



## ENGENHEIRO (ANÁLISE DE TENSÕES)

EAT16

CADERNO 1

### LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES

- 1 - A duração da prova é de 4 horas, já incluído o tempo de preenchimento do cartão de respostas.
- 2 - O candidato que, na primeira hora de prova, se ausentar da sala e a ela não retornar, será eliminado.
- 3 - Os três últimos candidatos ao terminar a prova deverão permanecer na sala e somente poderão sair juntos do recinto, após aposição em ata de suas respectivas assinaturas.
- 4 - Você **NÃO** poderá levar o seu caderno de questões (Provas) e nem copiar o gabarito, pois a imagem do seu **cartão de respostas** será disponibilizado em <http://concursos.biorio.org.br> na data prevista no cronograma.

### INSTRUÇÕES - PROVA OBJETIVA

- 1- Confira atentamente se este caderno de questões (Provas), que contém **60 questões objetivas**, está completo.
- 2 - Cada questão da Prova Objetiva conterà **5 (cinco) opções** e somente uma correta.
- 3 - Confira **se seus dados pessoais**, o **curso** escolhido, indicados no **cartão de respostas**, estão corretos. Se notar qualquer divergência, notifique imediatamente ao Fiscal de Sala ou ao Chefe de Local. Terminada a conferência, você deve assinar o **cartão de respostas** no espaço apropriado.
- 4 - Confira atentamente se o **curso** e o **número do caderno** que consta neste caderno de questões é o mesmo do que consta em seu **cartão de respostas**. Se notar qualquer divergência, notifique imediatamente ao Fiscal de Sala ou ao Chefe de Local.
- 5 - Cuide de seu **cartão de respostas**. Ele não pode ser rasurado, amassado, dobrado nem manchado.
- 6 - Se você marcar mais de uma alternativa, sua resposta será considerada errada mesmo que uma das alternativas indicadas seja a correta.

### AGENDA

- **18/05/2014, PROVAS OBJETIVAS/RECEBIMENTO DE TÍTULOS.**
- **19/05/2014**, Divulgação dos Gabaritos Preliminares e Disponibilização dos Exemplares das Provas Objetivas.
- **20/05/2014**, Disponibilização das Imagens dos Cartões de Respostas das Provas Objetivas.
- **21 e 22/05/2014**, Interposição de Recursos Administrativos quanto as questões das Provas Objetivas.
- **29/05/2014**, Divulgação dos Gabaritos Definitivos Oficiais.
- **02/06 a 03/06/2014**, Interposição de Recursos Administrativos contra as Notas Preliminares das Provas Objetivas.
- **09/06/2014**, Divulgação do Resultado Final das Notas das Provas Objetivas.
- **10/06/2014**, Relação dos Candidatos convocados para a Prova Prática.
- **10/06/2014**, Relação dos Candidatos que terão os Títulos Analisados.
- **16/06/2014**, Divulgação das Notas Preliminares da Avaliação de Títulos.
- **14/06 e/ou 15/06/2014, PROVAS PRÁTICAS.**
- **16/06/2014**, Divulgação das Notas Preliminares das Provas Práticas.
- **17/06 a 18/06/2014**, Interposição de Recursos contra as Notas Preliminares das Provas Práticas.
- **17/06 a 18/06/2014**, Interposição de recurso contra as Notas Preliminares da Avaliação de Títulos.
- **25/06/2014**, Resultado Final do Concurso Público.



#### INFORMAÇÕES:

- **Tel:** 21 3525-2480 das 9 às 18h
- **Internet:** <http://concursos.biorio.org.br>
- **E-mail:** [nuclep2014@biorio.org.br](mailto:nuclep2014@biorio.org.br)

## LÍNGUA PORTUGUESA

### TEXTO

#### ADOÇÃO FEDERAL

Cristovam Buarque

Quando um banco entra em crise, o Banco Central intervém para evitar a falência; quando a segurança de uma cidade entra em crise, o governo federal aciona a Guarda Nacional; quando a saúde fica catastrófica, importam-se médicos; quando uma estrada é destruída por chuva, o governo federal auxilia o estado; mas quando um município não tem condições de oferecer boa escola a suas crianças, o governo federal fecha os olhos, porque isso não é responsabilidade da União. Limita-se a distribuir, por meio do Fundeb, R\$10,3 bilhões por ano, equivalente a R\$205 por criança ou R\$2 a cada dia letivo.

A boa educação de uma criança, assumindo um bom salário para atrair os melhores alunos das universidades para o magistério, em boas e bem equipadas novas escolas, todas em horário integral, custaria R\$9.500 por ano, por aluno. Das 5.564 cidades brasileiras, a receita orçamentária total não chega a R\$9.500 por criança em idade escolar. Se considerarmos os gastos fixos e custeios da administração municipal, nenhuma das nossas cidades teria condições de oferecer educação de qualidade a suas crianças.

Para mudar tal panorama, o país tem dois caminhos: deixar que o futuro das nossas crianças dependa de alta renda de sua família ou responsabilizar a União pela educação dos filhos do Brasil.

#### Questão 1

O primeiro parágrafo do texto faz uma crítica a aspectos da educação no Brasil; a estratégia argumentativa empregada é a de:

- (A) fazer uma simplificação exagerada de outros problemas.
- (B) traçar uma analogia entre a educação e outros setores.
- (C) mostrar dados estatísticos que fundamentem a crítica.
- (D) indicar, por meio de testemunhos, a situação educacional do país.
- (E) expor uma opinião imparcial sobre a situação.

#### Questão 2

“Quando um banco entra em crise, o Banco Central intervém para evitar a falência; quando a segurança de uma cidade entra em crise, o governo federal aciona a Guarda Nacional; quando a saúde fica catastrófica, importam-se médicos; quando uma estrada é destruída por chuva, o governo federal auxilia o estado; mas quando um município não tem condições de oferecer boa escola a suas crianças, o governo federal fecha os olhos, porque isso não é responsabilidade da União.”

Segundo esse segmento do texto, o que marca a atuação do governo federal em relação à Educação é:

- (A) a falta de iniciativa.
- (B) o distanciamento de causas sociais.
- (C) a atitude de isentar-se de culpas.
- (D) o desinteresse por áreas não políticas.
- (E) o abandono de setores dispendiosos.

#### Questão 3

“...o Banco Central intervém para evitar a crise...”; a forma verbal desse mesmo verbo que apresenta erro é:

- (A) O Banco Central interveio na questão.
- (B) Quando o Banco Central intervier, tudo muda.
- (C) Quando o Banco Central intervinha, a situação piorava.
- (D) Se o Banco Central intervisse, os problemas acabariam.
- (E) O Banco Central interviria, se a situação piorasse.

#### Questão 4

“Limita-se a distribuir, por meio do Fundeb, R\$10,3 bilhões por ano, equivalente a R\$205 por criança ou R\$2 a cada dia letivo.”

Esse segmento do primeiro parágrafo tem a finalidade de mostrar que:

- (A) há enorme desperdício de dinheiro público.
- (B) as verbas da Educação são desviadas de seus reais objetivos.
- (C) o dinheiro público para a Educação é insuficiente.
- (D) a falta de planejamento educativo traz má distribuição de verbas.
- (E) há falta de apoio político à Educação.

### Questão 5

Entre as marcas de uma educação de qualidade, de acordo com o segundo parágrafo do texto, só NÃO está:

- (A) o horário integral de estudo.
- (B) a valorização dos professores.
- (C) melhores salários para o magistério.
- (D) melhor equipamento das escolas.
- (E) uma nova filosofia pedagógica.

### Questão 6

“A boa educação de uma criança, assumindo um bom salário para atrair os melhores alunos das universidades para o magistério, em boas e bem equipadas novas escolas...”. As ocorrências do vocábulo sublinhado nesse segmento do texto servem para mostrar uma característica da linguagem, que é:

- (A) a multiplicidade de significados de um mesmo vocábulo.
- (B) a impossibilidade de um vocábulo possuir sinônimos adequados.
- (C) a capacidade de um vocábulo modificar seu significado básico.
- (D) a possibilidade de um vocábulo ser empregado em linguagem figurada.
- (E) a variedade de classes assumidas por um mesmo vocábulo.

### Questão 7

O texto lido tem a função de:

- (A) chamar a atenção do governo federal para a péssima situação dos professores.
- (B) alertar as autoridades para as deficiências no ensino.
- (C) criticar os municípios pelo desprezo da área escolar.
- (D) destacar a necessidade de atrair gente qualificada para o magistério.
- (E) sugerir soluções para os problemas da área da Educação.

### Questão 8

“...assumindo um bom salário para atrair os melhores alunos...”; a forma inadequada de substituição da frase sublinhada é:

- (A) para que se atraíam os melhores alunos.
- (B) para que se atraísse os melhores alunos.
- (C) para que sirva de atração aos melhores alunos.
- (D) para que se atraíssem os melhores alunos.
- (E) para que os melhores alunos fossem atraídos.

### Questão 9

O título dado ao texto – *adoção federal* – já encaminha uma das soluções propostas no último parágrafo do texto que é a de:

- (A) responsabilizar a União pela educação.
- (B) fazer aumentar a renda das famílias.
- (C) melhorar a qualidade de ensino das escolas federais.
- (D) transferir a responsabilidade dos municípios para os estados.
- (E) sugerir a adoção de crianças pobres por famílias mais abastadas.

### Questão 10

O termo em função adjetiva sublinhado abaixo que NÃO mostra uma opinião do autor do texto é:

- (A) “quando a saúde fica catastrófica”
- (B) “assumindo um bom salário”
- (C) “todas em horário integral”
- (D) “A boa educação de uma criança”
- (E) “oferecer educação de qualidade”

## RACIOCÍNIO LÓGICO

### Questão 11

Observe os quatro primeiros termo da sequência a seguir: 987, 976, 964, 953, .... O oitavo termo da sequência é o:

- (A) 891
- (B) 896
- (C) 901
- (D) 924
- (E) 936

### Questão 12

Sempre que é feriado, Adamastor vai pescar ou vai ao cinema. Hoje não é feriado. Assim, hoje Adamastor

- (A) não foi pescar nem foi ao cinema.
- (B) foi pescar mas não foi ao cinema.
- (C) foi ao cinema mas não foi pescar.
- (D) pode ter ido ao cinema ou ido pescar.
- (E) não foi pescar.

**Questão 13**

As equipes que ficam, a cada turno, de plantão num certo setor são formadas por um chefe e três funcionários. A tabela abaixo mostra as escalas de plantão para quatro dias:

Dia	1	2	3	4
Equipe	Márcio	Márcio	Batista	Dorival
	Batista	Batista	João	Lopes
	Cardoso	Lopes	Cardoso	Batista
	Dorival	Gastão	Lopes	Gastão

Nessas escalas há dois chefes e cinco funcionários. Os chefes são:

- (A) Cardoso e Batista.
- (B) Márcio e Lopes.
- (C) Cardoso e Gastão.
- (D) Dorival e João.
- (E) Lopes e João.

**Questão 14**

O capítulo III de um livro começa na página 187 e vai até a página 235. João resolveu ler o capítulo todo num único dia. João gasta em média 4 minutos e meio para ler uma página. Para cumprir a resolução ele gastará:

- (A) 3h 36min.
- (B) 3h 40min 30s.
- (C) 3h 45min.
- (D) 3h 49min 30s.
- (E) 3h 54min.

**Questão 15**

A soma das idades dos dois irmãos mais novos de Pedro é 55, e a soma das idades de seus dois irmãos mais velhos é 61. Daqui a onze anos, a soma das idades dos cinco irmãos será igual a:

- (A) 190.
- (B) 192.
- (C) 196.
- (D) 198.
- (E) 200.

**Questão 16**

No planeta distante de XFRYW, cada ano tem 262 dias. JCV mora nesse planeta e resolveu dar uma festa na qual quer ter certeza de que ao menos duas pessoas fazem

aniversário no mesmo dia. Para isso, JCV terá de reunir no mínimo a seguinte quantidade de pessoas:

- (A) 263.
- (B) 524.
- (C) 1.580.
- (D) 36.460.
- (E) 42.520.

**Questão 17**

Nas linhas da tabela abaixo, o terceiro número foi obtido a partir dos dois primeiros de acordo com uma mesma regra.

8	9	7
12	4	20
25	31	19
19	8	?

Assim, a interrogação na quarta linha corresponde ao:

- (A) 17.
- (B) 18.
- (C) 19.
- (D) 20.
- (E) 21.

**Questão 18**

Observe a sequência:

Z, W, S, N, ...

A próxima letra é:

- (A) F.
- (B) G.
- (C) H.
- (D) I.
- (E) J.

**Questão 19**

Joaquim, Mendonça e Lorico são funcionários da Nuclep. Um é engenheiro, outro é mecânico e o terceiro é administrador. Joaquim é mais alto do que o administrador. Mendonça é mecânico. Lorico não é o mais baixo dos três. Assim:

- (A) Lorico é o engenheiro e é o mais baixo.
- (B) Mendonça é o mais alto e Joaquim é o administrador.
- (C) Joaquim é o mais baixo e Lorico é o administrador.
- (D) Lorico é o mais alto e Joaquim é o administrador.
- (E) Mendonça é o mais baixo e Joaquim é o engenheiro.

**Questão 20**

A negação de “Se o Botafogo é campeão então Lourival desfila fantasiado de baiana.” é:

- (A) O Botafogo é campeão e Lourival não desfila fantasiado de baiana.
- (B) O Botafogo não é campeão.
- (C) O Botafogo não é campeão e Lourival desfila fantasiado de baiana.
- (D) O Botafogo não é campeão e Lourival não desfila fantasiado de baiana.
- (E) Lourival não desfila fantasiado de baiana

## LÍNGUA INGLESA

**TEXT I**
**Drilling innovations to simplify oil and gas exploration**


Drilling innovations aim to use less energy, materials and manpower to tap unconventional reserves

When it comes to it, getting oil and gas out of the ground is pretty crude engineering. The industry has a reputation for slow innovation, which in a sector that is inherently conservative for reasons of safety is not entirely surprising. If you're going to drill through rock to pump a liquid out of the ground (especially if that liquid is flammable and accompanied by an explosive gas) then tried-and-tested technology is probably the best way to go.

This, argues Shell's head of wells R&D, Jan Brakel, leads to an interesting dichotomy. 'We can fly aeroplanes with three hundred-plus people on board on full automatic over a distance of 5,000 miles across the Atlantic ocean,' he said, 'but we cannot drill 5,000 metres without continuous human intervention, using equipment that is still based on the basic design at inception.'

Automated drilling is one of the oil industry's most important innovation targets. This is partly because of the increasing difficulty of finding new oil and gas reserves. The sources now being tapped, such as shale gas and coal-bed methane, require a very large number of wells — Shell estimates that it may need to drill up to 6,000 wells per year, and this could mean it would have to spend half of its exploration and production budget on drilling and completing wells, compared with just under a third for more conventional exploration.

Automating the drilling process would be an obvious way to keep the costs under control, and also gets around a problem which many sectors of engineering are experiencing — a shortage of skills. Constructing a well system for unconventional gas requires directional drilling, and finding people who can do that is becoming difficult, as experienced drillers reach retirement age. Automated drilling, so the argument goes, would be faster, more efficient, and safer, as it reduces the number of workers on site.

(adapted from <http://www.theengineer.co.uk/energy-and-environment/in-depth/drilling-innovations-to-simplify-oil-and-gas-exploration/1013839.article>)

**Question 21**

In relation to the information the text offers, mark the statements below as TRUE (T) or FALSE (F):

- ( ) Automated drilling is irrelevant to the oil industry.
- ( ) It is possible to drill 5,000 meters only automatically.
- ( ) One can fly more than 4,000 miles with an automatic pilot.

The statements are, respectively:

- (A) F – F – T
- (B) F – T – F
- (C) T – F – F
- (D) T – T – F
- (E) F – T – T

**Question 22**

Read the following statements:

- I. The process of drilling automatically is too costly.
- II. Automated drilling requires fewer employees.
- III. Experienced drillers are becoming scarcer.

Choose the correct answer:

- (A) Only I is correct.
- (B) Only III is correct.
- (C) Both I and III are correct.
- (D) Both II and III are correct.
- (E) All three assertions are correct.

**Question 23**

In “one of the oil industry’s most important innovation targets”, the underlined word means:

- (A) tests;
- (B) goals;
- (C) fantasies;
- (D) inventions;
- (E) obsessions.

**Question 24**

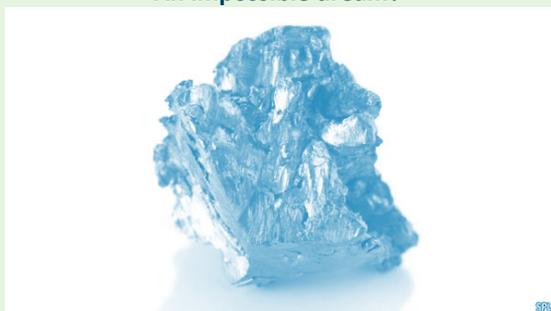
The action involved in “to get around a problem” is to:

- (A) face it;
- (B) deny it;
- (C) avoid it;
- (D) create it;
- (E) embrace it.

**Question 25**

The opposite of “faster” in “would be faster” (I. ) is:

- (A) slow;
- (B) slower;
- (C) quicker;
- (D) slowest;
- (E) quickest.

**TEXT II**
**Rare earths and high-performance magnets  
An impossible dream?**


Many plans for reducing the world's carbon-dioxide emissions—at least, those plans formulated by environmentalists who are not of the hair-shirt, back-to-the-caves persuasion—involve peppering the landscape with wind turbines and replacing petrol-guzzling vehicles with electric ones charged up using energy gathered from renewable resources. The hope is that the level of CO<sub>2</sub> in the atmosphere can thus be kept below what is widely agreed to be the critical threshold for a tolerable level of global warming, 450 parts per million.

Wind turbines and electric vehicles, however, both rely on dysprosium and neodymium to make the magnets that sit at the cores of their generators and motors. These two elements, part of a group called the rare-earth metals, have unusual configurations of electrons orbiting their nuclei, and thus unusually powerful magnetic properties. Substituting them would be hard. Motors or generators whose magnets were made of other materials would be heavier, less efficient or both.

At the moment, that is not too much of a problem. Though a lot of the supply of rare earths comes from China, and the government has recently been restricting exports (a restriction that was the subject of a challenge lodged with the World Trade Organisation on March 13th), other known sources could be brought into play reasonably quickly, and—at current levels of demand—any political problem would thus be an irritating blip rather than an existential crisis.

But what if the environmentalists' dream came true? Could demand for dysprosium and neodymium then be met? That was the question Randolph Kirchain, Elisa Alonso and Frank Field, three materials scientists at the Massachusetts Institute of Technology, asked themselves recently. Their answer, just published in *Environmental Science and Technology*, is that if wind turbines and electrical vehicles are going to fulfil the role that environmental planners have assigned them in reducing carbon-dioxide emissions, current technologies would require an increase in the supply of neodymium and dysprosium of more than 700% and 2,600% respectively during the next 25 years. At the moment, the supply of these metals is increasing by 6% a year. To match the three researchers' projections it would actually have to increase by 8% a year for neodymium and 14% for dysprosium.

That is going to be a pretty tough call, particularly for dysprosium. Incremental improvements to motors and generators might be expected to bring demand down a bit. But barring a breakthrough in magnet technology (the discovery of a room-temperature superconductor, for example) the three researchers' figures suggest that the world's geologists would do well to start scouring the planet for rare-earth ores now. If they do not, the mood of the Chinese government may be the least of the headaches faced by magnet manufacturers.

(<http://www.economist.com/blogs/babbage/2012/03/rare-earths-and-high-performance-magnets>)

### Question 26

According to the text, the environmentalists' dream is to:

- (A) keep CO<sub>2</sub> at acceptably low levels;
- (B) produce even more generators and motors;
- (C) reduce the number of wind turbines available;
- (D) increase production of petrol-guzzling vehicles;
- (E) subsidize as much research as possible at the MIT.

### Question 27

In relation to the information the text offers, mark the statements below as TRUE (T) or FALSE (F):

- ( ) The Chinese have been holding exports back.
- ( ) Replacing rare-earth metals is quite an easy task.
- ( ) Demand for rare earths depends on MIT findings.

The statements are, respectively:

- (A) F – T – T
- (B) F – T – F
- (C) F – F – T
- (D) T – T – F
- (E) T – F – F

### Question 28

The phrase “petrol-guzzling vehicles” implies that the major drawback of these vehicles is:

- (A) using up too much fuel;
- (B) offering long warranties;
- (C) running at high speed levels;
- (D) counting only on petrol as fuel;
- (E) presenting very competitive prices.

### Question 29

The word “figures” in “the three researchers' figures suggest that the...” means:

- (A) graphs;
- (B) designs;
- (C) numbers;
- (D) sketches;
- (E) drawings.

### Question 30

The action implied in “If they do not” is:

- (A) prove their research to be quite valid;
- (B) import more rare-earths from China;
- (C) increase the level of gas emissions;
- (D) invest in the search for rare-earths;
- (E) avoid the manufacture of magnets.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### Questão 31

Considere uma estrutura modelada por uma viga engastada em uma extremidade e livre na outra. Se uma força  $F$  é aplicada na extremidade livre da viga (no sentido transversal ao deslocamento), analise as afirmativas a seguir:

- I. A seção crítica (maior tensão) se encontra na extremidade engastada.
- II. O ponto da viga sujeito ao maior (em módulo) momento fletor está na extremidade livre da viga.
- III. A força cortante é constante em toda a extensão da viga.

- (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.

### Questão 32

Considere um equipamento rígido que execute um movimento pendular em um plano; o equipamento está pinado no ponto  $O$ , que está fixo em um referencial inercial. As únicas forças externas que atuam no equipamento são a força da gravidade e a reação no pino. A aceleração do centro de massa do equipamento é composta por:

- (A) aceleração tangencial, apenas.
- (B) aceleração centrípeta, apenas.
- (C) aceleração tangencial e aceleração centrípeta.
- (D) aceleração tangencial e aceleração de Coriolis.
- (E) aceleração de Coriolis e aceleração centrípeta.

### Questão 33

Das afirmativas a seguir, assinale a que está ERRADA:

- (A) Uma substância pura compressível tem os valores da pressão e do volume específico conhecidos, logo qualquer outra propriedade termodinâmica tem valor determinado.
- (B) A lei de Dalton pode ser enunciada como uma mistura de gases ideais se comporta como um gás ideal.
- (C) O ciclo teórico motor a vapor pode ter a seguinte configuração de equipamentos básicos: caldeira, turbina, condensador e bomba.
- (D) O rendimento do ciclo motor a vapor (Rankine) é inversamente proporcional à razão, entre a pressão na entrada da turbina e a pressão na entrada no condensador.
- (E) A passagem da água líquida numa válvula redutora de pressão é isentálpica.

### Questão 34

Uma tubulação conduz água gelada em um sistema de condicionamento de ar. Pode-se afirmar que:

- (A) O dimensionamento da espessura do isolante envolve apenas a minimização do ganho de calor pela água gelada.
- (B) O dimensionamento da espessura do isolante envolve a minimização do ganho de calor pela água gelada como também o atendimento de um limite inferior para a temperatura da superfície externa do isolante.
- (C) O dimensionamento da espessura do isolante envolve apenas a maximização do ganho de calor pela água gelada.
- (D) O dimensionamento da espessura do isolante envolve a maximização do ganho de calor pela água gelada como também o atendimento de um limite superior para a temperatura da superfície externa do isolante.
- (E) Não há necessidade de isolante térmico para uma tubulação de água gelada.

### Questão 35

Uma parede com espessura muito inferior à altura e à largura tem superfícies externa e interna mantidas a 30°C e 25°C respectivamente. Sabendo-se que a condutividade térmica da parede é igual a 1,0 w/°C.m e que sua espessura é igual a 0,1 m, a taxa de calor atravessando a parede será igual a:

- (A) 50 w/m<sup>2</sup>
- (B) 0,5 w/m<sup>2</sup>
- (C) 500 w/m<sup>2</sup>
- (D) 25 w/m<sup>2</sup>
- (E) 0,25 w/m<sup>2</sup>

### Questão 36

Por um duto de seção circular, com diâmetro de 0,1m, escoá água com uma velocidade média de 2 m/s. O fator de atrito é estimado em 0,04 e a massa específica da água é igual a 1000 kg/m<sup>3</sup>. A perda de carga por atrito para um comprimento de 1 metro é igual a:

- (A) 800 Pa.
- (B) 400 Pa.
- (C) 8000 Pa.
- (D) 4000 Pa.
- (E) 250 Pa.

### Questão 37

Em relação a trocadores de calor, a seguinte afirmação é FALSA:

- (A) Dos possíveis arranjos das correntes em um trocador de calor o arranjo em contracorrente é o de maior efetividade.
- (B) Quanto maior as velocidades médias das correntes em um trocador de calor, menor é a área necessária para a troca de calor desejada, por outro lado maior será a perda de carga das correntes.
- (C) Uma das vantagens do trocador de calor casco-e-tubos com 1 (um) passe no casco e 2 (dois) passes nos tubos é atenuar as tensões térmicas devido a dilatação térmica.
- (D) A corrente que apresentar o maior coeficiente de transmissão de calor será aquela tenderá a controlar a troca de calor em um trocador de calor.
- (E) Num trocador de calor com a função de aquecer uma das correntes, quanto mais próxima a temperatura final do fluido sendo aquecido, da temperatura de entrada do fluido quente, maior será a área de troca de calor.

### Questão 38

As afirmativas a seguir estão corretas, EXCETO:

- (A) Sobre o rendimento volumétrico em compressores alternativos, pode-se afirmar que quanto maior a razão de pressões (pressão de descarga/pressão de sucção) menor será seu valor.
- (B) Quando em um bocal convergente-divergente, adiabático, a velocidade do ar na garganta atinge a velocidade do som sua vazão mássica permanecerá constante independentemente da redução da pressão a jusante.
- (C) O Ciclo de Brayton pressupõe uma absorção de calor isentrópica.
- (D) O Ciclo de Brayton tem o rendimento termodinâmico aumentado com o aumento da razão de pressões no compressor.
- (E) No ciclo motor a vapor de Rankine o rendimento termodinâmico aumenta quando para uma dada potência produzida diminuimos a quantidade de calor fornecida ao ciclo.

**Questão 39**

A máxima potência possível de ser produzida por um ciclo motor recebendo 1000 kw de calor de uma fonte térmica suposta a 1227°C e rejeitando calor para a atmosfera suposta a 27°C é:

[Considere 0°C = 273 K]

- (A) 800 kw
- (B) 1227 kw
- (C) 1600 kw
- (D) 300 kw
- (E) 1500 kw

**Questão 40**

Em uma determinada instalação de bombeamento de água observa-se a necessidade de aumento da vazão. Para tal, a única alternativa viável, dentre as apresentadas abaixo, é:

- (A) reduzir a rotação da bomba.
- (B) aumentar a rotação da bomba.
- (C) reduzir a abertura do registro da sucção.
- (D) reduzir a abertura do registro na descarga.
- (E) ligar e desligar a bomba sucessivas vezes.

**Questão 41**

Água líquida escoa num duto com seção transversal ao escoamento de 0,1m<sup>2</sup>. Nesse trecho, a velocidade média é de 2 m/s. A jusante, o duto sofre uma redução de área de 50%. Em regime permanente, a velocidade média:

- (A) não se altera.
- (B) aumenta para 4 m/s.
- (C) diminui para 1 m/s.
- (D) aumenta para 8 m/s.
- (E) diminui para 0,5 m/s.

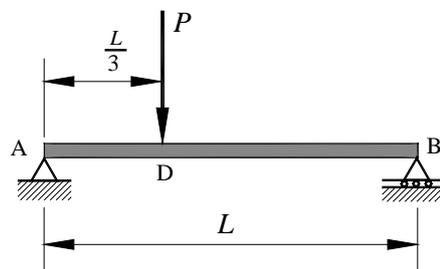
**Questão 42**

Numa turbina a vapor, a vazão do vapor d'água é de 2000 kg/s. A entalpia do vapor na entrada é igual a 4000kJ/kg e na saída 2000kJ/kg. A potência produzida pela turbina suposta adiabática é de:

- (A) 1 kw
- (B) 4 x 10<sup>6</sup> kw
- (C) 8 x 10<sup>3</sup> kw
- (D) 1 Mw
- (E) 80 Mw

**Questão 43**

A figura a seguir mostra uma viga bi-apoiada que suporta uma carga vertical concentrada de intensidade P atuando a uma distância L/4 de um dos apoios.

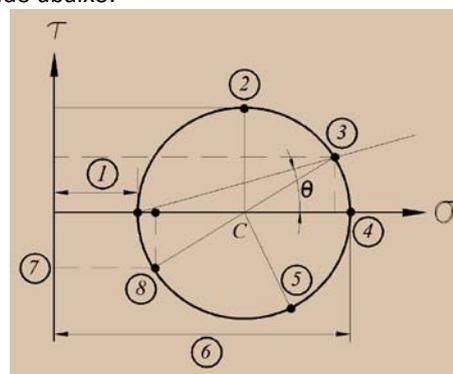


Desprezando o peso próprio, o momento fletor máximo suportado pela viga é:

- (A) 8PL/9
- (B) 2PL/3
- (C) 4PL/9
- (D) PL/3
- (E) 2PL/9

**Questão 44**

Observe as afirmações a seguir sobre o círculo de Mohr mostrado abaixo:



- I - O ponto 2 representa a máxima tensão normal atuante no elemento.
- II - A figura representa as tensões atuantes em um elemento no estado plano de tensões.
- III - Os pontos 3 e 8 representam as tensões atuantes no elemento, em uma direção θ.
- IV - Os pontos 1 e 4 representam as tensões principais atuantes no elemento.
- V - Os pontos 5 e 9 representam a tensão de cisalhamento compressiva atuante no elemento.

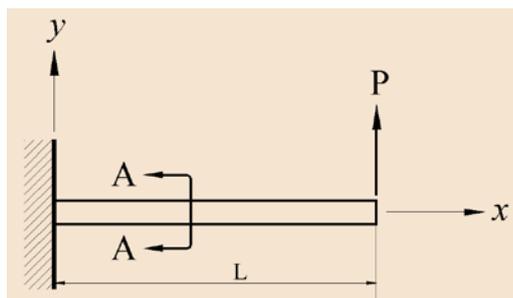
As afirmações FALSAS são:

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

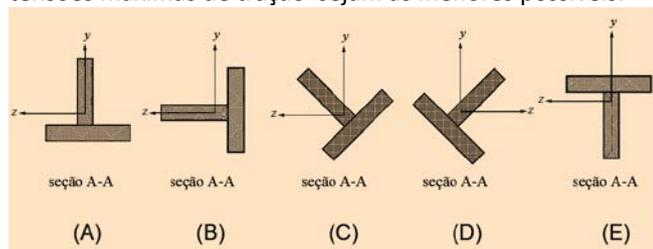
**Questão 45**

A viga engastada mostrada na figura abaixo, submetida à flexão, deve ser projetada de modo a satisfazer as seguintes condições de projeto:

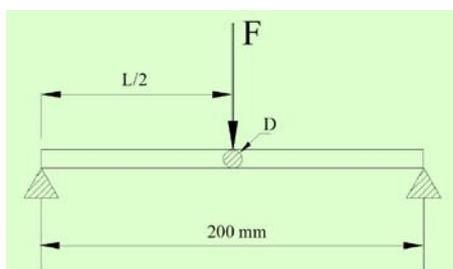
- ✓ O plano de flexão deve coincidir com o plano de carregamento (plano xy).
- ✓ O material da viga é mais resistente à compressão do que à tração.
- ✓ O perfil da viga deve ser um perfil em T comercial.



Assinale, dentre as posições de perfil abaixo, a que atende as condições de projeto de tal forma que as tensões máximas de tração sejam as menores possíveis:


**Questão 46**

O eixo estacionário mostrado abaixo é fabricado em aço com limite de escoamento de 640 MPa e suporta uma carga F de  $100 \cdot \pi$  N, aplicada em L/2.



Para um diâmetro de 10 mm, o coeficiente de segurança contra falha por flexão utilizado no projeto é:

- (A) 1.5
- (B) 2
- (C) 3.5
- (D) 4
- (E) 5.5

**Questão 47**

Considere as afirmações a seguir sobre colunas submetidas a carregamento vertical.

- 1 – Quanto menor a área da seção transversal da coluna, menor o Índice de esbeltez.
- 2 – A carga crítica é proporcional ao módulo de elasticidade do material.
- 3 – Carga crítica é o valor da carga axial para o qual a forma reta de equilíbrio da coluna deixa de ser estável.
- 4 - O raio de giração é calculado pela expressão  $k = \frac{d}{4}$

São FALSAS as afirmações:

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

**Questão 48**

Um segmento de um eixo, de seção circular de diâmetro igual a 50 mm, está submetido a um torque constante de  $200 \cdot \pi$  N.m. As tensões principais, em MPa, atuantes em qualquer ponto deste segmento do eixo valem:

- (A)  $\sigma_1 = 25,6$        $\sigma_2 = 0$        $\sigma_3 = 0$
- (B)  $\sigma_1 = 51,2$        $\sigma_2 = 0$        $\sigma_3 = 0$
- (C)  $\sigma_1 = 51,2$        $\sigma_2 = -51,2$        $\sigma_3 = 0$
- (D)  $\sigma_1 = 25,6$        $\sigma_2 = -25,6$        $\sigma_3 = 0$
- (E)  $\sigma_1 = 25,6$        $\sigma_2 = 0$        $\sigma_3 = -51,2$

**Questão 49**

Considere as afirmações abaixo sobre momento de inércia de figuras planas (com área A)

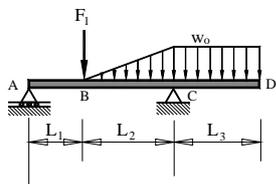
- 1 - O momento de inércia polar ( $J_0$ ) é sempre positivo.
- 2 - O momento de inércia de uma área A, em relação ao eixo y, é dado por:  $I_y = \int_A y^2 \cdot dA$
- 3 - O momento polar de inércia de uma área A equivale a soma dos momentos de inércia nas direções x e y.
- 4 - O momento de inércia de uma área A é representado pela sua derivada de segunda ordem.

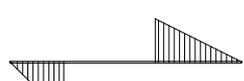
São VERDADEIRAS as afirmações:

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

**Questão 50**

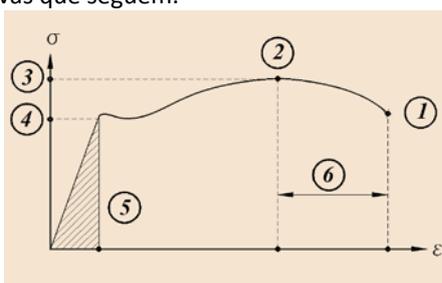
A opção que melhor representa o diagrama dos esforços cortantes correspondente à viga apoiada nos pontos A e C abaixo é:



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

**Questão 51**

Observe o diagrama tensão x deformação mostrado abaixo, obtido no ensaio de certo material, e avalie as afirmativas que seguem.



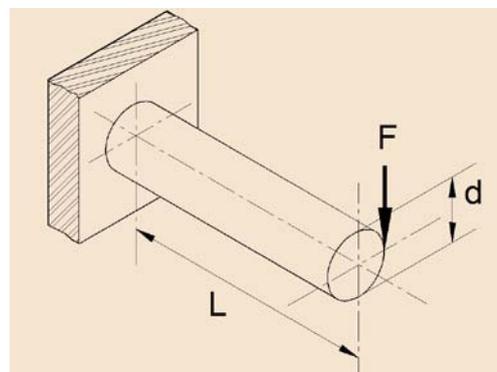
- I - O nº 6 indica a região de resiliência do material.
- II - Os nº 4 indica o limite de escoamento do material.
- III - O diagrama representa o comportamento de um material dúctil.
- IV - O nº 1 indica a tensão máxima.

As afirmações FALSAS são:

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

**Questão 52**

A figura mostra uma barra circular submetida a uma torção proveniente da carga F de valor  $8 \cdot \pi$  kN.



Utilizando o critério das máximas tensões cisalhantes (Coulomb/Treska), um coeficiente de segurança 2 e sabendo que o aço utilizado possui limite de escoamento de 640 MPa, o diâmetro mínimo necessário à barra, em mm, contra falha por cisalhamento é:

- (A) 20
- (B)  $\sqrt{300}$
- (C)  $(800)^{0.5}$
- (D) 30
- (E) 40

**Questão 53**

Em relação à seleção de materiais metálicos, avalie se são verdadeiras (V) ou falsas (F) as afirmativas a seguir:

- I - As ligas alumínio são escolhidas para aplicações, onde menor peso, boa capacidade de transmissão de calor e boa resistência à corrosão são exigidas.
- II - As ligas de titânio possuem resistência mecânica comparável ou superior a muitos aços ligados (com elementos de liga), mesmo a temperaturas de até 500°C.
- III - As ligas de magnésio são leves e possuem resistência mecânica bem elevada, superior aos dos aços ligados tratados termicamente.

As afirmativas I, II e III são respectivamente:

- (A) V, F e F.
- (B) F, V e F.
- (C) V, V e F.
- (D) F, V e V.
- (E) V, V e V.

**Questão 54**

Em relação aos aços carbono, aços ligados (com elementos de liga), aços inoxidáveis e ferros-fundidos NÃO é correto afirmar que:

- (A) os aços carbono com até 0,30% C são normalmente dúteis e tenazes à temperatura ambiente.
- (B) os aços inoxidáveis possuem vanádio em elevada proporção (acima de 12%), para proteger contra a corrosão.
- (C) os aços carbono com 0,5%C e elementos de liga Cr, Ni e Mo, são adequados para o tratamento de têmpera.
- (D) os ferros fundidos cinzentos possuem mais de 2% de C em sua composição e apresentam normalmente baixa ductilidade e pouca tenacidade à temperatura ambiente.
- (E) os aços carbono com 0,8%C ou mais em combinação com elementos de liga e tratamentos térmicos adequados, são indicados para aplicações, em que dureza elevada é exigida.

**Questão 55**

Observe as afirmativas a seguir, em relação aos tratamentos térmicos realizados em aços:

I – A temperatura e tempo de revenimento podem ser usados para aumentar a tenacidade de componentes que sofreram um processo de têmpera.

II – Componentes que sofreram processos de deformação a frio, podem ser submetidos à normalização, para refinar a granulação da microestrutura.

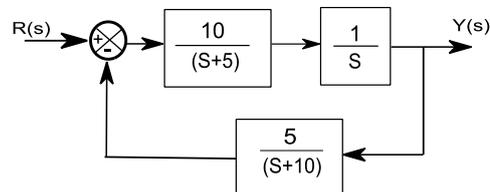
III – Quando se deseja que componentes mecânicos possuam elevada dureza combinada com boa tenacidade, pode-se escolher a cementação como tratamento para atingir essa combinação.

Assinale a alternativa correta,

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

**Questão 56**

A Figura mostra o diagrama de blocos de um sistema de controle com malha de realimentação.

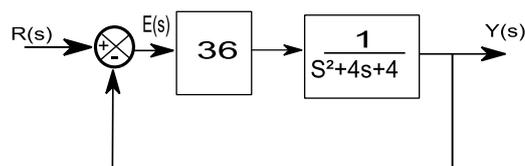


A Função de Transferência  $Y(s)/R(s)$  é expressa por:

- (A)  $10/[s.(s+5)]$
- (B)  $[10.(s+10)]/[s.(s+5).(s+10)+10]$
- (C)  $[2.(s+10)]/[s.(s+5)]$
- (D)  $[5.s(s+5)]/[s.(s+5).(s+10)+5]$
- (E)  $[s.(s+5)]/[2.(s+10)]$

**Questão 57**

Observe a figura a seguir:

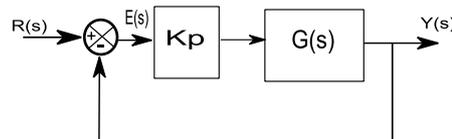


Ao ser aplicada uma entrada  $R(s)$  em degrau no sistema mostrado na figura, o erro  $E(s)$  em regime permanente pode ser expresso numericamente por:

- (A) 1/40
- (B) 1/36
- (C) 1/10
- (D) 1/9
- (E) zero

**Questão 58**

Um sistema  $G(s)$  deve ser controlado, em malha fechada por um controlador proporcional.

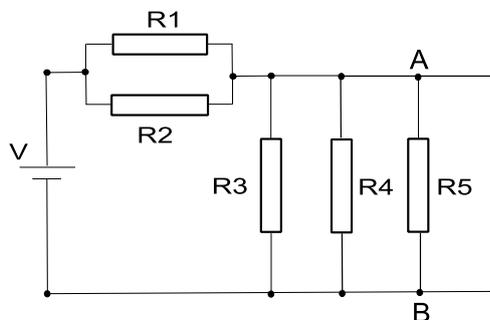


O sistema  $G(s)$  que é INSTÁVEL para TODOS os valores positivos de  $K_p$  é:

- (A)  $(s+5)/[(s-3).(s-7)]$
- (B)  $1/(s^2+4s+4)$
- (C)  $1/[s.(s+1).(s+2)]$
- (D)  $(s-5)/[(s+2).(s+10)]$
- (E)  $(s-3)/(s-5)$

**Questão 59**

Observe o circuito elétrico da figura composto por uma bateria de tensão contínua  $V$  e cinco resistências  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  e  $R_5$ .



Sabendo que a tensão da bateria  $V$  é igual a 100 V,  $R_1=R_2=R_3=10\Omega$  e  $R_4=R_5=20\Omega$ , a tensão  $V_{AB}$  entre as extremidades da resistência  $R_5$  é:

- (A) 50V
- (B) 40V
- (C) 25V
- (D) 20 V
- (E) 10V

**Questão 60**

Em relação à proteção de instalações elétricas trifásicas e à proteção de instalações de motores elétricos trifásicos, avalie se são verdadeiras (V) ou falsas (F) as afirmativas a seguir:

- I – Os fusíveis são empregados para evitar que a tensão de alimentação da rede atinja um valor 20% superior ao valor nominal previsto da instalação.
- II – Na instalação de motores elétricos trifásicos é recomendado o emprego de disjuntores em cada fase para evitar que valores de corrente elétrica acima do projetado possam acontecer em cada fase.
- III – Interligar a carcaça de um motor elétrico trifásico com uma terra confiável é uma medida para evitar que, em caso de falha de isolamento, aconteça um choque elétrico ao se tocar na carcaça.

As afirmativas I, II e III são respectivamente:

- (A) V, F e F.
- (B) F, V e F.
- (C) V, V e F.
- (D) F, V e V.
- (E) V, V e V.

