

**MARINHA DO BRASIL**  
**DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA**

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NOS  
QUADROS COMPLEMENTARES DE OFICIAIS DA  
MARINHA / CP-QC-CA E QC-FN/2013)***

**NÃO ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE  
MATERIAL EXTRA**

**CIÊNCIAS NÁUTICAS (ÁREA DE MÁQUINAS)**

1) Read the text:

Diesel engines and gasoline engines are quite similar. They are both internal combustion engines designed to convert the chemical energy available in fuel into mechanical energy. The major difference between diesel and gasoline is the way these explosions happen. In a gasoline engine, fuel is mixed with air, compressed by pistons and ignited by sparks from spark plugs. In a diesel engine, however, the air is compressed first, and then the fuel is injected. Because air heats up when it is compressed, the fuel ignites.

Source: <http://www.howstuffworks.com/diesel1.htm>

What is the main purpose of text?

- (A) To compare diesel engine and gasoline engine.
  - (B) To explain how a four-stroke engine work.
  - (C) To exemplify internal combustion engines.
  - (D) To alert the readers to the importance of petroleum fuel.
  - (E) To introduce a two-stroke engine.
- 2) Assinale a opção que apresenta uma das vantagens da utilização dos motores a dois tempos em relação ao de quatro tempos.
- (A) Pressão efetiva média mais baixa.
  - (B) Padrão melhor de força de torção.
  - (C) Carga térmica mais alta.
  - (D) Eficiência volumétrica mais baixa.
  - (E) Porcentagem alta de gás residual.
- 3) Para atender ao seu grande campo de aplicação, as bombas centrífugas são fabricadas nos mais variados modelos. Como são as bombas centrífugas quanto ao critério de classificação: "admissão do líquido"?
- (A) Um estágio, eixo vertical ou eixo horizontal.
  - (B) Diagonal, radial ou helicoidal.
  - (C) Baixa pressão, eixo vertical ou eixo horizontal.
  - (D) Sucção simples, rotor aberto ou helicoidal.
  - (E) Sucção simples, rotor aberto ou radial.

- 4) Em relação à construção ou à operação dos transformadores, assinale a opção INCORRETA.
- (A) A corrente contínua permite elevar e abaixar o valor da tensão com mais facilidade do que a corrente alternada.
  - (B) A transmissão e a distribuição de energia elétrica com o uso da corrente contínua é mais vantajosa do que com o emprego da corrente alternada.
  - (C) As linhas de transmissão modernas trabalham com valores altos de tensão eficaz, enquanto, por questões de segurança e de isolamento, usam-se baixas tensões em residências e indústrias.
  - (D) Os componentes básicos do transformador são duas bobinas ou enrolamentos, isolados eletricamente um do outro, porém enrolados sobre o mesmo núcleo.
  - (E) As perdas por histerese podem ser minimizadas usando ferro doce com um ciclo de histerese estreito.
- 5) A regra da mão direita aplicada ao funcionamento do motor de corrente contínua, associa o polegar, o indicador e os dedos restantes, respectivamente, aos sentidos
- (A) da corrente, da força e do campo.
  - (B) da força, da corrente e do campo.
  - (C) da corrente, do campo e da força.
  - (D) do campo, da força e da corrente.
  - (E) do campo, da corrente e da força.
- 6) Sabe-se que um sistema fechado possui 12kg de água no estado líquido e 800g de vapor d'água juntos. Considerando que a mistura está no estado saturado, pode-se afirmar que o título será igual a
- (A) 15%
  - (B) 9,37%
  - (C) 6,67%
  - (D) 6,25%
  - (E) 1,5%

- 7) Qual componente da bomba injetora controla a quantidade de combustível a ser injetada no cilindro, acelerando ou não o motor?
- (A) Válvula de controle.
  - (B) Válvula de regulagem.
  - (C) Acelerador.
  - (D) Tucho.
  - (E) Cremalheira.
- 8) According to the glossary of the IMO Standard Marine Communication Phrases, what is "RENDEZ-VOUS"?
- (A) A navigational aid placed to act as a beacon or warning.
  - (B) A position a vessel has to pass or at which she has to alter course according to her voyage plan.
  - (C) An appointment between vessels normally made on radio to meet in a certain area or position.
  - (D) An area within defined limits in which one-way traffic is established.
  - (E) A mark or position at which a vessel is required to report to the local VTS-Station to establish its position.
- 9) Assinale a opção que apresenta uma causa de desgaste acentuado na região das canaletas dos pistões de um motor com baixa quilometragem.
- (A) Injeção excessiva de óleo.
  - (B) Ponto de injeção desregulado.
  - (C) Funcionamento a plena carga com o motor frio.
  - (D) Falta de folga nos anéis de segmento.
  - (E) Óleo diesel de baixa qualidade.

- 10) Em relação às características operacionais das válvulas solenoides, pode-se afirmar que:
- (A) tanto nas válvulas normalmente abertas como nas normalmente fechadas, a pressão do sistema opera positivamente no sentido de manter a válvula fechada.
  - (B) nas válvulas de ação direta, o fechamento resulta da ação da haste, promovido pela energização do enrolamento, sobre o elemento de vedação.
  - (C) quando do fechamento da válvula, resultante do fornecimento da energia elétrica, o elemento de vedação se desloca por gravidade se apoiando sobre o assento (com ou sem a assistência de uma mola).
  - (D) tanto as válvulas normalmente abertas como as normalmente fechadas sempre se deslocam com a assistência de uma mola, quando são desenergizadas.
  - (E) as válvulas de ação direta sempre trabalham sob a assistência de uma mola.
- 11) Quando ocorre a redução da altura manométrica real de descarga de uma bomba centrífuga pode-se afirmar que
- (A) a potência absorvida aumentará.
  - (B) a potência absorvida não será alterada.
  - (C) a potência absorvida será reduzida.
  - (D) a vazão será reduzida.
  - (E) a vazão não será alterada.
- 12) O ressalto do excêntrico do eixo de comando de válvulas deve possibilitar a abertura das válvulas do cilindro o mais rápido possível. Qual dos elementos abaixo aplica força de fechamento para as válvulas?
- (A) Balancim.
  - (B) Tucho.
  - (C) Came.
  - (D) Mola.
  - (E) Vareta do tucho.

- 13) Qual componente do sistema frigorífico constitui a interface entre o processo e o circuito frigorífico, além de ser o agente direto de resfriamento?
- (A) O compressor.
  - (B) O reservatório de líquido.
  - (C) A válvula de expansão.
  - (D) O evaporador.
  - (E) O separador de óleo.
- 14) Em relação à aplicação da compressão de múltiplos estágios de pressão na refrigeração industrial, pode-se afirmar que
- (A) ela ameniza alguns dos problemas decorrentes da elevada diferença de temperatura entre a evaporação e a condensação, apesar de aumentar a potência de compressão.
  - (B) ela representa um ganho com relação à compressão em estágio simples, devido ao seu menor custo inicial.
  - (C) é uma das soluções utilizadas quando existir acentuada diferença entre as temperaturas de evaporação e de condensação.
  - (D) essa compressão não favorece nem agrava os problemas decorrentes da elevada diferença de temperatura entre a evaporação e a condensação, embora promova a diminuição da potência de compressão.
  - (E) ela não favorece nem agrava os problemas decorrentes da elevada diferença de temperatura entre a evaporação e a condensação, com a vantagem de aumentar a potência de compressão.
- 15) Qual é a causa do mau funcionamento de um motor que apresenta fumaça branca no escapamento durante o funcionamento contínuo?
- (A) Injeção avançada.
  - (B) Desgaste dos anéis de raspa de óleo.
  - (C) Combustão incompleta.
  - (D) Desgaste nos cilindros.
  - (E) Excesso de óleo lubrificante no cárter.

16) According to Chapter I of the Annex to the STCW Convention, Regulation I/1, what is the definition for Chief Engineer Officer?

- (A) The officer under training to become a Chief Mate in accordance with the provisions of chapter III (engine department) of the Convention.
- (B) The officer responsible for the mechanical propulsion and the operation and maintenance of the mechanical and electrical installations of the ship.
- (C) The officer next in rank to the master and upon whom the command of the ship will fall in the event of the incapacity of the master.
- (D) The officer holding an appropriate certificate issued or recognized by the Administration under the provisions of the Engine Department Convention.
- (E) The officer on board the ship, accountable to the master, designed by the company as responsible for the security of the ship.

17) Em relação à classificação das substâncias nocivas ou perigosas apresentadas no art. 4º da Lei 9.966/2000 (Lei do óleo), analise as afirmativas abaixo.

- I - As substâncias nocivas ou perigosas classificadas na categoria A representam baixo risco tanto para a saúde humana como para o ecossistema aquático.
- II - As substâncias nocivas ou perigosas classificadas na categoria B representam alto risco tanto para a saúde humana como para o ecossistema aquático.
- III- As substâncias nocivas ou perigosas classificadas na categoria C representam risco moderado tanto para a saúde humana como para o ecossistema aquático.

Assinale a opção correta.

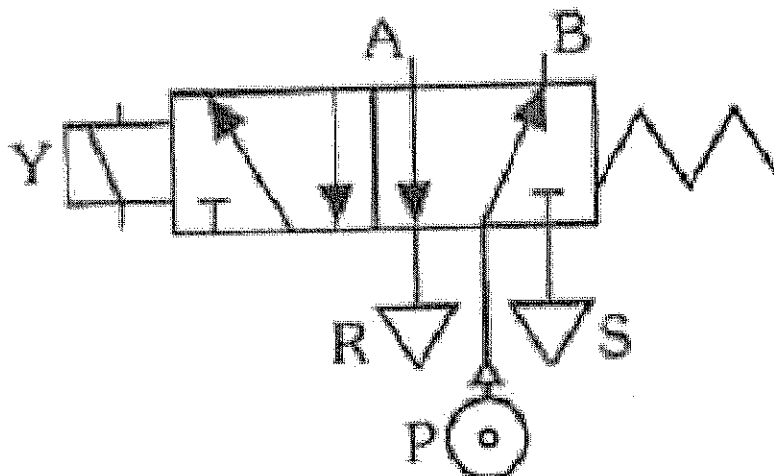
- (A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- (B) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- (C) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- (D) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (E) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.

Prova : Amarela

Concurso : CP-QC/2013

Profissão : CIÊNCIAS NÁUTICAS (ÁREA DE MÁQUINAS)

18) Analise a figura a seguir.



Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo.

A válvula direcional representada na figura acima pode ser identificada como válvula de controle direcional de \_\_\_\_\_ vias, \_\_\_\_\_ posições e acionamento \_\_\_\_\_.

- (A) 4/3/unidirecional
- (B) 4/2/bidirecional
- (C) 5/2/unidirecional
- (D) 4/3/bidirecional
- (E) 5/2/bidirecional

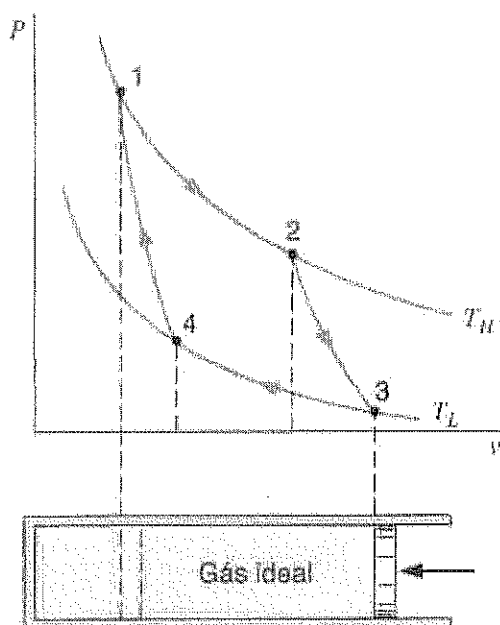
19) Como é denominada a característica relacionada ao grau de repetibilidade do valor medido por um transdutor?

- (A) Alcance.
- (B) Velocidade de resposta.
- (C) Estabilidade.
- (D) Precisão.
- (E) Linearidade.



- 20) Qual é a potência motriz de uma bomba que apresenta as seguintes características: peso específico do líquido a ser bombeado = 1.000 kgf/m<sup>3</sup>; vazão = 0,2 m<sup>3</sup>/s e altura de bombeamento = 10 m?
- (A) 200 kgf.m/s
  - (B) 500 kgf.m/s
  - (C) 1.000 kgf.m/s
  - (D) 1.500 kgf.m/s
  - (E) 2.000 kgf.m/s
- 21) De acordo com a RLESTA (Dec. 2596/98), navegação de cabotagem é definida como a navegação realizada
- (A) entre portos ou pontos do território brasileiro utilizando-se a via marítima ou esta e as vias navegáveis interiores.
  - (B) entre portos brasileiros e estrangeiros, em águas marítimas consideradas desabrigadas.
  - (C) para o apoio logístico a embarcações e instalações em águas territoriais nacionais e na ZEE.
  - (D) em hidrovias interiores, ou seja, em rios, lagos, canais, lagoas, baías, angras, enseadas e áreas marítimas consideradas.
  - (E) exclusivamente nos portos e terminais aquaviários para atendimento de embarcações e instalações portuárias.

22) Analise a figura a seguir.



A figura acima representa o Ciclo de Carnot para um gás ideal dentro de um cilindro com um pistão. O que ocorre com o gás no processo  $2 \rightarrow 3$  representado nessa figura?

- (A) É comprimido rejeitando calor para a vizinhança.
- (B) É comprimido sem ocorrer transferência de calor entre o sistema e a vizinhança.
- (C) Se expande sem ocorrer transferência de calor entre o sistema e a vizinhança.
- (D) Se expande recebendo calor da vizinhança.
- (E) Se expande rejeitando calor para a vizinhança.

23) A lei de Lenz pode ser deduzida a partir de qual outra lei?

- (A) Maxwell.
- (B) Kirchhoff.
- (C) Gauss.
- (D) Faraday.
- (E) Ampère.

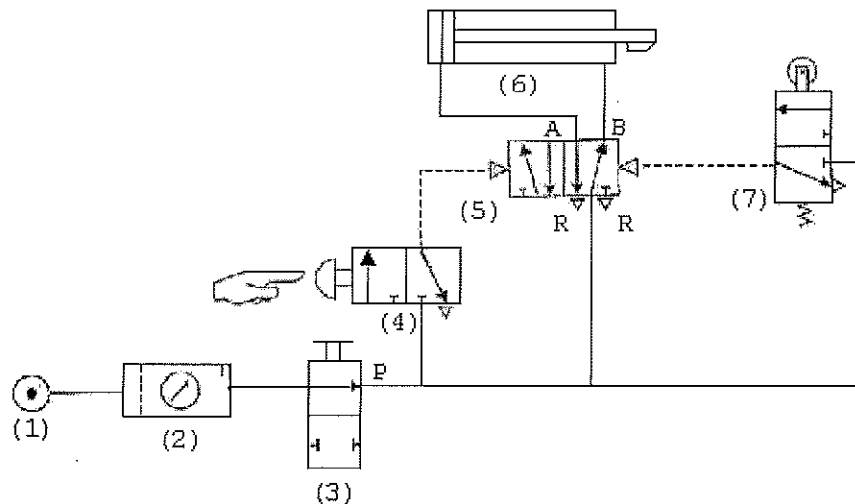
- 24) Qual é o tipo de válvula que deve ser empregada na canalização de recalque de uma bomba para impedir o retorno do líquido através da mesma?
- (A) Gaveta.
  - (B) Globo.
  - (C) Retenção.
  - (D) Segurança.
  - (E) Mista.
- 25) According to SOLAS, what means "main source of electrical power"?
- (A) A source of electrical power, intended to supply the emergency switchboard in the event of failure of the supply from the main source of electrical power.
  - (B) A condition under which any services needed for normal operation and suitable conditions are not in working order.
  - (C) A source intended to restore propulsion, the capacity shall be sufficient to restore propulsion to the ship in conjunction with other machinery, as appropriate, from a dead ship condition within 30 min after blackout.
  - (D) A source intended to supply electrical power to the main switchboard for distribution to all services necessary for maintaining the ship in normal operational and habitable condition.
  - (E) A condition under which the main propulsion plant, boilers and auxiliaries are not in operation.

- 26) O que ocorrerá com a energia interna e o trabalho realizado num sistema, quando determinado gás for aquecido em um recipiente cujo volume é mantido constante?
- (A) A energia interna permanecerá constante, ou seja, não haverá variação de energia interna e o trabalho realizado será positivo.
  - (B) O processo é adiabático, ou seja, a variação de energia interna será negativa, pois o trabalho realizado pelo sistema será positivo.
  - (C) O processo é cíclico, logo, a variação de energia interna será nula e a energia adicionada pelo calor ao sistema será igual ao negativo do trabalho realizado sobre o sistema durante o ciclo.
  - (D) O processo é isocórico, por esta razão a variação de energia interna será positiva e o trabalho realizado será negativo.
  - (E) Toda energia adicionada por meio do calor contribuirá para o aumento da energia interna do sistema e o trabalho realizado será nulo.
- 27) Sabendo que um motor a gasolina consome 9.000J de calor em cada ciclo e sua eficiência é igual a 28%, assinale a opção que apresenta a quantidade de calor rejeitada e o trabalho mecânico realizado em cada ciclo, respectivamente.
- (A) 5.580J e 3.420J
  - (B) 6.480J e 2.520J
  - (C) 7.380J e 1.620J
  - (D) 23.143J e 32.143J
  - (E) 41.000J e 50.000J
- 28) Bombas são máquinas geratrizes cuja finalidade é realizar o deslocamento de um líquido por escoamento. Em relação a essas máquinas geratrizes, é correto afirmar que transformam
- (A) a energia em trabalho mecânico.
  - (B) a energia potencial em energia mecânica.
  - (C) o trabalho hidráulico em trabalho mecânico.
  - (D) o trabalho mecânico em energia.
  - (E) o trabalho mecânico em energia potencial.

- 29) O que ocorrerá com a entropia de um conjunto cilindro-pistão cujo ar é expandido em um processo adiabático reversível, de acordo com a 2ª Lei da Termodinâmica?
- (A) Permanecerá constante, pois nenhuma energia é transferida pelo calor.
  - (B) Aumentará, pois existe um aumento da desordem molecular durante a expansão.
  - (C) Diminuirá, pois ocorre queda da temperatura do gás durante a expansão.
  - (D) Poderá aumentar ou diminuir, dependendo diretamente da velocidade molecular.
  - (E) Aumentará, pois a energia total de um sistema que realiza mudança não pode diminuir.
- 30) Sabe-se que uma bomba centrífuga possui as seguintes características: potência 25 HP, vazão 30 l/s, altura de descarga 40m e 1.500 rpm. Qual será a vazão após a redução de sua rotação para 1.000 rpm?
- (A) 20 l/s
  - (B) 19 l/s
  - (C) 18 l/s
  - (D) 17 l/s
  - (E) 16 l/s
- 31) Segundo a lei do circuito homogêneo, enquanto os termoelementos de um termopar forem homogêneos, o valor da força eletromotriz gerada será dependente
- (A) do comprimento e do diâmetro dos termoelementos que compõem o termopar.
  - (B) apenas do comprimento do termopar.
  - (C) somente do diâmetro dos termoelementos que compõem o termopar.
  - (D) somente da diferença de temperatura entre a junção de medição e a junção de referência.
  - (E) do comprimento e da massa dos termoelementos que compõem o termopar.



35) Analise o circuito a seguir.



Considerando que o projeto do circuito pneumático representado acima não apresenta avaria, pode-se afirmar que

- (A) o elemento (6) é um atuador pneumático linear de duplo efeito.
- (B) a finalidade do filtro secador (2) é remover a umidade e a lubrificação do sistema.
- (C) o cilindro se deslocará da esquerda para a direita se a válvula (5) for comandada por pulsos pneumáticos em ambos os lados ao mesmo tempo.
- (D) a válvula (7) é uma válvula de fim de curso acionada por mola e com retorno por rolete.
- (E) uma vez acionada a válvula (4), o pistão se deslocará indefinidamente até que seja pressionada a válvula (3).

36) Qual tipo de motor elétrico é considerado excelente em aplicações em que há alta carga de inércia?

- (A) De corrente alternada com ligação em série.
- (B) De corrente alternada com ligação em paralelo.
- (C) Trifásico com rotor bobinado.
- (D) De corrente contínua com ligação em paralelo.
- (E) De corrente contínua com ligação em série.

- 37) Considerando diversos tipos de válvulas de controle, é correto afirmar que:
- (A) a válvula de diafragma é melhor para a manipulação de fluidos corrosivos quando comparada à válvula globo de sede dupla.
  - (B) a válvula globo de três vias possui melhor aplicação em locais de pouco espaço quando comparada à válvula globo angular.
  - (C) a válvula globo de sede simples tem uma rangeabilidade menor quando comparada à válvula de diafragma.
  - (D) as válvulas borboletas são mais usadas do que as válvulas globo de três vias para controle de temperatura em trocadores de calor.
  - (E) em certas aplicações, as válvulas de esfera substituem duas válvulas globo de duas vias.
- 38) As válvulas tipo globo servem para regulagem da descarga, pois podem trabalhar com o tampão da vedação do orifício em qualquer posição. Como se denomina esse tampão?
- (A) Sede.
  - (B) Contra-sede.
  - (C) Anel sede.
  - (D) Luva.
  - (E) Gaxeta.
- 39) De acordo com o Anexo I da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 1973/1978), o Livro de Registro de Óleo Parte I deverá ser preenchido em cada situação, numa base de tanque a tanque, se adequado, sempre que forem realizadas qualquer uma das seguintes operações nos compartimentos de máquinas do navio, EXCETO:
- (A) na descarga de lastro sujo ou de água utilizada na limpeza dos tanques de óleo combustível.
  - (B) no lastro ou limpeza de tanques de água para consumo.
  - (C) na coleta e retirada de bordo de resíduos de óleo (borra).
  - (D) na descarga ao mar ou remoção por outros meios de águas de porões acumuladas nos compartimentos de máquinas.
  - (E) no recebimento de combustível ou lubrificante a granel.



- 40) As peças dentro de uma bomba dependem da lubrificação que lhes é fornecida pelo líquido a deslocar. Essas peças gripam-se caso a bomba funcione a seco. Como se denomina o processo de encher a canalização de sucção de uma bomba com o líquido a ser bombeado?
- (A) Cavitação.
  - (B) Lubrificação.
  - (C) Escorva.
  - (D) Pré-lubrificação.
  - (E) Concentração.
- 41) Assinale a opção que apresenta, respectivamente, uma escala absoluta e uma escala relativa?
- (A) Kelvin/Rankine
  - (B) Celsius/Reamur
  - (C) Rankine/Fahrenheit
  - (D) Fahrenheit/Kelvin
  - (E) Celsius/Rankine
- 42) Assinale a opção que NÃO apresenta uma função desempenhada pelo pistão dos motores atuais utilizados em veículos automotivos.
- (A) Apoiar a força normal aplicada contra as paredes do cilindro, enquanto a pressão é transportada para a barra de ligação.
  - (B) Vedar (junto com seus elementos de vedação) a câmara de combustão da árvore de manivelas.
  - (C) Transmitir a força gerada pelos gases da combustão à haste conectora.
  - (D) Absorver o calor da combustão para transferência subsequente ao sistema de arrefecimento.
  - (E) Servir como prolongamento para definir os percursos da biela dentro do cilindro.
- 43) Como se denomina a distância entre as faces laterais do anel de segmento?
- (A) Face externa.
  - (B) Face interna.
  - (C) Espessura.
  - (D) Altura.
  - (E) Folga lateral.

Prova : Amarela Concurso : CP-QC/2013  
Profissão : CIÊNCIAS NÁUTICAS (ÁREA DE MÁQUINAS)

- 44) O volume ocupado pelo ar no espaço que o pistão percorre no cilindro durante o curso de aspiração do êmbolo do motor de quatro tempos é denominado de volume
- (A) do espaço morto.
  - (B) da cilindrada.
  - (C) de combustão.
  - (D) de ignição.
  - (E) de insuflação.
- 45) De acordo com as Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto (NORMAM-01/DPC), qual documento deverá especificar os pormenores relativos ao sinal de alarme geral de emergência, bem como a ação a ser tomada pela tripulação e passageiros quando esse alarme soar?
- (A) Cartão de Tripulação de Segurança.
  - (B) Certificado de Gerenciamento de Segurança.
  - (C) Cartão de Emergência.
  - (D) Tabela de Postos.
  - (E) Registro Especial Brasileiro.
- 46) No movimento do pistão para cima, no quarto tempo, logo depois do centro morto do topo (TDC) e antes que a válvula de escape se feche, a válvula de admissão encontra-se aberta. Que nome é dado a essa posição do centro morto do topo da árvore de manivelas?
- (A) TDC de troca de gases.
  - (B) TDC de ignição.
  - (C) Avanço da válvula de escape.
  - (D) Avanço da ignição.
  - (E) Atraso da ignição.

47) Segundo a Convenção SOLAS, na Regra 26 do Capítulo II-1, a máquina de propulsão principal e todas as máquinas auxiliares, essenciais ao sistema de propulsão e à segurança do navio, tal como estão instaladas a bordo, deverão ser projetadas para operar com o navio sem banda ou com banda para qualquer dos bordos, com as seguintes inclinações máximas estabelecidas:

- (A) a partir de  $15^\circ$  inclusive, em condições estáticas, e  $22,5^\circ$ , em condições dinâmicas de um bordo para outro, e ao mesmo tempo caturrando dinamicamente  $5,0^\circ$  pela proa ou pela popa.
- (B) no mínimo  $15^\circ$ , em condições dinâmicas de um bordo para outro, e  $22,5^\circ$ , em condições estáticas, e ao mesmo tempo caturrando dinamicamente  $7,5^\circ$  pela proa ou pela popa.
- (C) até  $15^\circ$  inclusive, em condições estáticas, e de  $22,5^\circ$ , em condições dinâmicas de um bordo para outro, e ao mesmo tempo caturrando dinamicamente  $2,5^\circ$  pela proa ou pela popa.
- (D) até  $15^\circ$  inclusive, em condições estáticas, e de  $22,5^\circ$ , em condições dinâmicas de um bordo para outro, e ao mesmo tempo caturrando dinamicamente  $7,5^\circ$  pela proa ou pela popa.
- (E) no mínimo  $15^\circ$ , em condições dinâmicas de um bordo para outro, e  $22,5^\circ$ , em condições estáticas, e ao mesmo tempo caturrando dinamicamente  $2,5^\circ$  pela proa ou pela popa.

48) Considerando cinco amostras a  $15^\circ\text{C}$ : 1,00kg de madeira, 1,00kg de ouro, 1,00kg de água, 1,00kg de cobre e 1,00kg de prata, qual substância apresentará maior temperatura após adicionados 100J de energia em cada uma dessas amostras?

Considere: Dados do calor específico das substâncias:

- |              |   |
|--------------|---|
| (A) Água.    | Água $4.186\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$    |
| (B) Madeira. | Madeira $1.700\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ |
| (C) Cobre.   | Cobre $387\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$     |
| (D) Prata.   | Prata $234\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$     |
| (E) Ouro.    | Ouro $129\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$      |

- 49) Em relação aos instrumentos de medição, é correto afirmar que
- (A) para medição de corrente alternada, deve-se utilizar o voltímetro de tensão contínua para evitar falsa indicação de zero.
  - (B) os amperímetros convencionais possuem uma grande vantagem sobre os alicates amperímetros, pois não necessitam de conexão elétrica com o circuito.
  - (C) antes de verificar se eles estão ligados corretamente a um circuito deve-se energizar esse circuito.
  - (D) o wattímetro calcula a potência ativa no circuito pelas leituras de tensão e frequência.
  - (E) os amperímetros de corrente contínua calculam o valor médio da grandeza medida, enquanto os amperímetros de corrente alternada calculam a raiz média quadrática ou valor eficaz.
- 50) Os materiais utilizados na fabricação de válvulas são resistentes ao calor e incrustações. Qual elemento é utilizado para preencher as hastes das válvulas para melhorar as características de condutividade térmica?
- (A) Sílica.
  - (B) Paládio.
  - (C) Nióbio.
  - (D) Areia.
  - (E) Sódio.