ▶ b) Inovação.
- c) Exploração.
- d) Preservação.
- e) Catástrofe.

03 - Identifique como verdadeiras (V) as afirmativas que estão de acordo com o texto e como falsas (F) as que não correspondem ao que diz o autor.

- () Dois séculos atrás, caçadores de baleias não se preocupavam com o que aconteceria se não houvesse mais baleias.
- () Buscar controlar o aquecimento global com a diminuição do uso de combustíveis fósseis é a alternativa apresentada como sustentável.
- () É imperativo cortar a emissão de CO₂.
- () O aquecimento global poderá ser solucionado com investimento em fontes de energia alternativas.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – V – F – F.
- b) V – F – V – F.
- c) F – V – F – V.
- d) F – V – V – V.
- ▶ e) F – F – F – V.

04 - De acordo com o texto, é correto afirmar:

- a) O texto questiona o alto consumo de fontes de energia na contemporaneidade.
- b) Entre os exemplos de degradação da natureza citados, menciona-se a não utilização de produtos biodegradáveis.
- ▶ c) A tecnologia empregada na produção de energia eólica ainda é precária.
- d) O preço da energia solar é alto, mas viável.
- e) A perspectiva histórica ressalta a relevância de compreendermos que a forma como vivemos atualmente é insustentável.

O texto a seguir é referência para as questões 05 e 06.

Serving Two Masters

It takes judgment and thought to balance the ethical engineer and capable project manager.

By Brian E. Porter

Many individuals in engineering firms — many reading this article, in fact — carry credentials for two jobs. They are licensed Professional Engineers and certified Project Management Professionals. Whether you have the P.E. initials behind your name or PMP, the titles are less important than the responsibilities they bring.

There is not supposed to be a conflict in combining the engineer's role with that of project manager because they are supposed to complement each other. The engineer and the manager share responsibility on a project for "getting it right."

However, over the past 50 years, with the flattening of management, engineers also must balance budgets and meet business demands. The challenge remains for each engineer to balance the P.E. and PMP responsibilities. The requirements to meet technical needs (functional specifications, public safety, reliability, etc.) and business (such as budget and schedule management) are frequently conflicting in nature, even when they theoretically serve one another.

The Professional Engineer holds a license. Just as a doctor, attorney, or architect, one must be licensed to legally perform certain critical services. The requirement is intended to protect individuals and society. "Professional Engineer" is a legal designation in the United States and is enforced by each of the states according to their specialized requirements often involving local issues such as hurricanes, tornadoes, earthquakes, killer bees, etc. Licensure requires education, experience, good character, and the passing of a rigorous examination. Many engineers may be competent to do so, but only P.E.s are legally permitted to stamp drawings and approve final designs, for instance.

The PMP designation is a certification provided by the Project Management Institute. It requires job experience, references, formal education, ongoing education, and an exam to become accredited — many of the same requirements of the P.E. license. But as of today, no governmental body or territory requires project management licensure.

The benefit is usually hiring or promotion-related, but enough research has been done to demonstrate much better on-time and on-budget performance from those that have the PMP certification. It also unifies terminology so that PMPs in the U.S., Brazil, China, India, or elsewhere are speaking the same "language".

The licensed engineer and the certified project manager both have codes of conduct that set high moral and ethical standards such as honest enterprise and doing what is best for the client. The conflict often arises with the question of what "best for the client" really means.

Meeting the schedule and budget is critical for a customer. So is the quality of the product.

In practice, deciding the technical and business goals will require judgment of what is "best" for the client.

05 - Entre os temas abaixo, assinale o que NÃO é abordado no texto 'Serving two masters'.

- a) Conflito.
- b) Tomada de decisão.
- ▶ c) Valorização do ambiente corporativo.
- d) Achatamento no plano gerencial.
- e) Desafio.

06 - Considere as seguintes afirmativas:

1. **Engenheiros profissionais e gerentes de projetos possuem códigos de ética semelhantes.**
2. **Para os consumidores, a qualidade do produto é mais importante do que o cumprimento de prazos e orçamento.**
3. **Profissionais de engenharia que também atuam como gerentes de projetos precisam saber equilibrar questões éticas e comerciais.**
4. **Espera-se que gerentes de projetos cumpram exigências técnicas e comerciais planejadas por engenheiros.**

Estão de acordo com o texto as afirmativas:

- ▶ a) 1 e 3 apenas.
- b) 1, 2 e 4 apenas.
- c) 2 e 3 apenas.
- d) 1 e 2 apenas.
- e) 2, 3 e 4 apenas.

O texto a seguir é referência para as questões 07 a 10.

Germany Dims Nuclear Plants, but Hopes to Keep Lights On

Elisabeth Rosenthal

Published: August 29, 2011

Biblis, Germany — Not since the grim period after World War II has Germany had significant blackouts, but it is now bracing for that possibility after shutting down half its nuclear reactors practically overnight.

Nuclear plants have long generated nearly a quarter of Germany's electricity. But after the tsunami and earthquake that sent radiation spewing from Fukushima, half a world away, the government disconnected the 8 oldest of Germany's 17 reactors — including the two in this drab factory town — within days. Three months later, with a new plan to power the country without nuclear energy and a growing reliance on renewable energy, Parliament voted to close them permanently. There are plans to retire the remaining nine reactors by 2022.

As a result, electricity producers are scrambling to ensure an adequate supply. Customers and companies are nervous about whether their lights and assembly lines will stay up and running this winter. Economists and politicians argue over how much prices will rise.

"It's easy to say, 'Let's just go for renewables', and I'm quite sure we can someday do without nuclear, but this is too abrupt", said Joachim Knebel, chief scientist at Germany's prestigious Karlsruhe Institute of Technology. He characterized the government's shutdown decision as "emotional" and pointed out that on most days, Germany has survived this experiment only by importing electricity from neighboring France and the Czech Republic, which generate much of their power with nuclear reactors.

Then there are real concerns that the plan will jettison efforts to rein in manmade global warming, since whatever nuclear energy's shortcomings, it is low in emissions. If Germany, the world's fourth-largest economy, falls back on dirty coal-burning plants or uncertain supplies of natural gas from Russia, isn't it trading a potential risk for a real one?

The world is watching Germany's extreme energy makeover, as politicians from New York to Rome have floated their own plans to shut or shelve reactors.

The International Energy Agency, generally a fan of Germany's green-leaning energy policy, has been critical. Laszlo Varro, head of the agency's gas, coal and power markets division, called the plan "very, very ambitious, though it is not impossible, since Germany is rich and technically sophisticated".

Even if Germany succeeds in producing the electricity it needs, "the nuclear moratorium is very bad news in terms of climate policy", Mr. Varro said. "We are not far from losing that battle, and losing nuclear makes that unnecessarily difficult".

The government counters that it is prepared to make huge investments in improving energy efficiency in homes and factories as well as in new clean power sources and transmission lines. So far, there have been no blackouts.

But Jürgen Grossmann, chief executive of the German energy giant RWE, which owns two closed reactors here in Biblis, about 40 miles south of Frankfurt, expressed skepticism. "Germany, in a very rash decision, decided to experiment on ourselves", he said. "The politics are overruling the technical arguments".

(Disponível em: http://www.nytimes.com/2011/08/30/science/earth/30germany.html?_r=1&ref=science. Acesso em: 30/08/2011)

07 - De acordo com o texto, Varro:

- a) acredita que a Alemanha cumprirá a demanda de energia do país, mesmo sem o uso de energia nuclear.
- b) apoia a política de fechamento de usinas nucleares na Alemanha.
- c) entende que a diminuição da produção de energia nuclear é positiva no que concerne a questões ambientais.
- ▶ d) trabalha em uma agência que historicamente tem apoiado a política de produção de energia alemã.
- e) é diretor da divisão de energia nuclear da Agência de Energia Internacional.

08 - Com base no texto, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () A decisão da Alemanha de fechar reatores de usinas nucleares recebeu apoio da população, mas não das empresas.
- () Os reatores fechados em Biblis pertenciam a uma grande empresa alemã.
- () Na opinião de Jürgen Grossmann, a decisão da Alemanha de fechar reatores de usinas elétricas priorizou fatores técnicos.
- () Após o desligamento de 8 reatores, a Alemanha já sofreu alguns blackouts.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – V – F – F.
- b) V – F – V – F.
- c) F – V – F – V.
- d) F – F – V – V.
- e) F – V – F – F.

09 - Considere as seguintes afirmativas:

1. O governo alemão concorda parcialmente com as observações feitas por representantes do setor de energia do país.
2. O texto apresenta opiniões que incluem a voz de dirigentes do setor de produção de energia alemão.
3. O texto apresenta opiniões que incluem a voz dos trabalhadores do setor de produção de energia alemão.
4. Segundo o texto, a Alemanha tem dependido da ajuda de outros países para garantir seu fornecimento de energia.

Estão de acordo com o texto a(s) afirmativa(s):

- a) 2 apenas.
- b) 2 e 4 apenas.
- c) 1 e 4 apenas.
- d) 1, 3 e 4 apenas.
- e) 1, 2, 3 e 4.

*10 - De acordo com o texto, é INCORRETO afirmar:

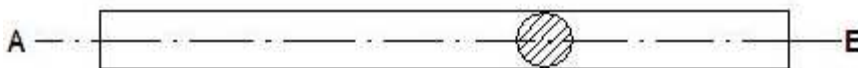
- a) A Alemanha encerrou as atividades de metade de seus reatores nucleares repentinamente.
- b) Há quem diga que a Alemanha priorizou questões políticas em detrimento de questões técnicas.
- c) O governo se propõe a investir em medidas que favoreçam maior eficiência no uso de energia tanto no plano doméstico quanto no plano industrial.
- d) Políticos americanos e italianos também decidiram evitar o uso de energia nuclear.
- e) A Alemanha planeja estar livre da energia nuclear em cerca de uma década.

CONHECIMENTO ESPECÍFICO

11 - Uma barra de seção circular de uma determinada estrutura mecânica está sujeita exclusivamente a um momento torcedor de 180 Nm. A tensão admissível à torção para o material do eixo é de 68 MPa e o módulo de resistência à torção da seção circular é dada por $W_t = \frac{\pi d^3}{16}$. Adotando um coeficiente de segurança igual a 2 em relação à tensão admissível à torção, o diâmetro dessa barra corretamente dimensionado deve ser de aproximadamente:

- a) 23,7 mm.
- b) 30 mm.
- c) 37,8 mm.
- d) 43 mm.
- e) 51,5 mm.

12 - Os corpos sólidos sofrem deformações características em função dos tipos de esforços que sobre eles são aplicados.



Se à barra acima representada, com diâmetro D e comprimento L, em que $L = 50 \times D$, forem aplicados esforços exclusivamente axiais e, por consequência, ela apresentar um encurvamento lateral de seu eixo geométrico AB, então essa deformação é chamada de:

- a) flexão.
- b) torção.
- c) flambagem.
- d) flexo-torção.
- e) compressão.

* – Questão anulada, portanto todos os candidatos serão pontuados.

13 - Para o dimensionamento de uma seção transversal qualquer de uma barra submetida à tração pura, admitiu-se que a tensão σ é constante. Em relação às condições necessárias para que a tensão σ possa ser considerada uma constante, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () A porção do elemento considerado não pode ser retilínea, ou seja, o eixo longitudinal da barra deve formar uma flecha com a linha de aplicação da resultante da carga.
- () As deformações relativas longitudinais de todas as fibras devem ser iguais, ou seja, o módulo de elasticidade deve ser constante.
- () As tensões em cada fibra devem ser proporcionais às deformações da fibra correspondente e os fatores de proporcionalidade devem ser os mesmos.
- () Na seção considerada, deve ser válida a expressão $\sigma = \int_0^S F . ds$, sendo F a força, σ a tensão e S a área.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- ▶ a) F – V – V – F.
- b) F – F – V – V.
- c) F – V – F – V.
- d) V – F – V – F.
- e) V – V – F – F.

14 - Dentre as máquinas de fluxo, encontram-se as turbinas hidráulicas. Identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas em relação às turbinas hidráulicas e seus diferentes tipos construtivos:

- () Turbinas hidráulicas são máquinas geradoras capazes de converter energia hidráulica em energia elétrica.
- () Turbinas Pelton são geralmente utilizadas em aproveitamentos hidráulicos com reduzida altura de queda combinada com elevadas vazões de água.
- () Tanto as turbinas Kaplan quanto as turbinas Hélices são máquinas de fluxo axial. No entanto, enquanto nas turbinas Hélices é possível variar o ângulo das pás com a máquina em operação, nas turbinas Kaplan o ângulo das pás é fixo.
- () Nas turbinas Francis, o sentido da passagem do fluxo é de fora para dentro, ou seja, da periferia para o centro do rotor.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – F – V – V.
- b) F – F – V – F.
- c) F – V – F – V.
- d) V – V – F – F.
- ▶ e) F – F – F – V.

15 - Em instalações de turbinas hidráulicas, o elemento cuja função é manter a continuidade do fluxo da massa líquida de modo a impedir que a água caia livremente da saída da turbina até o nível de jusante, aumentando assim o aproveitamento da altura de queda, é denominado:

- a) tubo de Fourneyron.
- b) propeller.
- c) anel de regularização.
- ▶ d) tubo de sucção.
- e) caixa espiral.

16 - Os processos irreversíveis no funcionamento das máquinas de fluxo são comumente denominados perdas. Essas perdas ocasionam uma diferença entre a energia na entrada e na saída de uma turbina. Em relação às perdas em turbinas hidráulicas, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () As perdas internas nas máquinas de fluxo provêm principalmente de três fontes: atrito de superfícies, fugas de fluido e atrito em labirintos.
- () Atrito e choque do fluido com as paredes internas da máquina provocam perdas de energia de pressão.
- () As perdas por fuga de fluido ocorrem nos interstícios, que são espaços necessários entre a parte rotativa e a parte móvel da máquina.
- () Numa turbina Pelton, a perda predominante se dá pela fuga de fluido através dos labirintos da máquina.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – V – F – F.
- b) V – V – F – V.
- c) V – F – V – F.
- d) F – F – V – V.
- ▶ e) V – V – V – F.

17 - Num estudo aproximado de conversão hidroelétrica de energia, está sendo prevista a utilização de quatro turbinas Francis. Estima-se que a altura disponível seja de 100 mca e a vazão total das quatro máquinas seja de 816 m³/s. Considerando que o rendimento total dessas turbinas seja de 90%, a potência disponível no eixo de cada uma das turbinas será, aproximadamente, de:

- ▶ a) 180 MW.
- b) 200 MW.
- c) 222,2 MW.
- d) 720 MW.
- e) 800 MW.

**18 - Para o projeto ou a realização de ensaios de comissionamento de uma turbina, é de grande importância que se conheça a interdependência das grandezas características do funcionamento de uma turbina. Tendo isso em mente, considere as seguintes afirmativas:

1. Com a vazão e a altura constantes, o rendimento varia com a variação da velocidade, de forma que ele cresce até um determinado valor da rotação, diminuindo, a seguir, até zero, quando a turbina, então, trabalha em vazio.
2. Com a rotação e a altura constantes, variando-se a vazão observa-se que o rendimento cresce até um determinado valor da vazão, diminuindo a seguir. Essa informação é muito útil para se saber em que intervalo de rotações a turbina funciona com rendimento aceitável.
3. Para um dado valor da altura de queda H, o rendimento é função da rotação e da vazão, ou seja, $\eta = f(n, Q)$.
4. Dá-se o nome de grau de admissão G de uma turbina ao valor obtido pela relação $G = \frac{Q_n}{Q}$, em que Q_n é a vazão correspondente ao máximo rendimento da turbina. Quando $G > 1$, diz-se que a turbina está com sobrecarga.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 4 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- ▶ c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

19 - Em usinas hidrelétricas, comportas são normalmente utilizadas para controlar a vazão de água em diversos sistemas. Comportas de perfil semicircular construídas com estruturas reforçadas e vedações em todo o seu paramento, geralmente aplicadas em vertedouros de barragens, tomadas d'água ou descarga de fundo de grandes dimensões, acionadas por cilindros hidráulicos atuantes nos braços de sustentação, que podem ser de tração ou compressão, são do tipo:

- ▶ a) de segmento.
- b) Stauklapp.
- c) vagão.
- d) stop-log.
- e) parabólica.

20 - Reúne-se sob o nome de cavitação um grupo tecnicamente importante de fenômenos que podem ocorrer no interior de sistemas hidráulicos, pelo aparecimento de recintos cheios de vapor. Em relação à cavitação em turbinas hidráulicas, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () Nas regiões do fluido em que é alcançada a pressão de saturação da água, formam-se bolhas de vapor que são arrastadas pelo líquido até regiões de maior pressão, onde se condensam violentamente, abrindo espaço para que o líquido neles seja impelido, causando choques contra as superfícies das pás e provocando o processo de erosão por cavitação.
- () Nas turbinas axiais de reação não ocorre cavitação, porque nessas máquinas, segundo a equação de Thoma, não há a possibilidade de que o valor limite do coeficiente de cavitação (σ_{lim}) seja ultrapassado.
- () Sob o ponto de vista econômico, é interessante que se tenha turbinas com maiores velocidades possíveis, para que elas tenham dimensões menores. No entanto, velocidades elevadas aumentam a possibilidade da ocorrência de cavitação.
- () Nas turbinas Pelton, o risco de ocorrência do processo de cavitação é elevado quando a rotação específica dada

por $n_q = n \times \frac{Q^{1/2}}{H^{3/4}}$ torna-se menor que 5 rpm.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – V – F – F.
- b) V – V – F – V.
- ▶ c) V – F – V – F.
- d) F – F – V – V.
- e) V – V – V – F.

** – Questão com resposta alterada.

21 - Em relação aos circuitos hidráulicos, considere as seguintes afirmativas:

1. Atuadores hidráulicos podem ser lineares ou rotativos. Os atuadores hidráulicos lineares são comumente chamados de cilindros hidráulicos.
2. Tanto em motores hidráulicos de pistões axiais de disco inclinado quanto nos motores hidráulicos de pistões axiais de eixo inclinado a potência disponível no eixo é diretamente proporcional ao diferencial de pressão e à vazão do fluido.
3. Entre outras funções, os acumuladores hidropneumáticos aplicados em circuitos hidráulicos servem para amortecer picos de pressão provenientes da operação de válvulas, amortecer oscilações da pressão proveniente da bomba, compensar vazamentos de fluido e acumular energia.
4. Em cilindros hidráulicos do tipo tandem, a potência N pode ser calculada pela expressão $N = 2 \times p(A_c - A_h) \times \eta_t$, em que p é a pressão do fluido dentro do cilindro, A_c e A_h são, respectivamente, a área do cilindro e a área da haste e η_t é o rendimento do cilindro tandem devido às perdas por atrito entre as partes com movimentos relativos.

Assinale a alternativa correta.

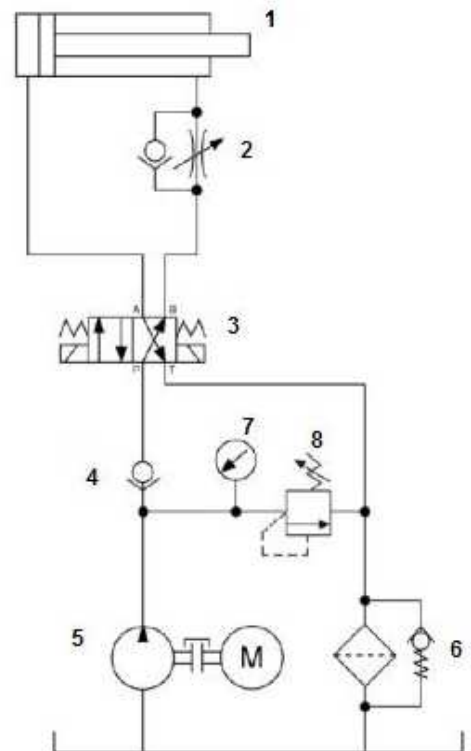
- a) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

22 - Considerando o circuito hidráulico esquematizado ao lado, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () Após o cilindro, sob carga, ter avançado até o final do curso, com a válvula 3 ainda acionada, se a bomba for desligada, o cilindro retorna por ação da carga a que está submetido.
- () A válvula 2 permite a regulação da velocidade de avanço do cilindro no sistema "meter-out" e a regulação da velocidade de retorno no sistema "meter-in".
- () Se o cilindro estiver avançando e sobre ele houver uma sobrecarga de forma tal que a pressão no sistema ultrapasse o valor limitado pela válvula 8, o fluxo proveniente da bomba será desviado para o reservatório e o retorno do cilindro será impossibilitado pela ação da válvula de retenção (4).
- () O trocador de calor com by-pass (6), instalado na linha de retorno, tem por finalidade dissipar o calor absorvido pelo fluido na passagem pela bomba e pelas válvulas do circuito hidráulico.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F - V - V - F.
- b) V - F - V - F.
- c) V - V - F - V.
- d) F - F - V - F.
- e) F - F - F - V.



23 - Segundo a norma ISO 9001, existem alguns procedimentos que devem ser obrigatoriamente documentados. São eles:

1. Controle de Documentos e Controle de Registros.
2. Auditoria Interna e Controle de Produto.
3. Ação Corretiva e Ação Preventiva.
4. Atualização de Normas e Procedimentos de Gerenciamento de Projeto.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente o item 4 é verdadeiro.
- b) Somente os itens 1 e 4 são verdadeiros.
- c) Somente os itens 1, 2 e 3 são verdadeiros.
- d) Somente os itens 2 e 3 são verdadeiros.
- e) Os itens 1, 2, 3 e 4 são verdadeiros.

24 - Unidades hidráulicas são utilizadas no acionamento de equipamentos hidromecânicos, tais como comportas, válvulas dispersoras e dispositivos limpa-grades. Em relação às bombas utilizadas em unidades hidráulicas, considere as seguintes afirmativas.

1. Nas bombas de engrenagens com engrenamento externo, o volume deslocado a cada rotação (V) é constante e é estimado pela expressão $V = 2\pi m^2 b z$, em que m , b e z são, respectivamente, o módulo, a largura e o número de dentes de cada engrenagem.
2. As bombas de fluxo centrífugo, por funcionarem pelo princípio de reação, são apropriadas para aplicações em que pressões elevadas e reduzidas vazões são requeridas. Desse modo, elas são ideais para circuitos hidráulicos.
3. Nas bombas de engrenagem, em geral, as bombas de engrenamento interno apresentam menor nível de ruído máximo quando comparadas às bombas de engrenamento externo.
4. As bombas de palheta de curso duplo geralmente apresentam pressões de trabalho muito mais elevadas do que as bombas de pistões axiais de disco inclinado.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- ▶ e) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.

25 - Para que os circuitos hidráulicos possam realizar suas funções, é indispensável que sejam utilizados fluidos hidráulicos compatíveis com as necessidades técnicas e operacionais do sistema. Os fluidos utilizados atualmente em circuitos hidráulicos são basicamente os derivados de petróleo e os que podem ser enquadrados na categoria de fluidos especiais. Em relação aos fluidos utilizados em circuitos hidráulicos, considere as seguintes afirmativas:

1. A menor temperatura na qual o vapor desprendido pelo fluido, na presença de ar, inflama-se, momentaneamente, quando lhe é aplicada uma chama de teste, é conhecida como temperatura de ignição.
2. A maioria dos fluidos hidráulicos é constituída de misturas de compostos orgânicos, de modo que os produtos resultantes de sua degradação, em conjunto com outros materiais estranhos, como água e resíduos sólidos, formam uma borra que fica parcialmente em suspensão no fluido e parcialmente incrustada em vários pontos do sistema. Entretanto, a formação da borra é lenta e só causa problemas se houver negligência na manutenção preventiva do sistema hidráulico, principalmente nos elementos filtrantes.
3. Na categoria dos fluidos especiais encontram-se os fluidos considerados resistentes ao fogo ou não inflamáveis, tais como as emulsões formadas de óleo mineral e água e os fluidos sintéticos.
4. Segundo as normas ISO, DIN, CETOP e AFNOR, os fluidos pertencentes ao grupo HFD são fluidos sintéticos sem água e resistentes à combustão. São poluentes e, por esse motivo, a sua utilização requer medidas adequadas de proteção ao meio ambiente e à saúde.

Assinale a alternativa correta.

- a) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- ▶ b) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.

26 - Em relação às tensões residuais na zona termicamente afetada (ZTA), decorrentes de processos de soldagem, considere as seguintes afirmativas:

1. A tensão residual na ZTA depende, entre outros fatores, do grau de restrição da junta soldada, ou seja, da resistência que a junta soldada oferece para deformar ou distorcer durante o ciclo térmico.
2. A falta de fusão ou a falta de penetração são defeitos que concentram muita tensão nas extremidades e podem favorecer a trinca induzida pelo hidrogênio.
3. O tipo de junta influi no grau de restrição de uma junta soldada: uma junta topo-a-topo é mais restrita que uma junta em ângulo que, por sua vez, é mais restrita que uma junta cruciforme, mantendo-se as outras variáveis constantes.
4. Quanto maior a espessura da chapa, menor a restrição. Isso se deve ao fato de haver maior massa para dissipar o calor gerado na ZTA.

Assinale a alternativa correta.

- ▶ a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

27 - A maioria dos processos de soldagem utiliza o calor como principal fonte de energia, sendo necessário supri-lo à poça de fusão em quantidade e intensidade suficientes, de modo a garantir a execução de uma junta soldada de boa qualidade. Em relação aos processos de soldagem, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () O calor é elemento essencial à execução de uniões soldadas, mas pode, por outro lado, representar fonte potencial de problemas, devido a sua influência direta nas transformações metalúrgicas e nos fenômenos mecânicos que ocorrem na zona de solda.
- () No estudo da transferência de calor em juntas soldadas, são fatores importantes a serem considerados o aporte de energia, o rendimento térmico do arco elétrico, a distribuição e picos de temperatura durante a soldagem, o tempo de permanência nessas temperaturas e a velocidade de resfriamento da zona de solda.
- () O aporte de energia total (H_t) num processo de soldagem a arco elétrico pode ser calculado pela expressão $H_t = 60 \frac{VI}{v}$, em que V e I são, respectivamente, a tensão elétrica do arco e corrente de soldagem e v é a velocidade de avanço do eletrodo. Assim, é possível afirmar que quanto maior a velocidade de deslocamento do eletrodo, menor é o aporte de energia total nesse processo de soldagem.
- () Nem toda energia do arco elétrico é integralmente aproveitada para fundir o metal-base e o eletrodo, devido à existência de determinadas perdas no processo de transferência de energia. Uma parte da energia disponível é dissipada para a atmosfera sob a forma de calor irradiante e outra pequena fração perde-se por convecção do meio gasoso que protege a poça de fusão.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – V – F – F.
- b) F – V – F – V.
- c) V – V – V – V.
- d) V – F – V – F.
- e) F – F – V – V.

28 - Considerando a metodologia da Manutenção Centrada em Confiabilidade, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () Manutenção Centrada em Confiabilidade ou metodologia RCM, como é mais usualmente chamada, é usada para determinar os requisitos de manutenção de qualquer item físico no seu contexto operacional.
- () A metodologia da Manutenção Centrada em Confiabilidade analisa de que forma ocorre a falha, o que causa cada falha, o que acontece quando ocorre a falha e o que deve ser feito para preveni-la. Como resultado, obtém-se um aumento da disponibilidade, o que permite um aumento de produção.
- () Para determinar os modos, efeitos e consequências da falha, utiliza-se uma técnica indutiva, estruturada e lógica para identificar ou antecipar as causas, efeitos e consequências de cada modo de falha de um item do sistema produtivo. Essa técnica é conhecida como FMEA.
- () Com as informações técnicas obtidas pelo RCM, os gestores do programa podem adotar as melhores práticas de manutenção para garantir que o capital investido na manutenção tenha o melhor retorno. Estima-se que o RCM corretamente aplicado aos sistemas de manutenção existentes reduza de 4 a 7% a quantidade de trabalho de rotina, e trabalhos de emergência entre 1 e 3% do total de trabalhos.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – V – F – F.
- b) V – V – F – V.
- c) V – F – V – F.
- d) V – V – V – F.
- e) F – F – V – V.

29 - A coluna da esquerda apresenta alguns termos normalmente utilizados na ISO 9001. Na coluna da direita, são apresentadas definições relativas a esses termos. Numere a coluna da direita, correlacionando os termos com as respectivas definições.

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Ação corretiva. | () Ação para eliminar a causa de uma não conformidade. |
| 2. Ação preventiva. | () Necessidade ou expectativa expressa geralmente implícita ou obrigatória. |
| 3. Eficácia. | () Ação para eliminar a causa de uma potencial não conformidade. |
| 4. Eficiência. | () Relação entre os resultados obtidos e os recursos. |
| 5. Requisito. | () Medida em que as atividades foram realizadas e obtidos os resultados planejados. |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 1 – 4 – 2 – 5 – 3.
- b) 1 – 5 – 2 – 4 – 3.
- c) 2 – 3 – 1 – 5 – 4.
- d) 3 – 1 – 4 – 2 – 5.
- e) 4 – 3 – 1 – 5 – 2.

30 - No ano de 1993, a ISO reuniu diversos profissionais e criou o comitê técnico TC 207, que teve como objetivo desenvolver normas (série 14000) para áreas envolvidas com o meio ambiente. Esse comitê foi dividido em diversos subcomitês. Relacione o subcomitê elencado na coluna da esquerda com a sua área de atuação, descrita na coluna da direita.

- | | |
|-----------------|--|
| 1. Subcomitê 1. | () Sistemas de gestão ambiental. |
| 2. Subcomitê 2. | () Auditorias na área de meio ambiente. |
| 3. Subcomitê 3. | () Análise durante a existência (análise de ciclo de vida). |
| 4. Subcomitê 4. | () Rotulagem ambiental. |
| 5. Subcomitê 5. | () Avaliação da performance ambiental. |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 1 – 2 – 5 – 3 – 4.
 b) 1 – 3 – 4 – 5 – 2.
 c) 4 – 3 – 1 – 5 – 2.
 d) 2 – 1 – 3 – 5 – 4.
 e) 3 – 5 – 1 – 4 – 2.

31 - A lei de Licitações e Contratos (lei 8.666/93), em seu capítulo IV, artigo 22, define os tipos de licitações. Numere a coluna da direita, relacionando os títulos com as respectivas definições.

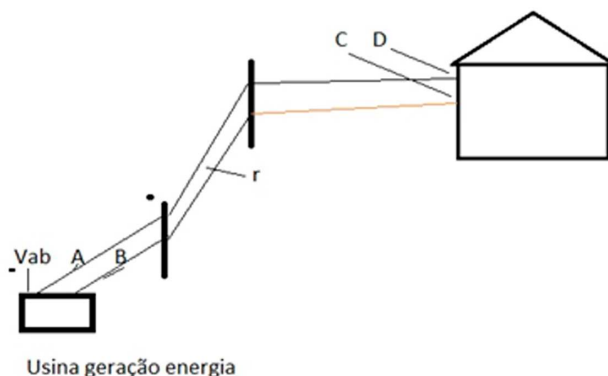
- | | |
|----------------------|---|
| 1. Concorrência. | () Modalidade de licitação entre interessados devidamente cadastrados ou que atenderem a todas as condições exigidas para o cadastramento até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação. |
| 2. Tomada de preços. | () Modalidade de licitação entre quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital para execução de seu objeto. |
| 3. Convite. | () Modalidade de licitação entre quaisquer interessados para escolha de trabalhos técnicos, científicos ou artísticos, mediante a instituição de prêmio ou remuneração aos vencedores, conforme critérios constantes de edital publicado na imprensa oficial com antecedência mínima de quarenta e cinco dias. |
| 4. Concurso. | () Modalidade de licitação entre interessados do ramo pertinente ao seu objeto, cadastrados ou não, escolhidos e convidados em número mínimo de 3 (três) pela unidade administrativa, a qual afixará em local apropriado uma cópia do instrumento convocatório e os estenderá aos demais cadastrados na correspondente especialidade que manifestarem seu interesse com antecedência de até 24 (vinte e quatro) horas da apresentação das propostas. |
| 5. Leilão. | () Modalidade de licitação entre quaisquer interessados para a venda de bens imóveis inservíveis da administração ou de produtos legalmente apreendidos ou penhorados para a alienação de bens imóveis prevista no art. 19 a quem oferecer o maior lance igual ou superior ao valor da avaliação. |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 2 – 1 – 4 – 3 – 5.
 b) 1 – 2 – 4 – 3 – 5.
 c) 2 – 1 – 3 – 4 – 5.
 d) 1 – 2 – 5 – 3 – 4.
 e) 5 – 1 – 3 – 2 – 4.

32 - Suponha que a pequena usina geradora de energia elétrica representada no esquema ao lado esteja gerando uma potência $P = 2400 \text{ W}$, com uma tensão $V_{ab} = 120 \text{ V}$, sendo $r = 3\Omega$ a resistência total dos cabos AC e BD usados para transportar a energia até a residência. Com base nesses dados, é correto afirmar que:

- a intensidade de corrente elétrica que está sendo conduzida pelos cabos de transmissão é 20 A.
- a potência dissipada por efeito joule nesses cabos é 120 W.
- a potência elétrica entregue à residência é 2280 W.
- o valor da tensão elétrica disponível na residência é 80% do valor da tensão elétrica gerada na usina.



Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
 b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
 c) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
 d) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
 e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

33 - A seção III (Obras e serviços) da Lei 8.666/93, em seu artigo 9º, determina que não pode(m) participar de licitações:

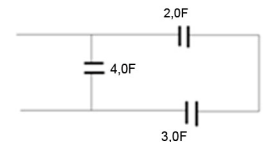
1. empresa de capital estrangeiro.
2. autor do projeto básico ou executivo.
3. servidor ou dirigente de órgão ou entidade contratante.
4. empresas que não estejam cadastradas no SICAF (Sistema de Cadastro de Fornecedores).

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- ▶ d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

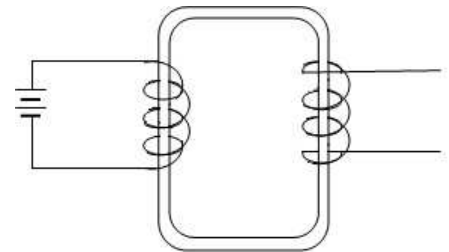
34 - O capacitância do capacitor equivalente aos três capacitores ligados como mostra a figura ao lado é:

- a) 0,92 F.
- b) 1,2 F.
- ▶ c) 5,2 F.
- d) 9,0 F.
- e) 12,0 F.



35 - Ligando-se duas pilhas de 1,5 V ao primário de um pequeno transformador, conforme ilustra a figura ao lado, não haverá voltagem induzida no secundário. Quais das afirmações seguintes justificam este fato?

1. Existe fluxo magnético no secundário, mas ele não varia.
2. Uma corrente contínua não produz campo magnético no núcleo do ferro.
3. O campo magnético criado na bobina primária não atravessa o secundário.
4. O número de espiras da bobina secundária não é suficiente.

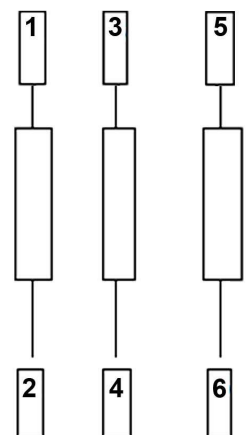


Assinale a alternativa correta.

- ▶ a) Somente o item 1 é verdadeiro.
- b) Somente os itens 1 e 2 são verdadeiros.
- c) Somente os itens 1, 2 e 3 são verdadeiros.
- d) Somente os itens 3 e 4 são verdadeiros.
- e) Os itens 1, 2, 3 e 4 são verdadeiros.

36 - A placa de identificação de um motor trifásico com seis fios para ligações, identificados pelos bornes números 1 a 6, apresenta, entre outras informações, as tensões de 220/380 V e o esquema de ligação representado a seguir. Em relação à ligação desse motor a um sistema trifásico composto pelas linhas R, S e T, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () Conectando-se os bornes 1, 3 e 5, respectivamente, às linhas R, S e T e unindo-se os bornes 2, 4 e 6 entre si, a ligação do motor será do tipo estrela.
- () Conectando-se os bornes 1 ao 2, 3 ao 4 e 5 ao 6 e ligando-se essas junções, respectivamente, às linhas R, S e T, o motor estará sendo ligado na forma triângulo.
- () Se o motor for conectado na forma estrela, a sua tensão de operação será 380 V.
- () Para se inverter o sentido de rotação do motor é necessário se inverter duas das ligações do motor às fases R, S ou T.



Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – F – V – V.
- ▶ b) V – F – F – V.
- c) F – V – V – F.
- d) F – F – F – V.
- e) V – V – F – F.

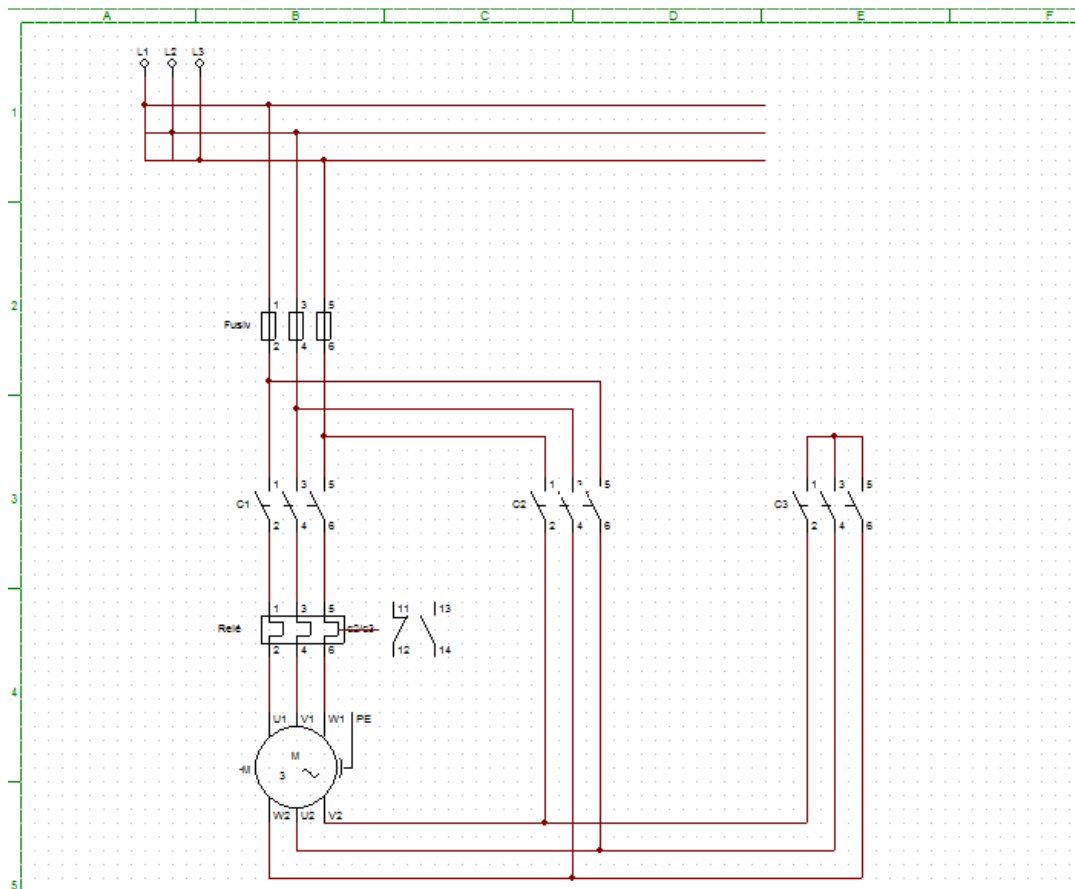
37 - Com relação a sistemas de geração e transmissão de energia elétrica, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () Usinas geradoras de energia elétrica são sempre projetadas para gerar em corrente alternada.
- () A tensão elétrica produzida nos geradores é elevada em transformadores, de forma que altas correntes elétricas possam ser obtidas na transmissão.
- () Como a potência dissipada pelas linhas é dada pelo produto da tensão e corrente, procura-se baixar a tensão e a corrente para minimizar as perdas.
- () Para ser entregue aos consumidores, a energia elétrica novamente passa por transformadores que reduzem a tensão a níveis de uso com segurança.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – V – V – F.
- b) V – V – V – F.
- c) F – V – F – V.
- d) V – F – F – V.
- e) V – F – V – F.

38 - Considere o esquema a seguir:



O tipo de partida do motor é:

- a) direta.
- b) soft-starter.
- c) estrela-triângulo.
- d) com chave compensadora.
- e) partida automática de motores de rotor de anéis p/estágios sucessivos.

39 - Um motor elétrico trifásico de 5 CV indica em sua placa de identificação um fator de potência de 0,8 e um rendimento de 90%. A tensão de fase do sistema trifásico ao qual será ligado esse motor é de 380 V. A potência que é perdida no próprio motor é de aproximadamente:

- a) 2,76 KVAR.
- b) 2760 W.
- c) 3680 VA.
- d) 4600 VAR.
- e) 3,68 VAR.

40 - Um motor trifásico, ao ser ligado, precisa de componentes dimensionados corretamente para que possa funcionar corretamente e com segurança. Para os dados do motor fornecidos a seguir, relacione a cada um dos elementos de acionamento apresentados na coluna da esquerda os respectivos dimensionamentos (em amperes) apresentados na coluna da direita. Dados do motor: 20 CV, 4 polos, 1760 rpm, $I_n = 52,8A$, $I_p/I_n = 6,0$, FS = 1,15.

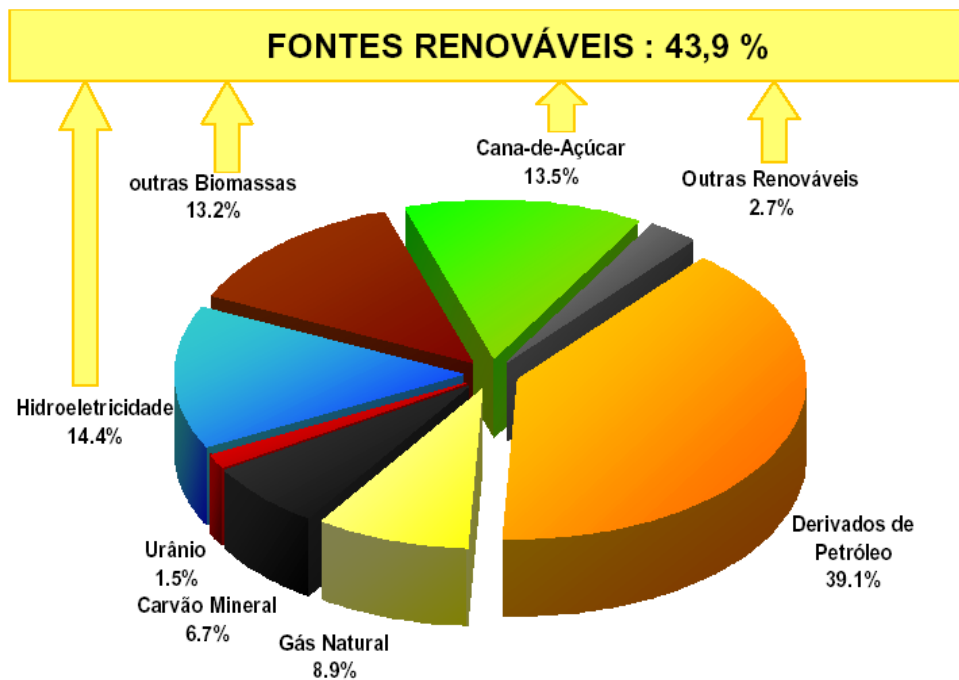
- | | |
|----------------------------|--------------|
| 1. Contator. | () 65. |
| 2. Relé térmico. | () 53. |
| 3. Fusível. | () 45 a 63. |
| 4. Ajuste do relé térmico. | () 100. |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 1 - 3 - 4 - 2.
- b) 4 - 1 - 3 - 2.
- c) 2 - 3 - 1 - 4.
- d) 4 - 1 - 2 - 3.
- e) 1 - 4 - 2 - 3.

QUESTÃO DISCURSIVA

O gráfico a seguir mostra a distribuição das fontes de energia no Brasil em 2005.



100% = 213.4 milhões [tep]

Fonte: Balanço Energético Nacional (2005)

Fonte: Ministério das Minas e Energia. http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/galerias/arquivos/apresentacao/energia_alternativa.pdf.pdf

Num texto de 12 a 15 linhas, faça uma exposição comentada do gráfico, para subsidiar o plano de ações da empresa no tocante ao investimento em novas fontes energéticas, tendo em vista tanto o desenvolvimento do país quanto a sustentabilidade. Explícite os argumentos que julgar relevantes para fundamentar seu ponto de vista.

Limite mínimo