

**MARINHA DO BRASIL**  
**SERVIÇO DE SELEÇÃO DO PESSOAL DA MARINHA**

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NOS QUADROS  
COMPLEMENTARES DE OFICIAIS DA MARINHA /  
CP-QC-CA E QC-FN / 2021)***

**ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE  
CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA**

**MÁQUINAS**

<b>ENGENHARIA AERONÁUTICA</b>	<b>ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA</b>
<b>ENGENHARIA CIVIL</b>	<b>ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</b>
<b>ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA</b>	<b>ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO</b>
<b>ENGENHARIA DE FORTIFICAÇÃO E CONSTRUÇÃO</b>	<b>ENGENHARIA DE MATERIAIS</b>
<b>ENGENHARIA DE MINAS</b>	<b>ENGENHARIA DE PETRÓLEO</b>
<b>ENGENHARIA DE PRODUÇÃO</b>	<b>ENGENHARIA ELÉTRICA</b>
<b>ENGENHARIA MECÂNICA</b>	<b>ENGENHARIA MECÂNICA DE VEÍCULOS MILITARES</b>
<b>ENGENHARIA METALÚRGICA</b>	<b>ENGENHARIA NAVAL</b>
<b>ENGENHARIA NUCLEAR</b>	<b>ENGENHARIA QUÍMICA</b>

Read the text below and answer the questions 1 and 2.

### Pacific Northwest Wineries Are Shaking Off the Extreme Heat Wave, but Are Worried What It Means for the Industry's Future

The unprecedented heat wave that descended on the Pacific Northwest this week has alarmed many in the region's burgeoning wine industry, leaving them worried over the deepening challenges climate change could bring to their businesses.

Earlier this week, temperatures skyrocketed as high as 117 degrees Fahrenheit in Oregon's Willamette Valley—an area known for cool-climate wines like Pinot Noir—while Washington state might have broken its all-time state record with Chelan County recording a high of 119 degrees on Tuesday. Mark Chien, an experienced grape grower and the program coordinator for Oregon State University's Oregon Wine Research Institute, tells TIME that wineries may have come away largely unscathed from this week's sizzling temperatures. However, he says continued extreme weather events could threaten the industry's future.

With a heat spike like this, there are the immediate concerns and then there are the medium-to-long-term consequences of climate change—especially in a place like the Willamette Valley, which is prized for its cool climate," Chien says. "Climate change is taking the region away from its hallmark reputation. The industry is going to have to deal with that."

At Willamette Valley Vineyards in Oregon, CEO and founder Jim Bernau says that, fortunately, this week's heat occurred at the point in the growing season when it could cause the least amount of damage.

"Mother nature picked the absolute best time for this heat because we'd already been through flowering, we'd already been through fruit set," he said. "It rained twice the average amount in June so the ground was charged with water and our vines had produced very vigorous canopies and leaf cover. Our little berry clusters had yet to start to grow so they didn't experience any dehydration."

But if the extreme temperatures lasted more than a few days, Bernau says it would spell major trouble for the vineyard's vines.

(Adapted from <https://time.com>)

### QUESTÃO 1

According to the text, it is correct to state that:

- (A) the heat wave collapsed the wine industry.
- (B) the vineyards will never be threatened.
- (C) the industry is in trouble at this moment.
- (D) Willamette Valley area is always a hot spot.
- (E) the vines had produced due to unexpected rain.

### QUESTÃO 2

"Mother nature picked the absolute best time for this heat because we'd already been through flowering, we'd already been through fruit set," he said. "It rained twice the average amount in June so the ground was charged with water and our vines had produced very vigorous canopies and leaf cover. Our little berry clusters had yet to start to grow so **they** didn't experience any dehydration." What does the term in bold refers to?

- (A) Mother nature.
- (B) Willamette Valley.
- (C) Berry clusters.
- (D) Our vines.
- (E) Vigorous canopies.

### Last Air Force POW officially retires

Lt. Col. Rob Sweet, the Air Force's last-serving prisoner of war, retired June 6 after 33 years of service. On Feb. 15, 1991, Sweet and his flight commander, Capt. Stephen R. Phillis, crossed the northern border of Kuwait, further into Iraq than any A-10 pilot had gone before. Their mission was to eliminate Iraqi Republican Guard tanks about 80 miles past the border of Kuwait. As Sweet moved in to attack it, he felt a bump. Looking back, he saw the rear end of his right wing in flames.

In an interview, Sweet said his first thought was "oh, man, I'm hit" before racing to the border. It was too late. Within minutes, he was forced to eject and landed 50 feet from the same tanks that shot him down.

After crashing, 200 Iraqi soldiers ran towards him and took him captive. For 19 days, Sweet experienced brutality as a prisoner of war. Despite his suffering, Sweet endured. He credits his military training, specifically his Survival, Evasion, Resistance, and Escape (SERE) school, with his survival. "There were very few surprises in the jailhouse," he said. "I knew what to expect."

Lt. Col. Rob Sweet found a sense of purpose in mentoring and instructing young airman, particularly fighter pilots. The Chief of Staff of the Air Force, Gen. Charles Q. Brown, commended Sweet during his retirement ceremony. "Rob, I want to take this opportunity to recognize your service to our nation and congratulate you on your retirement," said Brown. "You've had an outstanding career that I know you, your family, friends and fellow Airmen are proud of. In closing, thank you for all you've done."

Sweet's advice to young airmen is to take every experience day by day. "Bloom where you're planted," Sweet said. "You're going to have assignments you don't like, but make the most of them and move on."

(Adapted from <https://www.militarytimes.com>)

### QUESTÃO 3

According to the text, it is correct to state that:

- (A) after being forced to eject from the aircraft, Lt. Col. Rob Sweet was a prisoner of war in Kuwait for more than 19 days.
- (B) mentoring and instructing young airman, particularly fighter pilots, is purposeless to Lt. Col. Rob Sweet.
- (C) Lt. Col. Rob Sweet endured after had been taken captive as a prisoner of war, despite his military training.
- (D) the Chief of Staff of the Air Force, Gen. Charles Q. Brown, described Lt. Col. Rob Sweet's career as impressive.
- (E) according to Lt. Col. Rob Sweet, young airmen shouldn't live for the moment, but move on without doing their tasks.

### QUESTÃO 4

Which option is grammatically correct?

- (A) If I had gone to the party last night, I would have meet my friends.
- (B) If I had been able to get a ticket, I would have gone to the game.
- (C) If she had knew you were in hospital, she would have visited you.
- (D) If I had done better at the interview, I would have get that position.
- (E) If Thomas hadn't being wearing a seat belt, he would have been hurt.

### QUESTÃO 5

Mark the sentence that is grammatically correct.

- (A) Mary and David always go out for dinner at weekends. It is a kind of family tradition.
- (B) You're a very lucky person! None of the furnitures appear to be damage.
- (C) There was an accident next to our house, but we neither saw or heard anything.
- (D) I met Jim a few days ago. He'd just came back from holiday. He looked very well.
- (E) Try to be positive instead of go to work thinking that it will be totally boring.

### QUESTÃO 6

Choose the correct option to complete the text below.

A blockchain oracle is a device or entity that \_\_\_\_\_ a deterministic blockchain with off-chain data (data outside of the network). Blockchain oracles are essentially third-party services that provide smart contracts with external information.

Blockchain oracles \_\_\_\_\_ as a bridge between blockchains and the outside world. They \_\_\_\_\_ it possible for smart contracts on blockchains to access off-chain data.

Due to contractual agreements and other methods of key information needed by blockchain applications, it is often imperative to have relevant information from the outside world present to execute the agreement in question. This is the point where blockchain oracles \_\_\_\_\_ play.

(Adapted from [http:// makeuseof.com](http://makeuseof.com))

- (A) connects / serves / make / come into
- (B) connect / serves / make / comes into
- (C) connects / serve / make / come into
- (D) connect / serve / makes / come into
- (E) connects / serve / make/ comes into

### QUESTÃO 7

Choose the correct option to complete the paragraph below.

With the shortage of moving company capacity, an untold number of military members are deciding to move their household goods to their next duty station \_\_\_\_\_. If you are one of those do-it-yourself types, the government provides financial incentives, but the amount of money you pocket will depend \_\_\_\_\_ how organized and resourceful you are, and how much sweat equity you put \_\_\_\_\_ the process. If you're able \_\_\_\_\_ pack, load, unload and unpack yourself without hiring help to do it, you can pocket the most money.

(Adapted from <<https://www.militarytimes.com>>)

- (A) themselves / of / on / to
- (B) itself /on / into / to
- (C) themselves / on/ into / of
- (D) itself / of / on / of
- (E) themselves / on / into / to

### QUESTÃO 8

Read this paragraph.

Military leaders have said that a lack of child care at military bases creates scheduling and stress issues for troops, which leads to readiness concerns for the entire force. Lawmakers in recent years have worked to increase those options for active-duty personnel.

(Adapted from [https:// www.militarytimes.com](https://www.militarytimes.com))

Which option completes the sentence below correctly?

Militaries \_\_\_\_\_ kids do not have a form of child care at the base feel stressed.

- (A) which
- (B) whose
- (C) where
- (D) who
- (E) whom

### QUESTÃO 9

Choose the correct option to complete the paragraph below.

If you actively follow tech news, you \_\_\_\_\_ of NFTs (non-fungible tokens) once or twice in recent months. The idea \_\_\_\_\_ hugely popular over a short period of time, taking the market by storm. And while many \_\_\_\_\_ excited for the future possibilities surrounding this market, things \_\_\_\_\_ exactly work out as some were hoping. In the end, the NFT market proved to be a passing trend that eventually \_\_\_\_\_ collapsing. But it still left us with some food for thought.

(Adapted from [http:// makeuseof.com](http://makeuseof.com))

- (A) have heard / grew / were / didn't / ended up
- (B) heard / grew / were / don't / end up
- (C) have heard / has grown / was / don't / end up
- (D) have heard / grow / were / didn't / ended up
- (E) heard / grow / was / don't / end up

### QUESTÃO 10

Choose the only phrasal verb that correctly fills the gap below.

The final game had to be \_\_\_\_\_ due to weather conditions.

- (A) taken off
- (B) set off
- (C) pissed off
- (D) called off
- (E) seen off

### QUESTÃO 11

Em relação ao tipo de máquinas hidráulicas, coloque V(verdadeiro) ou F(falso) nas afirmativas abaixo e assinale a opção correta.

- ( ) Máquinas Motrizes - Transformam a energia mecânica em trabalho hidráulico, fornecido, geralmente, sob a forma de conjunto que determina um movimento praticamente uniforme.
- ( ) Máquinas Geratrizes - São aquelas que recebem trabalho mecânico, geralmente fornecido por uma máquina motriz, e o transformam em energia hidráulica, comunicando ao líquido um acréscimo de energia sob as formas de energia potencial de pressão e cinética.
- ( ) Máquinas Mistas -São dispositivos ou aparelhos mecânicos que modificam o estado de energia que o líquido possui, isto é: transformam a energia hidráulica sob uma forma em outra forma.
- ( ) Bombas Centrifugas Puras ou radiais - O líquido penetra no rotor paralelamente ao eixo, sendo dirigido pelas pás para a periferia, segundo trajetórias contidas em planos normais do eixo.

- (A) (V) (F) (F) (V)
- (B) (F) (V) (V) (F)
- (C) (F) (V) (F) (V)
- (D) (V) (V) (F) (V)
- (E) (F) (F) (F) (V)

### QUESTÃO 12

Um recipiente estanque contém uma mistura saturada de  $750.000 \text{ cm}^3$  de líquido e  $1.250.000 \text{ cm}^3$  de vapor de R-134a a  $40^\circ\text{C}$ . A porcentagem mássica de vapor é igual a:

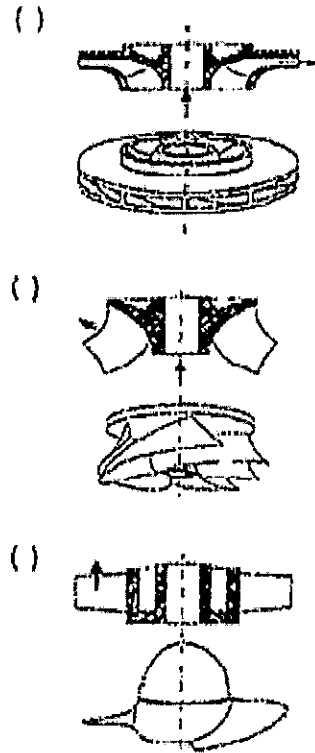
Dados  $v_l(40^\circ\text{C}) = 0,873 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{Kg}$  e  $v_g(40^\circ\text{C}) = 0,02002 \text{ m}^3/\text{Kg}$ .

- (A) 97,46%
- (B) 93,23 %
- (C) 9,32 %
- (D) 6,77%
- (E) 2,54 %

### QUESTÃO 13

Uma máquina de fluxo pode ser classificada segundo a direção do escoamento. Relacione os desenhos com as respectivas classificações e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- I- Radiais
- II- Mistas
- III- Axiais



- (A) (I) (II) (III)
- (B) (I) (III) (II)
- (C) (II) (I) (III)
- (D) (III) (II) (I)
- (E) (II) (III) (I)

### QUESTÃO 14

A fabricação de peças obtidas por fundição é utilizada em grande quantidade na indústria em geral. Entre as opções abaixo, qual NÃO apresenta um processo de fundição?

- (A) Moldagem em molde de areia.
- (B) Moldagem em molde metálico.
- (C) Moldagem pelo processo  $\text{CO}_2$ .
- (D) Moldagem por condensação.
- (E) Fundição por centrifugação.

### QUESTÃO 15

Em relação aos tratamentos térmicos em ligas de ferro-carbono, assinale a opção correta.

- (A) Ao aquecer um aço hipereutetoide para a aplicação de um tratamento térmico de têmpera, recomenda-se que a temperatura de austenitização seja superior à temperatura eutética.
- (B) Os aços hipoeutetoides, quando resfriados lentamente de uma região austenítica para a temperatura ambiente, apresentam duas fases sólidas distintas: ferrita primária ou proeutetoide e perlita.
- (C) Os tratamentos térmicos nas referidas ligas podem ser efetuados a temperaturas superiores à linha solidus e inferiores à linha liquidus do diagrama de fases Fe-Fe<sub>3</sub>C.
- (D) As ligas com concentração de carbono em massa de 0,8% são inadequadas para tratamentos de solubilização.
- (E) A austenita, quando super-resfriada por um tratamento de têmpera, mantém sua estrutura à temperatura ambiente, cristalina cúbica de corpo centrado.

### QUESTÃO 16

Com relação às tubulações, é correto afirmar que "Mannesmann" é o processo de fabricação de tubos:

- (A) sem costura, por meio da laminação de um lingote cilíndrico de aço.
- (B) sem costura, por meio da extrusão de tarugo cilíndrico maciço do material.
- (C) com costura, a partir de uma bobina de chapa enrolada.
- (D) com costura, por meio da laminação de um lingote cilíndrico de aço.
- (E) com costura, por meio da extrusão de tarugo cilíndrico maciço do material.

### QUESTÃO 17

Calcule o limite da equação abaixo e assinale a resposta correta.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - x + 5}{4x^3 - 1}$$

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4

### QUESTÃO 18

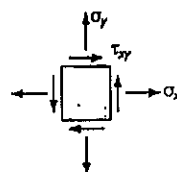
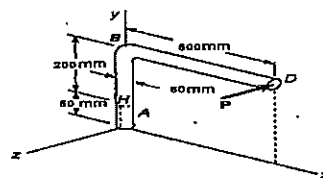
Uma embarcação de 1000 kg está navegando a 90 km/h quando o motor é desligado. O módulo da força de atrito (Ft) entre a embarcação e a água é proporcional à velocidade v da embarcação: Ft = 70v, em que v está em metros por segundo e Ft em newtons. Assim, calcule o tempo (em segundos) necessário para o barco reduzir a velocidade à metade da velocidade inicial e assinale a opção correta.

- (A) 15,7 ln (2)
- (B) 14,3 ln (0,5)
- (C) 12,3 ln (2)
- (D) 11,3 ln (2)
- (E) 0,7 ln (0,5)

### QUESTÃO 19

Uma força horizontal P de 800N é aplicada à extremidade D da barra de ferro fundido apresentada na figura abaixo. Sabendo-se que a barra tem um diâmetro de 60 mm, calcule os valores das tensões de  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$  e  $\tau_{xy}$  do cubo elementar situado no ponto H, que dista 50 mm do plano horizontal e assinale a opção correta.

Dados:  $I = \frac{1}{4} \pi \cdot c^4$ ;  $J = \frac{1}{2} \pi \cdot c^4$ ;  $\pi = 3,14$ .

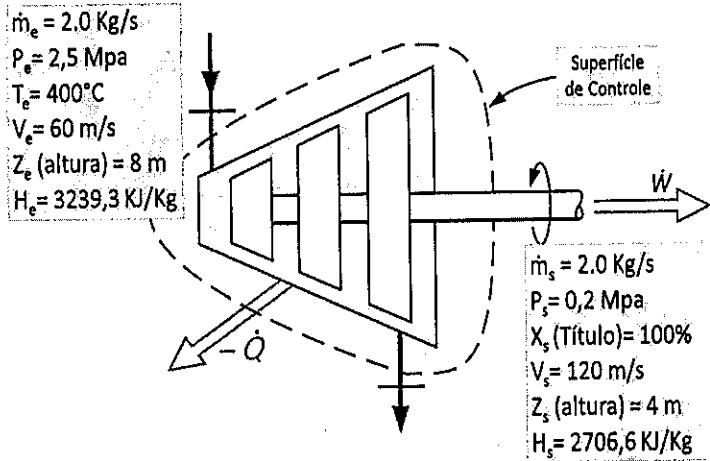


Cubo Elementar no Ponto H

- (A)  $\sigma_x=0$ ;  $\sigma_y = 7,54$  MPa e  $\tau_{xy} = 9,43$  Mpa
- (B)  $\sigma_x=1,88$  MPa;  $\sigma_y = 9,35$  MPa e  $\tau_{xy} = 7,86$  MPa
- (C)  $\sigma_x = 0$ ;  $\sigma_y = 0,94$  MPa e  $\tau_{xy} = 1,17$  Mpa
- (D)  $\sigma_x = 1,88$  MPa;  $\sigma_y = 3,0$  MPa e  $\tau_{xy} = 4,5$  Mpa
- (E)  $\sigma_x = 0,23$  MPa;  $\sigma_y = 12,1$  MPa e  $\tau_{xy} = 11,4$  MPa

### QUESTÃO 20

A vazão do fluido de vapor na alimentação de uma turbina é de 2,0 kg/s e o calor cedido pela turbina é 43200 kJ/h. A figura abaixo apresenta as condições de entrada e de saída da turbina e as alturas em relação ao plano de referência. Calcule, aproximadamente, a potência ( $\dot{W}$ ) gerada pela turbina e assinale a opção correta.  
 Dado:  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$



- (A) 1066,69 KW
- (B) 1055,78 KW
- (C) 1042,68 KW
- (D) 1023,82 KW
- (E) 1010,35 KW

### QUESTÃO 21

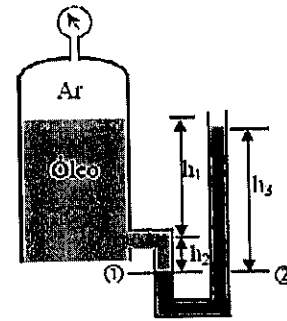
Assinale a opção que preenche corretamente as lacunas da sentença abaixo.

\_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ são usados(as) em eixos para segurar elementos rotativos, tais como engrenagens, polias ou outras rodas. \_\_\_\_\_ são usados(as) para habilitar a transmissão de torque do eixo ao elemento suportado pelo eixo. \_\_\_\_\_ são usados(as) para posicionamento axial e para transferência de torque ou força axial, ou ambos.

- (A) Arruelas/ chavetas/ Estrias/ Chavetas
- (B) Chavetas/ pinos/ Chavetas/ Pinos
- (C) Pinos/ parafusos de potência/ Pinos/ Chavetas
- (D) Parafusos de potência/ Estrias/ Estrias/ Arruelas
- (E) Anéis de retenção/ chavetas/ Anéis de retenção/ Chavetas

### QUESTÃO 22

Observe a figura abaixo:



Determine uma equação para encontrar a pressão no nível (1), em função da pressão do ar e do peso específico do óleo que estão no tanque fechado e assinale a opção correta.

Dados:

- 1 -  $\gamma$  (peso específico do óleo);
- 2 - a variação de pressão no ar entre a superfície do óleo e no medidor é desprezada;
- 3 - todos os fluidos no sistema estão em repouso; e
- 4 - o óleo e o mercúrio são modelados como líquidos incompressíveis.

- (A)  $p_1 - p_{ar} + \gamma (h_1 + h_3)$
- (B)  $p_{ar} - p_1 + \gamma (h_3 + h_2)$
- (C)  $p_1 - p_{ar} + \gamma (h_1 + h_2)$
- (D)  $p_{ar} - p_1 + \gamma (h_1 + h_2)$
- (E)  $p_1 - p_{ar} + \gamma (h_2 + h_3)$

### QUESTÃO 23

Considere que a distância  $s$ , em metros, percorrida por uma partícula, a partir do repouso, seja expressa pela função  $s(t) = 0,7t^2$ , em que  $t$  é o tempo em segundos. Nesse caso, a partícula terá a velocidade de 21 m/s em  $t$  igual a:

- (A) 10 s
- (B) 15 s
- (C) 20 s
- (D) 30 s
- (E) 35 s

### QUESTÃO 24

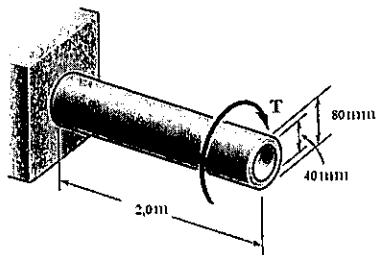
Uma casa possui uma máquina condicionadora de ar ajustada para manter o ambiente a 22°C. A carga térmica a ser removida do ambiente é igual a 6 KW. Sabendo que o ambiente externo está a 32°C e que o equipamento opera segundo um ciclo de Carnot, a potência mínima necessária para acionar o equipamento e o coeficiente de desempenho são respectiva e aproximadamente iguais a:

- (A) 5,083 KW e 30,5
- (B) 4,916 KW e 29,5
- (C) 0,221 KW e 30,5
- (D) 0,203 KW e 29,5
- (E) 0,196 KW e 30,5

### QUESTÃO 25

Uma barra circular vazada de aço cilíndrico tem 2,0 m de comprimento e diâmetros interno e externo, respectivamente, iguais a 40mm e 80 mm, conforme figura abaixo. Qual é o melhor torque que pode ser aplicado à barra circular se a tensão de cisalhamento não deve exceder 140 MPa?

Dados:  $\pi = 3,14$ ;  $T = \frac{J \cdot \tau_{\max}}{c}$



- (A) 0,2 KN.m
- (B) 0,879 KN.m
- (C) 1,758 KN.m
- (D) 13,188 KN.m
- (E) 14,067 KN.m

### QUESTÃO 26

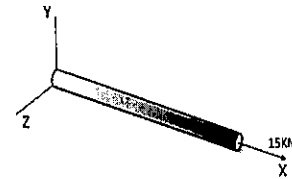
Assinale a opção que apresenta um fenômeno que ocorre quando um lubrificante é introduzido entre superfícies que estão em contato de rolamento, como engrenagens engrazadas ou mancais de rolamento.

- (A) Lubrificação hidrodinâmica.
- (B) Lubrificação de contorno.
- (C) Lubrificação elasto-hidrodinâmica.
- (D) Lubrificação hidrostática.
- (E) Lubrificação de filme sólido.

### QUESTÃO 27

Uma barra de material homogêneo e isotrópico tem 600 mm de comprimento e 18 mm de diâmetro. Sob a ação de carga axial de 15 KN, o seu comprimento aumenta em 400  $\mu\text{m}$  e seu diâmetro se reduz em 3  $\mu\text{m}$ . Determine o módulo de elasticidade e o coeficiente de Poisson do material, respectivamente, e assinale a opção correta.

Dado:  $\pi = 3,14$



- (A) 88,46 KPa e 0,02499
- (B) 11,30 GPa e 4
- (C) 22,11 GPa e 0,2499
- (D) 88,46 GPa e 0,2499
- (E) 1130,39 GPa e 4



### QUESTÃO 28

Correlacione os tipos de escoamento com suas respectivas definições, assinalando a seguir a opção correta.

- 1 - Laminar
- 2 - Turbulento
- 3 - Compressível
- 4 - Incompressível
- 5 - Interno
- 6 - Externo

- ( ) É aquele em que as variações de massa específica são desprezíveis.
- ( ) É o escoamento sobre corpos imersos num fluido não contido.
- ( ) É aquele em que as partículas fluidas movem-se em camadas lisas.
- ( ) É aquele em que as partículas fluidas misturam-se rapidamente enquanto se movimentam ao longo do escoamento.
- ( ) É aquele em que o escoamento é completamente envolto por superfície sólida.
- ( ) É aquele em que as variações de massa específica não são desprezíveis.

- (A) (4)(6)(2)(1)(5)(3)
- (B) (6)(1)(4)(5)(3)(2)
- (C) (4)(6)(1)(2)(5)(3)
- (D) (5)(3)(2)(1)(4)(6)
- (E) (2)(4)(1)(3)(6)(5)

### QUESTÃO 29

Coloque V (verdadeiro) ou F (falso) nas afirmativas abaixo e assinale a opção correta.

- ( ) Os processos que não apresentam transferência de calor ( $Q=0$ ) são denominados isotérmicos.
- ( ) A transferência de calor por convecção ocorre quando o meio está escoando. Dessa forma, o movimento da substância como um todo desloca matéria, que apresenta certo nível energético, sobre uma superfície que apresenta uma temperatura diferente da do meio que escoar.
- ( ) O coeficiente de transferência de calor por convecção é correlacionado pela Lei de Fourier  $\dot{Q} = -K.A.\frac{dt}{dx}$ , em que as propriedades de transferência estão agrupadas no coeficiente de transferência de calor por convecção, K, que é função das propriedades físicas do fluido que escoar, do escoamento e da geometria.
- ( ) A transferência de calor por radiação pode ocorrer no vácuo e não requer presença de matéria, bem como não é necessário um meio material para que ocorra tanto a emissão (geração) quanto a absorção de energia.
- ( ) O Calor específico a volume constante pode ser definido através da equação  $C_v = \left(\frac{\partial h}{\partial T}\right)_v$ .

- (A) (V)(F)(F)(F)(V)
- (B) (F)(V)(V)(V)(F)
- (C) (F)(V)(F)(F)(V)
- (D) (V)(V)(F)(F)(F)
- (E) (F)(V)(F)(F)(F)

### QUESTÃO 30

Quando um corpo de prova de aço é completamente endurecido, ele se torna muito duro e frágil e apresenta elevadas tensões residuais. Essas tensões internas podem ser aliviadas mediante um processo no qual, após o corpo de prova ter sido completamente endurecido por meio da têmpera abaixo da temperatura crítica, ele é reaquecido a uma temperatura abaixo da crítica por um período e então deixado para resfriar em ar parado. Assinale a opção que corresponde a esse tratamento térmico.

- (A) Normalização.
- (B) Têmpera.
- (C) Recozimento.
- (D) Cementação em caixa.
- (E) Revenido.

### QUESTÃO 31

Em relação à Lei de Hooke, considerando dois materiais (I e II) com as seguintes características: mesmo limite de escoamento para os materiais I e II e módulo de Young do material I igual ao dobro do módulo de Young do material II, é correto afirmar que:

- (A) no limite elástico, a deformação do material I é igual ao dobro da deformação do material II.
- (B) o módulo de resiliência e a tenacidade são propriedades que independem do módulo de Young do material.
- (C) no limite elástico, a deformação do material I é igual à metade da deformação do material II.
- (D) a tenacidade do material II é igual ao dobro da tenacidade do material I.
- (E) o módulo de resiliência do material I é igual ao dobro do módulo de resiliência do material II.

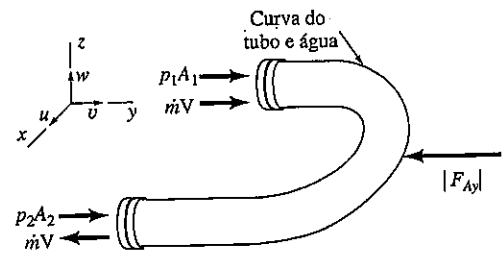
### QUESTÃO 32

Assinale a opção que apresenta o processo pelo qual se aplica uma grande pressão sobre uma barra grossa ou peça de metal em bruto aquecidas, forçando o seu escoamento por um orifício estreito e que é mais comumente utilizado em materiais com baixo ponto de fusão.

- (A) Laminação a quente.
- (B) Forjamento.
- (C) Estampagem.
- (D) Extrusão.
- (E) Trefilação.

### QUESTÃO 33

Observe a figura abaixo:



A água escoava através de uma curva horizontal de  $180^\circ$ , como ilustrado na figura acima. A área ( $A$ ) da seção transversal do escoamento é constante ao longo da curva. A velocidade ( $V$ ) do escoamento na entrada e na saída da curva é axial. As pressões manométricas na entrada e na saída da curva são  $P_1$  e  $P_2$ , respectivamente. Calcule os componentes horizontais ( $x$  e  $y$ ) da força de ancoragem necessária para manter a curva no lugar e assinale a opção correta.

Dados:

- 1 - a água escoava em condições fornecidas em uma curva de  $180^\circ$  horizontal;
- 2 - o volume de controle demonstrado na figura acima está em regime permanente;
- 3 - a água é incompressível;
- 4 - em (1) e (2) o escoamento é unidimensional;
- 5 - a pressão é atmosférica na saída da curva do tubo; e
- 6 -  $m$  = vazão mássica.

- (A)  $F_{ax} = 0$ ;  $F_{ay} = -2mV - (p_1 - p_2) \cdot A$
- (B)  $F_{ax} = 0$ ;  $F_{ay} = +2mV + (p_1 + p_2) \cdot A$
- (C)  $F_{ax} = 0$ ;  $F_{ay} = +2mV - (p_1 - p_2) \cdot A$
- (D)  $F_{ax} = 0$ ;  $F_{ay} = -2mV - (p_1 + p_2) \cdot A$
- (E)  $F_{ax} = 0$ ;  $F_{ay} = +2mV - (p_1 + p_2) \cdot A$

### QUESTÃO 34

A figura abaixo apresenta uma barra de alumínio com uma seção transversal semicircular de raio  $r = 10$  mm que é flexionada até atingir a forma de arco de circunferência de raio médio  $\rho = 3,0$  m. Sabendo que a face plana da barra está virada para o centro de curvatura do arco, calcule a tensão máxima de tração e assinale a opção correta.

Dados  $E = 80$  GPa;  $\pi = 3,14$ ;  $Y^* = \frac{4r}{3\pi}$  (ordenada do centroide);  $\epsilon_m = \frac{c}{\rho}$



- (A) 113,2 Mpa
- (B) 153,4 Mpa
- (C) 232,6 Mpa
- (D) 266,6 Mpa
- (E) 339,6 MPa

### QUESTÃO 35

Com relação às características dos mancais de deslizamento e dos materiais utilizados neles, marque V(verdadeiro) ou F(falso) nas afirmativas abaixo, assinalando em seguida a opção correta.

- ( ) Os coeficientes de atrito utilizados devem possuir valores altos, visando a facilitar o movimento de partida.
- ( ) Visando a evitar o atrito seco e suas consequências na partida, é necessário garantir um mínimo de lubrificante na partida.
- ( ) Para minimizar o atrito, recomenda-se a utilização de materiais aderentes.
- ( ) O mancal de deslizamento é submetido a elevadas pressões hidrodinâmicas que podem causar trincas ou ruptura. Por essa razão, recomenda-se que o mancal seja fabricado com material de baixa resistência à fadiga.
- ( ) Na fabricação de mancais deslizantes, são utilizados materiais com base em chumbo e estanho.

- (A) (F) (V) (F) (V) (V)
- (B) (V) (F) (V) (F) (V)
- (C) (F) (V) (F) (V) (F)
- (D) (V) (F) (F) (F) (V)
- (E) (F) (V) (F) (F) (V)

### QUESTÃO 36

Em relação às ligas de ferro-carbono, a microestrutura de um aço eutetoide é constituída

- (A) apenas de perlita.
- (B) apenas de austenita.
- (C) de perlita e cementita.
- (D) de perlita e ferrita.
- (E) de austenita e cementita.

### QUESTÃO 37

Qual é a propriedade que mede a capacidade de um material absorver energia quando ele é deformado elasticamente e, depois, com a remoção da carga, permitir a recuperação dessa energia?

- (A) Limite de escoamento.
- (B) Tenacidade.
- (C) Resiliência.
- (D) Ductilidade.
- (E) Limite de proporcionalidade.

### QUESTÃO 38

Os tubos de ferro fundido são amplamente utilizados na indústria, no entanto o material utilizado em sua fabricação apresenta características que restringem o seu uso a:

- (A) contextos de baixa vazão.
- (B) contextos de baixa pressão e temperatura ambiente.
- (C) escoamentos monofásicos.
- (D) contextos de alta pressão e temperatura ambiente.
- (E) transporte de fluidos tóxicos.

### QUESTÃO 39

Quais dos fatores abaixo NÃO afetam a vida em fadiga de um aço?

- (A) Nível médio de tensão.
- (B) Projeto geométrico.
- (C) Impactos mecânicos.
- (D) Efeitos de superfície.
- (E) Variáveis Metalúrgicas.

#### QUESTÃO 40

Considere um sistema massa-mola com massa  $M$  e mola com rigidez igual a  $K$  que, ao deslocar sobre determinado tipo de piso, produza oscilações com deflexão máxima  $L$ . Considere também que, ao aumentarmos a massa em 30%, a deflexão máxima permaneça  $L$  sobre o referido tipo de piso. Nessa situação, com relação ao sistema massa-mola descrito, é correto concluir que a:

- (A) velocidade de oscilação do sistema massa-mola aumenta.
- (B) amplitude de aceleração desse sistema aumenta.
- (C) frequência natural do sistema se reduz.
- (D) rigidez da mola aumenta.
- (E) frequência natural do sistema aumenta.

#### QUESTÃO 41

Considerando um sistema mecânico no qual  $\omega$  é a frequência de excitação e  $\omega_n$  a sua frequência natural, o isolamento desse sistema da estrutura sobre a qual está montado, de modo que vibrações indesejáveis não sejam transmitidas à estrutura, somente é possível de ser feito se a razão de frequência  $r = \omega/\omega_n$  for:

- (A)  $1 < r < \sqrt{2}$
- (B)  $r > \sqrt{2}$
- (C)  $r = 1$
- (D)  $r < \sqrt{2}$
- (E)  $r < 1$

#### QUESTÃO 42

Coloque V(verdadeiro) ou F(falso) nas opções abaixo, em relação às concepções de componentes alternativos utilizados na refrigeração.

- ( ) Na refrigeração industrial são utilizados praticamente todos os tipos de compressores: alternativos, rotativos, parafusos e de palhetas e centrífugos. Desses, os tipos mais comuns em instalações de capacidade até 1.000 KW são os palhetas e centrífugos.
- ( ) Os compressores herméticos e semi-herméticos eliminam a necessidade de um selo de vedação para o eixo, diferente do que ocorre nos compressores abertos. Entretanto, podem perder um pouco de sua eficiência em virtude do aquecimento do refrigerante promovido pelo enrolamento.
- ( ) No compressor aberto, o eixo de acionamento atravessa a carcaça do motor, sendo, portanto, acionado por um motor exterior.
- ( ) No compressor semi-hermético, a carcaça exterior aloja tanto o compressor propriamente dito quanto o motor de acionamento. Esse compressor deve sua denominação ao fato de não permitir a remoção do cabeçote, dificultando o acesso às válvulas e aos pistões.

Assinale a opção correta.

- (A) (V) (V) (V) (V)
- (B) (F) (V) (V) (F)
- (C) (F) (F) (V) (V)
- (D) (V) (V) (V) (F)
- (E) (F) (F) (V) (F)

#### QUESTÃO 43

Qual é o módulo da aceleração (em  $m/s^2$ ) de uma partícula que se move a 10 m/s ao fazer uma curva com 25 m de raio?

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 8
- (E) 10

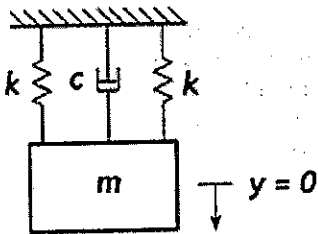
#### QUESTÃO 44

Em relação à comparação entre os ciclos mecânicos a 2 tempos e os ciclos a 4 tempos, assinale a opção INCORRETA

- (A) Os motores funcionando segundo o ciclo a 2 tempos efetuam uma explosão por rotação.
- (B) O motor a 2 tempos respira com mais facilidade, porque nele os fenômenos de admissão e de escape são muito mais curtos e menos energéticos que o motor a 4 tempos.
- (C) Os motores a 2 tempos prestam-se a regimes de rotação sensivelmente mais elevados. Daí resulta uma potência específica de 1,2 a 1,5 vezes superior a dos motores a 4 tempos.
- (D) A variedade dos regimes de utilização de um motor a 2 tempos é bem mais limitada que a de um motor a 4 tempos.
- (E) Sendo a carga explosiva visivelmente mais fraca, a potência efetiva de um motor a 2 tempos é superior apenas a de um motor a 4 tempos que tenha a mesma cilindrada e o mesmo regime.

#### QUESTÃO 45

Observe a figura abaixo:

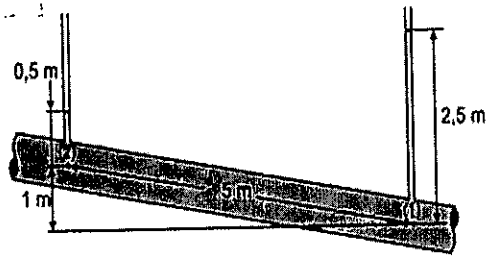


Considerando o sistema massa-mola livremente amortecido apresentado na figura acima, e sabendo que a constante de amortecimento  $c$  é igual a  $85 \text{ N}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-1}$ , a constante elástica  $k$  da mola vale  $20 \text{ kN/m}$  e a massa  $m$  do objeto equivale a  $100 \text{ kg}$ , a frequência natural do sistema é igual a:

- (A)  $5 \text{ rad/s}$
- (B)  $10 \text{ rad/s}$
- (C)  $15 \text{ rad/s}$
- (D)  $20 \text{ rad/s}$
- (E)  $25 \text{ rad/s}$

#### QUESTÃO 46

Observe a figura abaixo:



Um líquido incompressível escoou em regime permanente ao longo do tubo, na direção de 1 para 2, como ilustrado na figura acima. Se o diâmetro do tubo é constante ao longo do seu comprimento, qual é o valor, em metros, da perda de carga em 5 m de comprimento do tubo?

Dados:

- 1 - o escoamento é em regime estacionário e incompressível;
- 2 - o diâmetro do tubo é constante;
- 3 - os dois tubos verticais cheios medem as pressões  $p_1$  e  $p_2$ ; e
- 4 - não há bombas ou turbinas na seção de interesse do tubo.

- (A)  $3,5 \text{ m}$
- (B)  $2,5 \text{ m}$
- (C)  $1,5 \text{ m}$
- (D)  $1 \text{ m}$
- (E)  $0,5 \text{ m}$

#### QUESTÃO 47

Usando os princípios da mecânica de fratura, foi desenvolvida uma expressão para a tenacidade à fratura, que é uma propriedade que mede a resistência de um material à uma fratura frágil, quando uma trinca está presente. Qual é a unidade no Sistema Internacional de Medidas dessa propriedade?

- (A)  $\text{m}^2\text{Pa}$
- (B)  $\text{Nm}^2$
- (C)  $\text{m}\sqrt{\text{Pa}}$
- (D)  $\text{MPa}\sqrt{\text{m}}$
- (E) Adimensional

### QUESTÃO 48

Calcule a integral abaixo, e assinale a opção correta.

$$\int_1^2 \frac{\ln x}{x} dx$$

- (A)  $\ln(2)$
- (B)  $\ln(2) - 1$
- (C) 1
- (D)  $\ln^2(3)$
- (E)  $\ln^2(2)/2$

### QUESTÃO 49

Um veículo com 10,7 kN de peso, viajando a 13,4 m/s sem sustentação negativa, tenta fazer uma curva não compensada com um raio de 61,0 m. Qual é o módulo da força de atrito entre os pneus e a estrada necessário para manter o veículo em uma trajetória circular?

- (A) 3500 N
- (B) 3210 N
- (C) 2250 N
- (D) 2020 N
- (E) 1630 N

### QUESTÃO 50

Como é denominado o acessório utilizado com a finalidade de absorver total ou parcialmente as dilatações provenientes das vibrações e, em alguns casos, com a finalidade de impedir a propagação de esforços mecânicos?

- (A) Junta elástica.
- (B) Junta de expansão.
- (C) Junta térmica.
- (D) Nipples de expansão.
- (E) Flanges.



























# RASCUNHO PARA REDAÇÃO

TÍTULO:

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

**INSTRUÇÕES GERAIS AO CANDIDATO**

- 1 - Verifique se a prova recebida e a folha de respostas são da mesma cor (consta no rodapé de cada folha a cor correspondente) e se não faltam questões ou páginas. Escreva e assine corretamente seu nome, coloque seu número de inscrição e o dígito verificador (DV) apenas nos locais indicados;
- 2 - O tempo para a realização da prova será de 5 (cinco) horas, incluindo o tempo necessário à redação e à marcação das respostas na folha de respostas, e não será prorrogado;
- 3 - Só inicie a prova após ser autorizado pelo Fiscal, interrompendo sua execução quando determinado;
- 4 - A redação deverá ser uma dissertação com ideias coerentes, claras e objetivas, escritas em língua portuguesa. Deverá ter, no mínimo, 20 linhas contínuas, considerando o recuo dos parágrafos, e no máximo 30 linhas;
- 5 - Iniciada a prova, não haverá mais esclarecimentos. O candidato somente poderá deixar seu lugar, devidamente autorizado pelo Supervisor/Fiscal, para se retirar definitivamente do recinto de prova ou, nos casos abaixo especificados, devidamente acompanhado por militar designado para esse fim:
  - atendimento médico por pessoal designado pela MB;
  - fazer uso de banheiro; e
  - casos de força maior, comprovados pela supervisão do certame, sem que aconteça saída da área circunscrita para a realização da prova.
 Em nenhum dos casos haverá prorrogação do tempo destinado à realização da prova; em caso de retirada definitiva do recinto de prova, esta será corrigida até onde foi solucionada;
- 6 - Use caneta esferográfica preta ou azul para preencher a folha de respostas;
- 7 - Confira nas folhas de questões as respostas que você assinalou como corretas antes de marcá-las na folha de respostas. Cuidado para não marcar duas opções para uma mesma questão na folha de respostas (a questão será perdida);
- 8 - Para rascunho, use os espaços disponíveis nas folhas de questões, mas só serão corrigidas as respostas marcadas na folha de respostas;
- 9 - O tempo mínimo de permanência dos candidatos no recinto de aplicação de provas é de 150 minutos.
- 10 - Será eliminado sumariamente do processo seletivo/concurso e suas provas não serão levadas em consideração o candidato que:
  - a) der ou receber auxílio para a execução da Prova escrita objetiva de conhecimentos profissionais e da Redação;
  - b) utilizar-se de qualquer material não autorizado;
  - c) desrespeitar qualquer prescrição relativa à execução da Prova e da Redação;
  - d) escrever o nome ou introduzir marcas identificadoras noutro lugar que não o determinado para esse fim;
  - e) cometer ato grave de indisciplina; e
  - f) comparecer ao local de realização da Prova escrita objetiva de conhecimentos profissionais e da Redação após o horário previsto para o fechamento dos portões.
- 11 - Instruções para o preenchimento da folha de respostas:
  - a) use caneta esferográfica azul ou preta;
  - b) escreva seu nome em letra de forma no local indicado;
  - c) assine seu nome no local indicado;
  - d) no campo inscrição DV, escreva seu número de inscrição nos retângulos, da esquerda para a direita, um dígito em cada retângulo. Escreva o dígito correspondente ao DV no último retângulo. Após, cubra todo o círculo correspondente a cada número. Não amasse, dobre ou rasgue a folha de respostas, sob pena de ser rejeitada pelo equipamento de leitura ótica que a corrigirá; e
  - e) só será permitida a troca de folha de respostas até o início da prova, por motivo de erro no preenchimento nos campos nome, assinatura e número de inscrição, sendo de inteira responsabilidade do candidato qualquer erro ou rasura na referida folha de respostas, após o início da prova.
- 12 - Procure preencher a folha com atenção de acordo com o exemplo abaixo:

**Nome:** ROBERTO SILVA  
**Assinatura:** Roberto Silva

**Diretoria de Ensino da Marinha**

**Inscrição:** 5 7 0 2 0 7  
**DV:** 0  
**P:** 2 **G:** 4

**QUESTÕES:** 01 a 50 (Opções A, B, C, D, E)

**TARJA**

13 - Não será permitido levar a prova após sua realização. O candidato está autorizado a transcrever suas respostas, dentro do horário destinado à solução da prova, utilizando o modelo impresso no fim destas instruções, para posterior conferência com o gabarito que será divulgado. É proibida a utilização de qualquer outro tipo de papel para anotação do gabarito.

ANOTE SEU GABARITO										PROVA DE COR _____														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50