



Transportadora Brasileira
Gasoduto Bolívia-Brasil S.A.

PI56

Engenheiro de Gasoduto, Júnior, Mecânica

INSTRUÇÕES GERAIS

- Você recebeu do fiscal:
 - Um **caderno de questões** contendo 40 (quarenta) questões de múltipla escolha da Prova Objetiva e 3 (três) questões discursivas;
 - Um **cartão de respostas** personalizado para a Prova Objetiva;
 - Um **caderno de respostas** personalizado para a Prova Discursiva.
- **É responsabilidade do candidato certificar-se de que o código e o nome do cargo/nível/especialidade informado nesta capa de prova corresponde ao código e ao nome do cargo/nível/especialidade informado em seu cartão de respostas.**
- Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no **caderno de questões** se a numeração das questões e a paginação estão corretas.
- Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer a Prova Objetiva e a Prova Discursiva. Faça-a com tranquilidade, mas **controle o seu tempo**. Este **tempo** inclui a marcação do **cartão de respostas** e o preenchimento do **caderno de respostas**.
- Após o início da prova, será efetuada a coleta da impressão digital de cada candidato (Edital – Item 9.9 alínea a).
- Somente após decorrida uma hora do início da prova, entregar o seu **caderno de questões**, o seu **cartão de respostas**, o seu **caderno de respostas**, e retirar-se da sala de prova (Edital – Item 9.9 alínea c).
- Somente será permitido levar seu **caderno de questões** no decurso dos últimos 60 minutos anteriores ao horário previsto para o término da prova (Edital – Item 9.9 alínea d).
- **Não** será permitido ao candidato copiar seus assinalamentos feitos no **cartão de respostas** ou no **caderno de respostas** (Edital – Item 9.9 alínea e).
- Após o término de sua prova, entregue obrigatoriamente ao fiscal o **cartão de respostas** devidamente **assinado** e o **caderno de respostas** (Edital – Item 9.9 alínea f).
- Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala só poderão ser liberados juntos (Edital – Item 9.9 alínea g).
- Se você precisar de algum esclarecimento, solicite a presença do **responsável pelo local**.

INSTRUÇÕES - PROVA OBJETIVA

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



INSTRUÇÕES - PROVA DISCURSIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no **caderno de respostas**. Solicite ao fiscal para efetuar as correções na Ata da Prova.
- Efetue a desidentificação do **caderno de respostas** destacando a parte onde estão contidos os seus dados.
- Somente será objeto de correção da Prova Discursiva o que estiver contido na **área reservada para a resposta**. **NÃO** será considerado o que estiver contido na **área reservada para rascunho**.
- O **caderno de respostas** **NÃO** pode ser dobrado, amassado, manchado, rasgado ou conter qualquer forma de **identificação do candidato**.
- **Use somente** caneta esferográfica azul ou preta.

CRONOGRAMA PREVISTO

ATIVIDADE	DATA	LOCAL
Divulgação do gabarito - Prova Objetiva (PO)	24/04/2006	www.nce.ufrj.br/concursos
Interposição de recursos contra o gabarito (RG) da PO	25 e 26/04/2006	www.nce.ufrj.br/concursos
Divulgação do resultado do julgamento dos RG da PO e o resultado preliminar das PO	22/05/2006	www.nce.ufrj.br/concursos
Demais atividades consultar cronograma de atividade no Manual do Candidato ou pelo site: www.nce.ufrj.br/concursos		

LÍNGUA PORTUGUESA

O que faz o brasil Brasil?



Devo começar explicando o meu enigmático título. É que será preciso estabelecer uma distinção radical entre um “brasil” escrito com letra minúscula, nome de um tipo de madeira de lei ou de uma feitoria interessada em explorar uma terra como outra qualquer, e o Brasil que designa um povo, uma nação, um conjunto de valores, escolhas e ideais de vida. O “brasil” com o b minúsculo é apenas um objeto sem vida, autoconsciência ou pulsação interior, pedaço de coisa que morre e não tem a menor condição de se reproduzir como sistema; como, aliás, queriam alguns teóricos sociais do século XIX, que viam na terra – um pedaço perdido de Portugal e da Europa – um conjunto doentio e condenado de raças que, misturando-se ao sabor de uma natureza exuberante e de um clima tropical, estariam fadadas à degeneração e à morte biológica, psicológica e social. Mas o Brasil com B maiúsculo é algo muito mais complexo. É país, cultura, local geográfico, fronteira e território reconhecidos internacionalmente, e também casa, pedaço de chão calçado com o calor de nossos corpos, lar, memória e consciência de um lugar com o qual se tem uma ligação especial, única, totalmente sagrada. É igualmente um tempo singular cujos eventos são exclusivamente seus, e também temporalidade que pode ser acelerada na festa do carnaval; que pode ser detida na morte e na memória e que pode ser trazida de volta na boa recordação de saudade. Tempo e temporalidade de ritmos localizados e, assim, insubstituíveis. Sociedade onde pessoas seguem certos valores e julgam as ações humanas dentro de um padrão somente seu. Não se trata mais de algo inerte, mas de uma entidade viva, cheia de auto-reflexão e consciência: algo que se soma e se alarga para o futuro e o passado, num movimento próprio que se chama História.

Roberto Da Matta

1 - A forma INADEQUADA de reescrever a primeira frase do texto – *devo começar explicando o meu enigmático título* – é:

- (A) o meu título é enigmático, pois devo começar explicando-o;
- (B) já que o meu título é enigmático, devo começar explicando-o;
- (C) devo começar explicando o meu título, pois ele é enigmático;
- (D) por meu título ser enigmático, devo começar por sua explicação;
- (E) devo começar pela explicação de meu título por ser ele enigmático.

2 - Tendo lido o texto, podemos dizer que o que procura estabelecer o livro de onde foi retirado este texto introdutório é:

- (A) como foi feita a passagem de um local atrasado para uma nação moderna;
- (B) as características específicas de uma nação denominada Brasil;
- (C) as marcas da colonização portuguesa no país atual;
- (D) o estabelecimento de valores que inserem o Brasil no mundo moderno;
- (E) a procura de explicações que permitem interpretar o Brasil.

3 - “O “brasil” com o b minúsculo é apenas um objeto sem vida, autoconsciência ou pulsação interior, pedaço de coisa que morre e não tem a menor condição de se reproduzir como sistema”; segundo esse fragmento do texto, a única característica que NÃO marca o “brasil” com b minúsculo é:

- (A) esterilidade;
- (B) morte;
- (C) autoconsciência;
- (D) fragmentação;
- (E) impossibilidade.

4 - Se o brasil com b minúsculo é um objeto sem vida, sem autoconsciência e sem pulsação interior, os adjetivos que melhor qualificam esse brasil são, respectivamente:

- (A) moribundo, desconhecido e inerte;
- (B) murcho, decadente e senil;
- (C) inerte, ignorante e desaparecido;
- (D) paralisado, atrasado e superficial;
- (E) morto, inconsciente e desfibrado.

5 - “como, aliás, queriam alguns teóricos sociais do século XIX, que viam na terra – um pedaço perdido de Portugal e da Europa – um conjunto doentio e condenado de raças que, misturando-se ao sabor de uma natureza exuberante e de um clima tropical, estariam fadadas à degeneração e à morte biológica, psicológica e social”; a marca da nação brasileira atual a que se alude neste fragmento do texto é o(a):

- (A) misticismo;
- (B) degeneração;
- (C) vulnerabilidade;
- (D) discriminação;
- (E) miscigenação.

6 - “que pode ser acelerada na festa do carnaval”, “que pode ser detida na morte e na memória”, “que pode ser trazida de volta na boa recordação da saudade”; a(s) frase(s) que pode(m) ser vista(s) unicamente como construção de voz passiva é:

- (A) que pode ser acelerada na festa do carnaval;
- (B) que pode ser detida na morte e na memória;
- (C) que pode ser trazida de volta na boa recordação da saudade;
- (D) que pode ser acelerada na festa do carnaval / que pode ser detida na morte e na memória;
- (E) que pode ser detida na morte e na memória / que pode ser trazida de volta na boa recordação da saudade.

7 - A relação estrutural entre “tempo e temporalidade” se repete em:

- (A) substituto / substituição;
- (B) atemporal / atemporalidade;
- (C) inerte / inércia;
- (D) nação / nacionalidade;
- (E) complementar / complementaridade.

8. “Não se trata mais de algo inerte, mas de uma entidade viva, cheia de auto-reflexão e consciência: algo que se soma e se alarga para o futuro e o passado, num movimento próprio que se chama História”; esse fragmento do texto se opõe a um outro fragmento anterior. A oposição entre os fragmentos que NÃO está correta é:

- (A) “não se trata mais de algo inerte” / “é apenas um objeto sem vida”;
- (B) “mas de uma entidade viva” / “fadadas à degeneração e à morte”;
- (C) “cheia de auto-reflexão e consciência” / “é apenas um objeto sem...autoconsciência”;
- (D) “algo que se soma e se alarga” / “fadadas à degeneração e à morte biológica”;
- (E) “algo que se soma e se alarga para o futuro e o passado” / “um conjunto doentio e condenado de raças”.

LÍNGUA INGLESA

READ TEXT I AND ANSWER QUESTIONS 9 AND 10:

TEXT I

Here is the beginning of a piece of news:

A group of U.S. Senators visited Brazil in August to take a look at the country’s ethanol industry. “It was a real eye-opener. I was just amazed what we learned,” said Sen. Mel Martinez (R-Fla).

What most impressed the delegation was the choice Brazilians have at the pump. Since the 1973 oil embargo, Brazil has battled to achieve energy independence, replacing gasoline with ethanol, an alcohol distilled from sugarcane...

In Brazil ethanol, or ‘alcohol’ as it is called, costs only \$2 at the pump, compared to \$4 for a gasoline-ethanol blend (Brazil no longer sells regular unblended gasoline). And while ethanol-powered cars consume 25% to 30% more fuel per mile than gasoline cars, the average motorist can save about \$820 a year by switching to ethanol.

(from www.forbes.com/2005/11/15/energy-ethanol-brazil_cx_1116energy_adams)

09 – When the Senator described the visit as “a real eye-opener”, he was making a reference to a(n):

- (A) mishap;
- (B) expectation;
- (C) overestimation;
- (D) accident;
- (E) enlightenment.

10- The fact that “Brazil has battled to achieve energy independence” means that this action has been:

- (A) easy;
- (B) hard;
- (C) fast;
- (D) smooth;
- (E) speedy.

11 – **while** in “while ethanol-powered cars consume 25% to 30% more fuel per mile than gasoline cars, “ is used in the same way as in:

- (A) While the embargo lasted, Brazilians had to find an alternative;
- (B) While Americans use gasoline, many Brazilians prefer ethanol;
- (C) While having all the technology, Brazilians still use raw material;
- (D) While being the manager of that company, he introduced many innovations
- (E) While ethanol was being used in Brazil, other countries looked for different solutions.

READ TEXT II AND ANSWER QUESTION 12 TO 15:

TEXT II

Doubts About Nuclear Energy

- Your article “Re-energized”, about the French nuclear-energy company Areva [Nov. 14], noted that there may be a comeback for nuclear power. Even if there is evidence of a “nuclear renaissance”, as Areva’s head, Anne Lauvergeon, put it, I can’t see nuclear power plants becoming popular in most of Europe.
- 5 There are still serious problems with handling the drainage of reactor coolant into rivers, and there is the major concern of how to dispose of nuclear waste. Long-distance transport of such material is highly dangerous, especially with the threat of terrorist attacks. And can we place on future generations the burden of coping with tons of hazardous radioactive substances? The reasons for the sudden return of nuclear energy – spiking oil prices and the effect of greenhouse gases – also call for investment in alternative-energy technologies. Wind, solar or water energy could help stop the progress of global warming and make us independent of fossil fuels. Alternative energies would save us money in the long run without the immense drawbacks of nuclear energy.

LISA JANK
Augsburg, Germany

(Time, December 19, 2005, p. 10)

12 – The author of this letter considers the revival of nuclear energy:

- (A) impossible;
- (B) risky;
- (C) effective;
- (D) beneficial;
- (E) improbable.

13 – When the writer refers to “the burden of coping” (l.14), she implies, among other issues, that future generations will have to:

- (A) create many alternative forms of energy;
- (B) redesign means of energy production;
- (C) support traditional sources of energy;
- (D) deal with the problems of nuclear waste;
- (E) challenge the policy of energy output.

14 - The underlined expression in “Alternative energies would save us money in the long run “ (l. 23) means:

- (A) eventually;
- (B) at once;
- (C) lately;
- (D) for good;
- (E) at present.

15 – The word **spiking** in “spiking oil prices” suggests a movement that:

- (A) ascends;
- (B) halts;
- (C) descends;
- (D) initiates;
- (E) alternates.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

16- De acordo com o texto abaixo, é de grande importância, na seleção dos acionadores dos compressores de uma estação de compressão, a avaliação dos parâmetros relativos ao consumo de combustível das alternativas em análise.

“No estudo de viabilidade técnico-econômica de um gasoduto, o gás combustível desempenha um importante papel no projeto de estações de compressão e de gasodutos. O gás combustível terá de ser transportado ao longo do gasoduto para atender às estações de compressão e como consequência reduzirá a capacidade de transporte do gasoduto, que de outro modo, seria disponibilizada ao mercado, gerando receita ao projeto. O gás combustível economizado através de um projeto otimizado também reduzirá os custos de operação do gasoduto.”

(Santos, S. P. , Rio Pipeline 2005 – anais)

Considere um motor de combustão a gás de 4 tempos, constituinte de uma instalação de moto-compressão, utilizado para o acionamento de um compressor alternativo. São conhecidos os seguintes parâmetros para uma determinada condição operacional:

Potência de saída no eixo do motor (<i>brake power</i>)	900 kW
Vazão mássica de ar de admissão do motor	200 g/s
Excesso de ar	20%
Rotação	800 rpm
Composição do Combustível	Aproximadamente 100% Metano (CH ₄)
Razão ar/combustível teórica para a queima do metano	17,3 kg de ar / kg de metano

Para esta condição de operação, o consumo específico de combustível, em g/kWh, encontra-se na faixa:

- (A) abaixo de 200;
- (B) entre 200 e 250;
- (C) entre 250 e 300;
- (D) entre 300 e 350;
- (E) acima de 350.

17- Assinale a alternativa que **não** apresenta uma correta associação entre as partes componentes de um compressor alternativo e sua respectiva função e/ou característica:

- (A) carcaça – proteção das partes móveis e reservatório de óleo lubrificante;
- (B) anel tri-partido – selagem da haste;
- (C) peça de distanciamento – promover a ligação entre a carcaça e o cilindro, dificultando a migração de óleo para o interior do cilindro e possibilitar o engastamento da haste;

- (D) válvulas – constituídas basicamente pelos seguintes elementos: obturador, sede, encosto e mola, sendo esta última responsável por sua abertura;
- (E) volante – aumentar a inércia do conjunto aplicada ao eixo.

18- Limites operacionais de um compressor centrífugo constituem restrições impostas ao seu funcionamento sob determinadas circunstâncias que acabam por delimitar uma área útil de operação sobre o conjunto de curvas características.

Sobre o limite de *stonewall*, pode-se afirmar que:

- (A) corresponde à máxima rotação em regime contínuo de operação, correspondendo a 105% da maior rotação requerida pelas condições especificadas para determinada máquina;
- (B) é um fenômeno aerodinâmico caracterizado pela instabilidade do ponto operacional que ocorre quando a vazão que o sistema se mostra capaz de absorver for inferior a um certo valor mínimo;
- (C) é função apenas das características construtivas da máquina e da rotação de operação;
- (D) é determinado em função da 1ª velocidade crítica de vibração, de acordo com a rigidez total do conjunto rotativo;
- (E) está relacionado com o estabelecimento do regime sônico do escoamento do gás em algum ponto no interior da máquina, tendo como consequência a impossibilidade de aumento de vazão volumétrica aspirada do compressor, mesmo com a redução do *head* que lhe for imposto.

19 - Considere as afirmativas seguintes acerca da aplicação de compressores alternativos:

- I – Os compressores alternativos são projetados para funcionar com relação de compressão máxima em torno de 4,0, de forma que a maioria das aplicações para as instalações de óleo, gás e petroquímica exige a seleção de máquinas de múltiplos estágios.
- II – Os compressores alternativos destinados à indústria do petróleo (conforme norma API 618) são projetados para temperatura de descarga máxima de 150°C. Tal fato constitui-se em um aspecto que freqüentemente leva ao emprego de máquinas de múltiplos estágios.
- III – Os compressores alternativos de múltiplos estágios são dotados de resfriamento entre cada par de estágios, o que proporciona a redução da temperatura final do gás, porém levando a um maior consumo de potência para a compressão.

Assinale:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas a afirmativa II está correta;
- (C) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (D) apenas as afirmativas II e III estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

20 - Uma instalação de moto-compressão é constituída por um compressor alternativo acionado por motor a gás de 4 tempos que opera segundo o ciclo OTTO. A montagem é feita de forma que tanto as bielas do compressor como as do motor são ligadas a uma árvore de manivelas comum. Sendo assim analise as afirmativas abaixo, tendo como referência um único cilindro de cada máquina e seu respectivo ciclo operacional:

- I – a cada rotação do eixo, é efetuado pelo compressor um ciclo de compressão, sendo seu cilindro de simples efeito;
- II – somente a cada duas rotações do eixo é efetuado um ciclo completo no cilindro do motor a combustão, constituído das etapas, em seqüência, admissão, compressão, combustão, descarga e expansão;
- III- a seqüência correta das fases executadas no ciclo de funcionamento do compressor alternativo constitui-se das etapas: admissão, compressão, descarga e expansão.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas a afirmativa II está correta;
- (C) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (D) apenas as afirmativas I e III estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

21 - Um compressor centrífugo descarrega gás para um reservatório instalado bem próximo a ele. A estratégia de seu controle automático de capacidade tem por objetivo a manutenção da pressão nesse reservatório, que depende do equilíbrio entre a vazão do compressor e a demanda de gás do processo a jusante. O mecanismo de controle de capacidade utilizado é através da variação da rotação do compressor. Assinale a alternativa correta:

- (A) caso ocorra uma redução na demanda de gás, o sistema de controle tende a atuar no sentido do aumento da rotação do compressor, para o restabelecimento da pressão no reservatório de descarga;
- (B) caso ocorra um aumento na demanda pelo processo consumidor de gás, o sistema de controle atuará no sentido de redução da rotação do compressor para o restabelecimento do equilíbrio operacional;
- (C) uma variação na composição do gás, com redução de seu peso molecular, mantendo-se a demanda do processo consumidor do gás, levará o sistema de controle a atuar no sentido do aumento da rotação do compressor;
- (D) uma variação na temperatura de sucção do gás não implicará, em primeira aproximação, em alteração das curvas características do compressor, não havendo, portanto, atuação do sistema de controle de capacidade;
- (E) o mecanismo de controle adotado, por variação da rotação do compressor, não é adequado para o controle da pressão desejada, sendo utilizado apenas quando se deseja controlar a pressão de sucção do compressor.

22 - Um compressor alternativo opera em um sistema simples de compressão com rotação constante comprimindo um determinado gás entre dois reservatórios, de sucção e descarga. A estratégia do sistema de controle automático de capacidade desse compressor baseia-se no controle da pressão do reservatório de descarga, atuando no sentido de mantê-la constante em função dos requisitos do processo consumidor desse gás. Considerando-se a variação individual de cada parâmetro, é correto afirmar:

- (A) com o aumento do peso molecular do gás, a vazão mássica aspirada pelo compressor tenderá a aumentar, logo o sistema de controle atuará de forma a reduzir a vazão mássica descarregada pelo compressor para restabelecer o equilíbrio;
- (B) com a redução na temperatura do gás no reservatório de sucção, a vazão mássica aspirada pelo compressor tenderá a diminuir, logo o controle atuará de forma a aumentar a vazão mássica descarregada pelo compressor para restabelecer o equilíbrio;
- (C) com o aumento na pressão do gás no reservatório de sucção, o controle não deverá efetuar nenhuma atuação, uma vez que nenhuma alteração se verificará na pressão do gás no reservatório de descarga, observando-se como único efeito o aumento da potência necessária à compressão;
- (D) com a redução na demanda por parte do processo consumidor de o gás, o controle atuará de forma a aumentar a vazão mássica descarregada pelo compressor para manter o nível de pressurização no reservatório de descarga;
- (E) com o aumento no suprimento por parte do processo fornecedor do gás, à montante do reservatório de sucção, o controle atuará de forma a aumentar a vazão mássica descarregada pelo compressor para absorver o aumento na vazão suprida ao sistema.

23- Um compressor centrífugo opera em um sistema de compressão sem qualquer tipo de controle ou comando automático, estando seu ponto de operação determinado exclusivamente em função do equilíbrio máquina-sistema. Considere, individualmente, as três possíveis ocorrências listadas a seguir:

- I – aumento da rotação do compressor;
- II – aumento da temperatura de sucção;
- III – aumento do peso molecular do gás.

Este compressor pode ser levado em direção a uma condição de surge em função:

- (A) apenas da ocorrência I;
- (B) apenas da ocorrência II;
- (C) apenas da ocorrência III;
- (D) das ocorrências I e III apenas;
- (E) das ocorrências II e III apenas.

24- Acerca das curvas características de compressores centrífugos, analise as afirmativas seguintes:

- I – a vazão volumétrica aspirada por um compressor centrífugo depende, em primeira aproximação, do *head* requerido pelo serviço de compressão e da rotação;
- II – a relação funcional *head* versus vazão volumétrica aspirada de um compressor centrífugo independe, em primeira aproximação, da temperatura de sucção do gás e de sua composição;
- III – a potência consumida por um compressor centrífugo para um serviço de compressão é crescente em função da rotação e da vazão volumétrica aspirada.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas a afirmativa II está correta;
- (C) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (D) apenas as afirmativas I e III estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

25- Dois compressores centrífugos, não necessariamente iguais, operam em paralelo em um sistema de compressão, submetidos aos mesmos parâmetros de serviço. Pode-se afirmar que o compressor que apresenta uma maior eficiência é aquele que:

- (A) consome a menor potência de compressão;
- (B) opera com menor rotação;
- (C) opera com a menor temperatura de descarga;
- (D) opera com maior vazão volumétrica descarregada;
- (E) opera com maior vazão mássica descarregada.

26- Um compressor alternativo tem a sua pressão de sucção reduzida pelo entupimento parcial de um filtro, sem que as demais características do serviço mostrem variação sensível. Pode-se afirmar que isso terá como consequência:

- I - a redução da vazão mássica;
- II - o aumento da temperatura de descarga;
- III - o aumento da carga na haste do compressor.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas a afirmativa II está correta;
- (C) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (D) apenas as afirmativas II e III estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

27- Acerca da partida de compressores centrífugos, assinale a alternativa correta:

- (A) um compressor centrífugo acionado por turbina a gás deve partir com a descarga despressurizada, para evitar o risco de instabilidade durante o início de operação;
- (B) um compressor centrífugo acionado por motor elétrico de corrente alternada deve partir com a descarga completamente bloqueada para reduzir o torque requerido durante a partida;
- (C) um compressor centrífugo acionado por turbina a gás deve partir com a descarga despressurizada, para reduzir o torque requerido durante a partida;
- (D) um compressor centrífugo acionado por motor elétrico de corrente alternada deve partir com a descarga despressurizada, para evitar o risco de instabilidade durante o início de operação;
- (E) o procedimento de partida de um compressor centrífugo independe do tipo de acionador.

28- A sequência de etapas que ocorre durante um ciclo de funcionamento de um compressor alternativo de simples efeito é:

- (A) admissão, compressão, expansão, descarga;
- (B) admissão, expansão, compressão, descarga;
- (C) admissão, compressão, descarga, expansão;
- (D) admissão simultânea à descarga do ciclo anterior, compressão e expansão;
- (E) descarga, expansão, compressão, admissão.

29- Um medidor de vazão é calibrado para expressar suas indicações em normal metro cúbico por hora. Desprezando-se eventuais vazamentos e considerando-se a mesma condição operacional, pode-se afirmar que a leitura desse medidor quando instalado na linha de sucção, isto é, à montante de um compressor de uma estação de compressão, será:

- (A) maior do que à leitura fornecida quando esse mesmo medidor for instalado a jusante do compressor, em sua linha de descarga, em função da redução do volume específico do gás no processo de compressão;
- (B) menor do que a leitura fornecida quando esse mesmo medidor for instalado à jusante do compressor, em sua linha de descarga, em função da redução do volume específico do gás no processo de compressão;
- (C) maior do que a leitura fornecida quando esse mesmo medidor for instalado à jusante do compressor, em sua linha de descarga, em função do aumento do volume específico do gás no processo de compressão;
- (D) menor do que a leitura fornecida quando esse mesmo medidor for instalado à jusante do compressor, em sua linha de descarga, em função do aumento do volume específico do gás no processo de compressão;
- (E) igual à leitura fornecida quando esse mesmo medidor for instalado à jusante do compressor, em sua linha de descarga.

30- Acerca do projeto dos estágios de ação e estágios de reação de turbinas a vapor, NÃO é correto afirmar que:

- (A) em um estágio de ação de uma turbina a vapor, toda a conversão de entalpia do vapor em energia cinética ocorre nos expansores;
- (B) na roda de palhetas móveis de um estágio de ação de uma turbina a vapor a pressão do vapor permanece constante, não ocorrendo processo de expansão, uma vez que a área de passagem ao longo do escoamento do vapor através das palhetas não se altera;
- (C) em uma turbina a vapor comercial, o processo de expansão do vapor ocorre parte nas rodas de palhetas fixas e parte na roda de palhetas móveis;
- (D) grau de reação de um estágio de reação é definido como a razão entre o salto entálpico do vapor que ocorre nas palhetas fixas e o salto entálpico total do vapor no estágio;
- (E) as palhetas móveis de um estágio de ação de uma turbina a vapor são construídas com seção transversal simétrica, já em um estágio de reação de uma turbina a vapor comercial, tanto as palhetas fixas como as palhetas móveis possuem seção transversal assimétrica.

31- As bombas centrífugas para a indústria do petróleo são projetadas para funcionar numa faixa operacional delimitada sem problemas de caráter mecânico ou hidráulico. De acordo com a norma API 610 (10ª edição), a faixa preferida de operação se encontra entre 80% a 110% do BEP (ponto de máxima eficiência), sendo admitida a operação numa faixa entre 70% e 120% do BEP. Dentro desse contexto, assinale a alternativa CORRETA com relação à operação da bomba centrífuga em vazões muito reduzidas ou muito elevadas.

- (A) a operação em vazões muito elevadas leva a uma grande redução do rendimento hidráulico devido ao significativo aumento das manifestações das não-idealidades, o que já não acontece com a operação em vazões reduzidas.
- (B) o aumento da probabilidade de ocorrência de cavitação ocorre primordialmente em operação com vazões muito reduzidas.
- (C) o aumento do empuxo axial ocorre sempre que o ponto de operação se afasta da vazão de projeto da bomba. Um recurso para minimizá-lo consiste na adoção de carcaça tipo dupla-voluta.
- (D) um problema apresentado pela operação em vazões reduzidas é a possibilidade de ocorrência de recirculação do fluido na entrada do impelidor, produzindo queda de vazão, head e eficiência.
- (E) devido às características da curva de potência de uma bomba centrífuga, os problemas decorrentes da operação em vazões excessivas são atenuados pela menor demanda de potência do acionador.

32 – Ponto de entrega de gás natural ou *city gate* é o ponto no qual o gás natural é entregue pelo transportador ao carregador. As instalações de pontos de entrega são, normalmente, constituídas por Sistemas de Filtragem, Aquecimento, Regulação de Pressão e Medição e contém equipamentos com funções bem definidas.

Observe as afirmativas a seguir, em relação aos equipamentos de um ponto de entrega e suas respectivas funções:

- I – o filtro tipo ciclone e/ou de cartucho tem como função reter partículas sólidas, eventualmente presentes no gás;
- II – o aquecedor tem como função evitar baixas temperaturas e formação de hidratos ou condensados após a redução de pressão;
- III – a válvula de bloqueio automático (shut-down valve – SDV) tem como função regular a vazão máxima do gás entregue;
- IV – a válvula controladora de pressão (pressure control valve – PCV) tem como função regular a pressão do gás entregue;
- V – o retificador de fluxo tem como função reduzir a turbulência do gás e conseqüentemente o nível de ruídos;
- VI – o medidor de vazão tem como função permitir a totalização da quantidade de gás entregue.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas as afirmativas I, II e IV estão corretas;
- (B) apenas as afirmativas III, V e VI estão corretas;
- (C) apenas as afirmativas I, II, IV e VI estão corretas;
- (D) apenas as afirmativas III, IV, V e VI estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

33 – Em relação aos parâmetros pressão e velocidade de escoamento, ao longo de um gasoduto de diâmetro constante transportando gás seco, é correto afirmar que:

- (A) a pressão é constante e a velocidade é constante;
- (B) ambos permanecem constantes;
- (C) ambos são decrescentes;
- (D) a pressão é decrescente e a velocidade crescente;
- (E) ambos são crescentes.

34 – Em relação à variação da viscosidade absoluta (dinâmica) de líquidos e gases, em função do aumento da temperatura, é correto afirmar que:

- (A) aumenta;
- (B) diminui;
- (C) gás aumenta e líquido diminui;
- (D) gás diminui e líquido aumenta;
- (E) não varia.

35 – A seguir, são apresentadas na coluna da esquerda, algumas normas utilizadas na área de dutos e na coluna da direita a principal aplicação das mesmas:

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| (I) MSS SP 44 | (A) Tubos |
| (II) API SPEC 5L | (B) Flanges até 24" de DN |
| (III) API SPEC 6D | (C) Válvulas para dutos |
| (IV) ASME B16.5 | (D) Soldagem |
| (V) API STD 1104 | (E) Flanges com DN > 24" |

Assinale a associação correta entre as colunas:

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

36 – Em relação aos termos: MPO (Máxima Pressão de Operação), MPOA (Máxima Pressão de Operação Admissível) e Pd (Pressão de Projeto), **NÃO** é correto afirmar que:

- (A) a MPO pode ser igual a MPOA;
- (B) a PMOA sempre é igual à Pd;
- (C) a pressão de ajuste dos dispositivos limitadores de pressão pode ficar acima da Pd;
- (D) a PMOA pode ser reduzida no decorrer do tempo;
- (E) a Pd de um gasoduto é função, dentre outros fatores, do material do tubo e da classe de locação;

37- O módulo MM do sistema SAP R3 é responsável pela(s) seguinte(s) área(s):

- (A) gerenciamento de manutenção;
- (B) administração de materiais e serviços;
- (C) manutenção e manufatura;
- (D) materiais e manufatura;
- (E) materiais e manutenção.

38 - Analise as afirmativas a seguir sobre o Módulo MM do SAPR3:

- I - Ao criar um contrato de serviços, ao incluir o número do fornecedor, o sistema traz, automaticamente, um conjunto de registros que foi associados ao fornecedor.
- II - O processo de contratação de serviço e compra de material se inicia com uma requisição de compra.
- III - A requisição de compra é uma pesquisa de preço junto aos fornecedores.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa II está correta;
- (B) apenas a afirmativa III está correta;
- (C) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (D) apenas as afirmativas II e III estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

39- Assinale a afirmativa correta.

- (A) Em um plano de manutenção que tenha por base a metodologia de Manutenção Centrada em Confiabilidade as frequências de manutenção preventiva são definidas de acordo com sua importância operacional;
- (B) Em um plano de manutenção que tenha por base a metodologia de Manutenção Centrada em Confiabilidade nenhum equipamento fica fora do plano de manutenção;
- (C) Em um plano de manutenção que tenha por base a metodologia de Manutenção Centrada em Confiabilidade os equipamentos podem ficar sujeitos simplesmente à manutenção corretiva;
- (D) Em um plano de manutenção segundo a metodologia de Manutenção Centrada em Confiabilidade apenas os equipamentos que podem provocar impactos ambientais são considerados;
- (E) Em um plano de manutenção segundo a metodologia de Manutenção Centrada em Confiabilidade apenas os equipamentos que podem provocar acidentes são considerados.

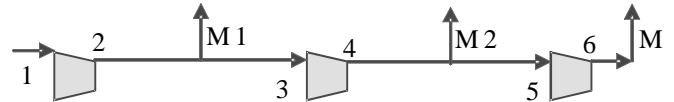
40- A opção que melhor representa o objetivo de um plano de manutenção com base em Manutenção Centrada em Confiabilidade é:

- (A) preservar o funcionamento dos equipamentos envolvidos.
- (B) reduzir os custos de manutenção.
- (C) reduzir o a quantidade de Homens Hora necessários ao cumprimento do plano de Manutenção.
- (D) preservar a função do sistema.
- (E) reduzir os estoques de sobressalentes.

QUESTÕES DISCURSIVAS

QUESTÃO 1

O trecho final de um gasoduto é constituído por três estações de recompressão, servidas por três compressores centrífugos idênticos, que alimentam três consumidores conforme o esquema abaixo.



Suponha que, numa dada situação, as vazões mássicas consumidas sejam $M1=48 \text{ kg/s}$, $M2=20 \text{ kg/s}$ e $M3=52 \text{ kg/s}$, ao mesmo tempo em que as seguintes leituras de pressão estejam disponíveis relativas aos pontos 1 a 6, representando condições de entrada e saída dos compressores:

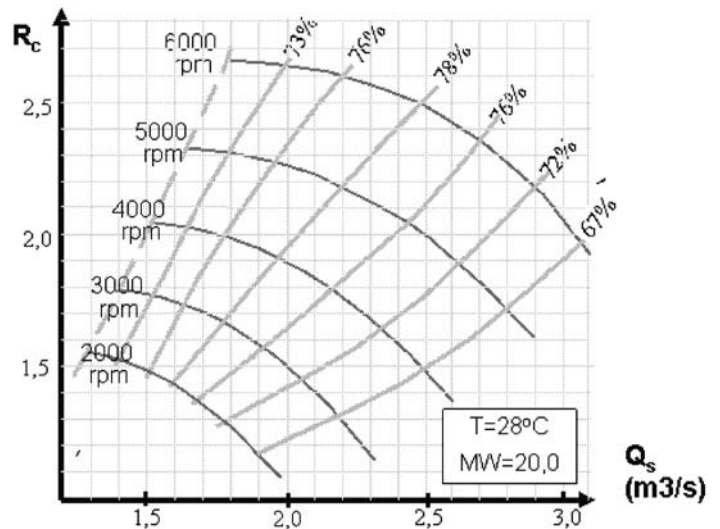
$P1=60 \text{ bar abs}$; $P2=120 \text{ bar abs}$;

$P3=50 \text{ bar abs}$; $P4=100 \text{ bar abs}$;

$P5= 36 \text{ bar abs}$; $P6= 83 \text{ bar abs}$;

A temperatura de entrada do gás em todos os compressores é de 28°C , e o peso molecular do gás é $20,0$. Considere o gás como perfeito.

Um conjunto de curvas representativas do desempenho dos compressores é visto abaixo.



Curvas Relação de Compressão e Rendimento adiabático versus Vazão Volumétrica Aspirada do compressor

Com base nele, determine a rotação a ser ajustada em cada compressor de modo a estabilizar o perfil de pressões do gasoduto.

QUESTÃO 2

O estrangulamento na sucção é uma possibilidade a ser considerada para fins de controle de capacidade de compressores alternativos.

a. Quais os efeitos pelos quais esse método consegue alterar a capacidade de um compressor alternativo?

b. Quais os inconvenientes que esse método traz à performance do compressor alternativo em termos de consumo de energia, esforços e temperatura do gás?

QUESTÃO 3

Determine a Máxima Pressão de Projeto (P_{max}) e a Máxima Pressão de Operação Admissível (MPOA) para um segmento de gasoduto, projetado e construído segundo os critérios da Norma ABNT NBR 12.712 (Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás combustível), em uma região de relevo plano, classe de locação 2.

Considere os seguintes dados:

- a) Diâmetro externo: $D = 600$ (mm)
- b) Espessura nominal de parede: $e = 11$ (mm)
- c) Tensão mínima de escoamento especificada para o material do tubo: $S_y = 300.000$ (kPa)
- d) Fator de eficiência da junta: $E = 1$
- e) Fator de temperatura: $T = 1$
- f) Sobreesspessura para corrosão: $C = 1$ (mm)
- g) A tensão circunferencial, gerada pela pressão de ensaio hidrostático (S_e), foi limitada a $0,6S_y$ (tubo novo).
- h) Os demais acessórios ligados ao segmento de gasoduto possuem pressão admissível acima da P_{max} .



INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Núcleo de Computação Eletrônica
Divisão de Concursos

Endereço: Prédio do CCMN, Bloco C
Ilha do Fundão - Cidade Universitária - Rio de Janeiro/RJ

Caixa Postal: 2324 - CEP 20010-974

Central de Atendimento: 0800 7273333 ou (21) 2598-3333

Informações: Dias úteis, de 9 h às 17 h (horário de Brasília)

Site: www.nce.ufrj.br/concursos

Email: concursoufrj@nce.ufrj.br