

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS GERAIS						CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS			
LÍNGUA PORTUGUESA I		LÍNGUA INGLESA I		RACIOCÍNIO LÓGICO I					
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,5	11 a 15	2,0	16 a 20	1,0	26 a 30	1,4	41 a 45	2,6
6 a 10	2,5	—	—	21 a 25	2,0	31 a 35	1,8	46 a 50	3,0
—	—	—	—	—	—	36 a 40	2,2	—	—

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica transparente, de tinta na cor azul.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de preferência de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A)      ●      (C)      (D)      (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

- a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- c) se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** quando terminar o tempo estabelecido.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

**Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivo de segurança, o candidato **NÃO** poderá levar o **CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IIIB	IVB	VB	VIB	VIB	VIII	VIII	VIII	IB	IIA	IIIA	IVA	VIA	VIIA	VIIIA
1 H 1,0079 HIDROGÊNIO	2 He 4,0026 HÉLIO	3 Li 6,941(2) LÍTIO	4 Be 9,0122 BERILIO	5 B 10,811(5) BORO	6 C 12,011 CARBONO	7 N 14,007 NITROGÊNIO	8 O 15,999 OXIGÊNIO	9 F 18,998 FLUOR	10 Ne 20,180 NEÔNIO	11 Na 22,990 SÓDIO	12 Mg 24,305 MAGNÉSIO	13 Al 26,982 ALUMÍNIO	14 Si 28,086 SILÍCIO	15 P 30,974 FOSFORO	16 S 32,066(6) ENXOFRE	17 Cl 35,453 CLORO	18 Ar 39,948 ARGÔNIO
19 K 39,098 POTÁSSIO	20 Ca 40,078(4) CÁLCIO	21 Sc 44,956 ESCÂNDIO	22 Ti 47,867 TITÂNIO	23 V 50,942 VANÁDIO	24 Cr 51,996 CRÔMIO	25 Mn 54,938 MANGANÊS	26 Fe 55,845(2) FERRO	27 Co 58,933 COBALTO	28 Ni 58,693 NÍQUEL	29 Cu 63,546(3) COBRE	30 Zn 65,39(2) ZINCO	31 Ga 69,723 GÁLIO	32 Ge 72,61(2) GERMÂNIO	33 As 74,922 ARSENÍO	34 Se 78,96(3) SELENIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRIPTONÍO
37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNCIO	39 Y 88,906 ITRÍO	40 Zr 91,224(2) ZIRCONÍO	41 Nb 92,906 NÍBIO	42 Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,906 TECNÉCIO	44 Ru 101,07(2) RUTÊNIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	49 In 114,82 ÍNDIO	50 Sn 118,71 ESTANHO	51 Sb 121,76 ANTIMÔNIO	52 Te 127,60(3) TELÚRIO	53 I 126,90 IODO	54 Xe 131,29(2) XENÔNIO
55 Cs 132,91 CÉSIO	56 Ba 137,33 BÁRIO	57 a 71 La-Lu 178,49(2) LANTÂNIO	72 Hf 178,49(2) HÁFNIO	73 Ta 180,95 TÂNTALO	74 W 183,84 TUNGSTÊNIO	75 Re 186,21 RÊNIO	76 Os 190,23(3) ÓSMIO	77 Ir 192,22 ÍRIDIO	78 Pt 195,08(3) PLATINA	79 Au 196,97 OURA	80 Hg 200,59(2) MERCÚRIO	81 Tl 204,38 TÁLIO	82 Pb 207,2 CHUMBO	83 Bi 208,98 BISMUTO	84 Po 209,98 PÓLONIO	85 At 209,99 ASTATO	86 Rn 222,02 RÁDÓNIO
87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 227,03 RUTHERFÓRDIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DUBNIO	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BÓHRIO	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 METMÉRIO	110 Uun 262 UNUNILIO	111 Uuu 262 UNUNUNIO	112 Uub 262 UNUNBIO	113 Uut 262 UNUNTRÍO	114 Uuq 262 UNUNQUÍDRO	115 Uuq 262 UNUNQUÍDRO	116 Uuq 262 UNUNQUÍDRO	117 Uuq 262 UNUNQUÍDRO	118 Uuq 262 UNUNQUÍDRO

## Série dos Lantanídeos

57 La 138,91 LANTÂNIO	58 Ce 140,12 CÉRIO	59 Pr 140,91 PRASEODÍMIO	60 Nd 144,24(3) NEODÍMIO	61 Pm 146,92 PROMÉCIO	62 Sm 150,36(3) SAMÁRIO	63 Eu 151,96 EUROPEO	64 Gd 157,25(3) GADOLÍNIO	65 Tb 158,93 TERBÍO	66 Dy 162,50(3) DISPRÓSIO	67 Ho 164,93 HÓLMIO	68 Er 167,26(3) ÉRBITO	69 Tm 168,93 TÚLIO	70 Yb 173,04(3) ÍTERBIO	71 Lu 174,97 LÚTECIO
--------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	------------------------------	------------------------------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------------

## Série dos Actinídeos

89 Ac 227,03 ACTÍNIO	90 Th 232,04 TÓRIO	91 Pa 231,04 PROTACTÍNIO	92 U 238,03 URÂNIO	93 Np 237,05 NETÚNIO	94 Pu 239,05 PLUTÓNIO	95 Am 241,06 AMÉRCIO	96 Cm 244,06 CÚRIO	97 Bk 249,08 BERQUÉLIO	98 Cf 252,08 CALIFÓRNIO	99 Es 252,08 EINSTEÍNIO	100 Fm 257,10 FERMÍO	101 Md 258,10 MENDELEVÍO	102 No 259,10 NOBELÍO	103 Lr 262,11 LAURENCÍO
-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

Número Atômico	6
Símbolo	
Nome do Elemento	
Massa Atômica	7

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.

## LÍNGUA PORTUGUESA I

## CORRENDO COMO ANIMAIS

*O ser humano não trepa mais em árvores porque não precisa mais fazê-lo para sobreviver. No entanto, também não precisamos mais correr e continuamos correndo. Por quê? Conheça a teoria que diz que corremos porque ainda somos meio selvagens. De quebra, aprenda os truques dos melhores corredores do mundo animal.*

Quem costuma sair de casa bem cedo já deve ter notado a multidão de pessoas vestindo roupas esportivas, correndo pelas ruas para todos os lados. O hábito é tão disseminado que provavelmente você nem repare mais. Mas não deixa de ser estranho. Por que toda essa gente corre? De onde vem a satisfação de correr simplesmente por correr? E, afinal, por que a corrida é o esporte mais popular do mundo, com centenas de milhões de adeptos?

A resposta, segundo o corredor e biólogo Bernd Heinrich, está na natureza. Correr pode parecer supérfluo para a humanidade hoje, depois que domesticamos o cavalo e inventamos a bicicleta e o motor a explosão. Mas durante muito tempo a corrida foi fundamental para a sobrevivência humana, e essa habilidade continua inscrita em nosso código genético. “Somos todos corredores naturais, apesar de boa parte de nós ter se esquecido desse fato”, diz Heinrich (...).

Segundo Heinrich, nossa obsessão por correr é inata. E isso seria fácil de observar. Afinal, não é preciso haver um prêmio para que crianças de qualquer idade se disponham a se alinhar e disputar uma corrida. “É pelo prazer de correr”, diz ele. Essa disposição, segundo o professor, vem de nosso antepassado caçador. Ou seja, sempre que corremos, para ganhar uma corrida ou simplesmente para fazer exercício, estamos virtualmente de volta às savanas africanas onde nosso código genético foi forjado. “Toda corrida é como uma caçada. Terminar uma maratona, bater um recorde, fazer uma descoberta científica, criar uma grande obra de arte, todas essas tarefas são substituídas da necessidade de exibirmos as ferramentas psicológicas do predador de distância que somos.” (...)

PAIVA, Uilson. In: **Superinteressante**, abr. 2003.

1

A comparação apresentada no título diz respeito ao fato de que os homens e os animais correm

- (A) desenfreadamente para sobreviver.
- (B) para agarrar suas presas, no sentido literal ou figurado.
- (C) para aumentar a sua força.
- (D) porque correr faz parte da sua natureza.
- (E) porque o prazer de correr é indescritível.

2

A pergunta existente no parágrafo introdutório indaga por que

- (A) o ser humano não trepa mais em árvores.
- (B) o ser humano não precisa mais fazê-lo para sobreviver.
- (C) não precisamos mais correr.
- (D) continuamos correndo.
- (E) ainda somos meio selvagens.

3

O hábito tão disseminado mencionado na l. 11 se refere a

- (A) notar uma multidão de pessoas.
- (B) sair de casa bem cedo.
- (C) vestir roupas esportivas.
- (D) correr pelas ruas.
- (E) reparar nas pessoas.

4

A expressão em destaque no trecho “... pessoas vestindo roupas esportivas, correndo pelas ruas **para todos os lados.**” (l. 9-10) significa que as pessoas

- (A) correm sem direção.
- (B) correm em todos os lugares.
- (C) se desorganizam para correr.
- (D) não sabem para onde correr.
- (E) correm mesmo sem querer.

5

Em qual das frases a seguir a palavra “disposição” ocorre com o mesmo sentido da que é usada no trecho “Essa disposição,” (l. 30)?

- (A) Se quiser, ficarei a sua disposição para o que precisar.
- (B) Desde cedo mostrava disposição para medicina.
- (C) A disposição dos lugares à mesa ficou boa.
- (D) A boa disposição dos móveis torna a sala agradável.
- (E) Ele não fez boa disposição do dinheiro que recebeu.

6

Indique a opção em que a reescritura do período “Somos todos corredores naturais, apesar de boa parte de nós ter se esquecido desse fato,” (l. 23-25) **NÃO** mantém o mesmo sentido com que ocorre no texto.

- (A) Somos todos corredores naturais, embora boa parte de nós tenha se esquecido desse fato.
- (B) Somos todos corredores naturais, mesmo que boa parte de nós tenha se esquecido desse fato.
- (C) Somos todos corredores naturais, já que boa parte de nós se esqueceu desse fato.
- (D) Somos todos corredores naturais, mas boa parte de nós se esqueceu desse fato.
- (E) Somos todos corredores naturais, porém boa parte de nós se esqueceu desse fato.

7

Assinale a sentença em que a concordância verbal está correta, de acordo com a norma culta da língua.

- (A) Aconteceu muitos fatos importantes no último fim de semana.  
 (B) Existe desportistas que usam roupas bem coloridas.  
 (C) A maioria das crianças gosta de brincar de corrida.  
 (D) Até pouco tempo, não haviam muitas pesquisas sobre o modo de correr dos animais.  
 (E) O tempo bom e a temperatura amena da manhã convida a uma corrida ao ar livre.

8

Indique a passagem do texto que traz um exemplo de linguagem informal.

- (A) "De quebra," (l. 6)  
 (B) "...mundo animal." (l. 7)  
 (C) "...toda essa gente..." (l. 13)  
 (D) "...por correr?" (l. 14)  
 (E) "bater um recorde," (l. 36-37)

9

A corrida dos atletas em busca de medalhas deu \_\_\_\_ todas as pessoas muita emoção. \_\_\_\_ muito tempo, eles se referem \_\_\_\_ prova que foi ganha na Itália como \_\_\_\_ mais difícil.

Assinale a opção que preenche adequadamente as lacunas do texto acima.

- (A) à – À – a – a  
 (B) a – À – à – a  
 (C) à – Há – a – a  
 (D) à – Há – à – à  
 (E) a – Há – à – a

10

Assinale a opção em que é possível substituir, de acordo com a norma culta, a expressão grifada pela palavra "onde".

- (A) O cinema **em que** nos encontramos passa bons filmes.  
 (B) Vejo você às 11 horas, **quando** iremos almoçar.  
 (C) Se o tempo melhorar, **então** vamos à praia.  
 (D) A situação **que** ele criou não é aceitável.  
 (E) Lembrei-me do tempo **no qual** íamos juntos trabalhar.

## LÍNGUA INGLESA I

### Viva La Revolución Energética

Laurie Guevara-Stone  
 Courtesy Mario Alberto Arriastía Avila

Alternatives Journal 34:6 2008

What nation is the most sustainable in the world? If you guessed Sweden, Denmark or maybe Norway, you would be wrong. Instead, the World Wildlife Fund (WWF) has declared Cuba to be the only country on the planet that is approaching sustainable development. Key to this designation is the island's *Revolución Energética*, an energy conservation effort launched only two years ago.

Just a few years ago, Cuba's energy situation was bleak. This communist nation of 11 million people had 11 large, inefficient thermoelectric plants that functioned less than half of the time. There were frequent blackouts and high transmission line losses. Adding to the crisis, most Cubans had inefficient appliances, 75 per cent of the population cooked with kerosene and residential electrical rates did not encourage conservation.

In 2004, consecutive hurricanes hit Cuba, leaving a million people without electricity for 10 days. In the face of an antiquated system, violent storms, peak oil and climate change, Cubans realized that they had to make energy a priority. Thus, in 2006, they embarked on their *Revolución Energética* and took some drastic steps.

Cuba's energy revolution has five main aspects: energy efficiency and conservation, increasing the availability and reliability of the national grid, incorporating more renewable energy technologies into its energy portfolio, increasing the exploration and production of local oil and gas, and international co-operation.

To decrease energy demand, Cuba began changing over to more efficient appliances. In two years, residents have replaced almost two million refrigerators, over one million fans, 182,000 air conditioners and 260,000 water pumps.

Besides, to encourage conservation, Cuba introduced a new residential electrical tariff. People consuming less than 100 kWh per month pay 0.09 pesos per kWh (a fraction of a cent). For every increase of 50 kWh per month the rate rises steeply. Consumers using over 300 kWh per month pay 1.30 pesos per kWh.

Cuba's national energy program teaches Cubans about energy-saving measures and renewable energy. "If we begin to insist on [energy efficiency] at the preschool age, we are creating a conduct for life," explains Teresa Palenzuela, a specialist with Cuba's energy-saving program.

Cuba's move towards incorporating more renewables into its energy mix is also impressive. One

50 hundred windmeasuring stations and two new wind farms bring the island's total wind energy installation to 7.23 MW.

The Cubans are also developing the country's first 100 kW solar electric plant. "We need a global energy revolution," says Mario Alberto Arrastia Avila, an energy expert with Cubaenergia, an energy information centre. "But in order for this to happen we also need a revolution in consciousness. Cuba has undertaken its own path towards a new energy paradigm, applying concepts like distributed generation, efficiency, education, energy solidarity and the gradual solarization of the country."

11

The main purpose of this article is to

- (A) explain the reasons why the Cuban national energy program will not succeed.
- (B) announce the important energy efficiency measures Cuba has been taking recently.
- (C) criticize the Cuban communist government for not investing in renewable energy sources.
- (D) justify the unpopular attitudes Cuba has been adopting to encourage energy conservation.
- (E) reveal the advanced sustainable development of Scandinavian countries according to the WWF.

12

According to paragraphs 2 and 3, "Just a few years ago, Cuba's energy situation was bleak." (lines 9-10) because the

- (A) thermoelectric plants were not effective sources of energy.
- (B) eleven million Cubans used kerosene in preparing their food.
- (C) largest part of the population did not have electricity at home.
- (D) residential electrical tariffs were very high for the people to pay.
- (E) bad weather forced the population to increase energy consumption.

13

In the fragment "Besides, to encourage conservation, Cuba introduced a new residential electrical tariff." (lines 36-37), *besides* can be substituted by

- (A) instead. (B) however.
- (C) as a result. (D) in addition.
- (E) consequently.

14

Mark the only option that contains a pair of synonyms.

- (A) "inefficient" (line 14) – useful.
- (B) "decrease" (line 31) – raise.
- (C) "replaced" (line 33) – substituted.
- (D) "impressive" (line 49) – unimportant.
- (E) "undertaken" (line 58) – ignored.

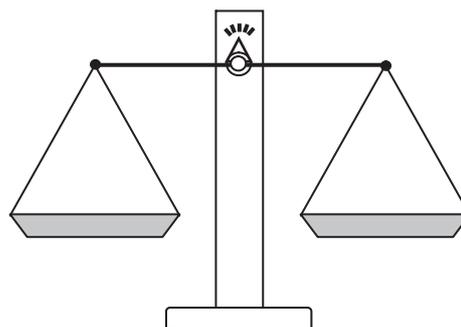
15

Cuba's national energy program includes all the measures below, **EXCEPT**

- (A) eliminating all collaborative energy projects with foreign countries.
- (B) changing old household appliances for new ones to conserve energy.
- (C) encouraging the exploration and production of oil and gas in its own soil.
- (D) adopting educational measures to teach the population how to save energy.
- (E) making more use of renewable energy sources, such as wind and solar energy.

## RACIOCÍNIO LÓGICO I

16



Um feirante utiliza uma balança de dois pratos para fazer as suas vendas. Entretanto, ele possui apenas um peso de 1 kg e um peso de 5 kg. Em cada pesagem, o feirante pode usar um peso ou ambos ao mesmo tempo. Neste último caso, ele pode colocar um peso em cada prato ou os dois no mesmo prato. Dessa forma, com uma única pesagem, ele consegue determinar massas somente de

- (A) 1 kg e 5 kg
- (B) 1 kg, 4 kg e 5 kg
- (C) 1 kg, 5 kg e 6 kg
- (D) 1 kg, 4 kg, 5 kg e 6 kg
- (E) 1 kg, 3 kg, 4 kg, 5 kg e 6 kg

17

A negação da proposição "Alberto é alto e Bruna é baixa" é

- (A) Alberto é baixo e Bruna é alta.
- (B) Alberto é baixo e Bruna não é alta.
- (C) Alberto é alto ou Bruna é baixa.
- (D) Alberto não é alto e Bruna não é baixa.
- (E) Alberto não é alto ou Bruna não é baixa.

18

O ano de 2009 começou em uma quinta-feira. Se durante este ano não existissem domingos, as semanas teriam apenas 6 dias. Nesse caso, se janeiro continuasse a ter 31 dias, o dia 1º de fevereiro de 2009 não teria caído em um domingo e sim em uma

- (A) segunda-feira. (B) terça-feira.  
(C) quarta-feira. (D) quinta-feira.  
(E) sexta-feira.

19

Maria é mãe de Júlio e irmã de Márcia que, por sua vez, é mãe de Jorge. Conclui-se que

- (A) Jorge é irmão de Júlio.  
(B) Júlio é primo de Jorge.  
(C) Márcia é irmã de Júlio.  
(D) Maria é prima de Jorge.  
(E) Maria é irmã de Jorge.

20

	Paula	Renata	Tânia
Paula	0	2	2
Renata	1	0	1
Tânia	0	1	0

Paula, Renata e Tânia são três amigas. A tabela acima informa o número de visitas que a pessoa cujo nome está na linha fez à amiga que está indicada na coluna. É correto afirmar que, entre as três,

- (A) Paula foi a que mais recebeu visitas.  
(B) Paula recebeu mais visitas do que Renata.  
(C) Tânia recebeu mais visitas do que Paula.  
(D) Renata recebeu mais visitas do que Tânia.  
(E) Renata foi a que mais fez visitas.

21

Rivaldo é primo dos irmãos Nivaldo e Osvaldo. Sobre eles, considere verdadeiras as proposições abaixo.

- Se Nivaldo casar, seu irmão Osvaldo será convidado.
- Osvaldo não fala com Rivaldo. Por isso, se Rivaldo for convidado para o casamento de Nivaldo, Osvaldo não irá.
- Rivaldo é orgulhoso e, por isso, só comparece em casamentos quando é convidado.

Se Rivaldo compareceu ao casamento de Nivaldo, conclui-se que

- (A) Osvaldo não foi ao casamento de seu irmão, mesmo tendo sido convidado.  
(B) Osvaldo foi ao casamento, mesmo não tendo sido convidado.  
(C) Osvaldo não foi ao casamento de Nivaldo, por não ter sido convidado.  
(D) Osvaldo foi ao casamento de Nivaldo, mas não falou com Rivaldo.  
(E) Rivaldo foi ao casamento, mesmo não tendo sido convidado.

22

Gabriel possuía certa quantidade de dinheiro. Saiu de casa e pegou um ônibus para ir à escola, gastando, com isso, R\$ 2,00. Depois da aula, resolveu almoçar em um restaurante próximo e, para tal, acabou gastando a metade do que possuía. Depois do almoço, resolveu gastar R\$ 3,00 comprando um sorvete e, em seguida, tomou um ônibus de volta para casa, gastando mais R\$ 2,00. Não tendo feito mais nenhum gasto, ao voltar para casa, Gabriel possuía R\$ 4,00. Conclui-se que Gabriel

- (A) saiu de casa com R\$ 16,00.  
(B) saiu de casa com R\$ 22,00.  
(C) chegou à escola com R\$ 18,00.  
(D) chegou à escola com R\$ 24,00.  
(E) possuía R\$ 11,00 quando, após o almoço, resolveu comprar o sorvete.

23



A figura acima ilustra um diagrama numérico que deve ser preenchido, **da esquerda para a direita**, de acordo com as regras a seguir.

REGRA 1: preencha o quadrado com um número natural positivo qualquer e passe para a regra 2 para preencher o quadrado seguinte.

REGRA 2: preencha o quadrado com o **menor** número natural tal que a soma desse número com o número escolhido para o quadrado anterior dê um múltiplo de 5. A seguir, passe para a regra 3 para preencher o quadrado seguinte.

REGRA 3: preencha o quadrado com o produto dos dois números escolhidos anteriormente e volte à regra 2 para preencher o quadrado seguinte.

**O 1º quadrado do diagrama sempre é preenchido de acordo com a regra 1.**

Abaixo, está ilustrado um exemplo em que o diagrama é iniciado com o número 3.



Se o diagrama é iniciado com o número 7, o 10º quadrado do diagrama é preenchido com o número

- (A) 1  
(B) 3  
(C) 4  
(D) 21  
(E) 84

24

Proposição é toda sentença declarativa que pode ser classificada, unicamente, como verdadeira ou como falsa. Portanto, uma proposição que não possa ser classificada como falsa será verdadeira e vice-versa. Proposições compostas são sentenças formadas por duas ou mais proposições relacionadas por conectivos.

CONECTIVO	NOTAÇÃO	DENOMINAÇÃO
e	$\wedge$	conjunção
ou	$\vee$	disjunção
se...então	$\rightarrow$	condicional
se, e somente se	$\leftrightarrow$	bicondicional
não	$\sim$	negação

Sejam p e q proposições e  $\sim p$  e  $\sim q$ , respectivamente, suas negações. Se p e q são proposições verdadeiras, então é verdadeira a proposição composta

- (A)  $p \wedge \sim q$
- (B)  $\sim p \wedge q$
- (C)  $\sim p \wedge \sim q$
- (D)  $\sim p \vee q$
- (E)  $\sim p \vee \sim q$

25

Considere a proposição composta "Se o mês tem 31 dias, então não é setembro". A proposição composta equivalente é

- (A) "O mês tem 31 dias e não é setembro".
- (B) "O mês tem 30 dias e é setembro".
- (C) "Se é setembro, então o mês não tem 31 dias".
- (D) "Se o mês não tem 31 dias, então é setembro".
- (E) "Se o mês não tem 31 dias, então não é setembro".

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

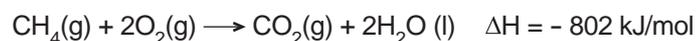
26

O potencial hidrogeniônico (pH) e o potencial hidroxiliônico (pOH) são utilizados para medir, respectivamente, a acidez e a basicidade de soluções. De acordo com o descrito, conclui-se que

- (A)  $[H^+] < [OH^+]$ , em soluções ácidas
- (B)  $pH = \log [H^+]$
- (C)  $pH + pOH = 14$
- (D)  $pH > 7,0$  indica solução ácida
- (E)  $pOH = \log [OH^-]$

27

O gás natural tem sido amplamente utilizado como combustível para a produção de energia. O metano ( $CH_4$ ), um gás inodoro e incolor, é um dos seus principais constituintes. A combustão completa do metano é representada pela seguinte equação química:



A esse respeito, considere as afirmações.

- I – O metano é um hidrocarboneto da família dos alcanos.
- II – São liberados 1 mol de  $CO_2$  e 2 moles de  $H_2O$  a partir da queima de 16 g de  $CH_4$ , nas CNTP.
- III – A reação pode ser classificada como endotérmica.
- IV – O gás natural é também conhecido e comercializado como GLP (Gás Liquefeito de Petróleo).

Estão corretas **APENAS** as afirmações

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

28

Uma constante preocupação em plantas industriais é a proteção contra a corrosão de instalações e equipamentos construídos em aço carbono. A corrosão atmosférica, uma forma de corrosão generalizada de grande incidência, ocorre através da condensação da umidade do ar na superfície do material. A reação global que descreve esse processo é dada por:



Sobre o assunto, considere as afirmações abaixo.

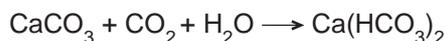
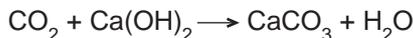
- I – O processo ocorre através de um mecanismo eletroquímico, envolvendo tanto reações químicas quanto fluxo de elétrons.
- II – O Ferro (Fe), na reação, sofre redução e perde 2 elétrons.
- III – O produto formado pela reação é óxido ferroso hidratado.
- IV – Esse processo de corrosão também é conhecido como enferrujamento do aço carbono ao ar.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

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

29

O dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) é usado no processo de abrandamento (remoção de íons  $\text{Ca}^{++}$  e  $\text{Mg}^{++}$ ) da água com cal/barrilha, para uso em caldeiras. A recarbonatação com  $\text{CO}_2$  da água tratada neutraliza o excesso de cal, reduzindo a possível precipitação de carbonatos nas tubulações. Esse processo ocorre através das seguintes reações:



Em relação aos reagentes e produtos envolvidos nas reações, considere as afirmativas a seguir.

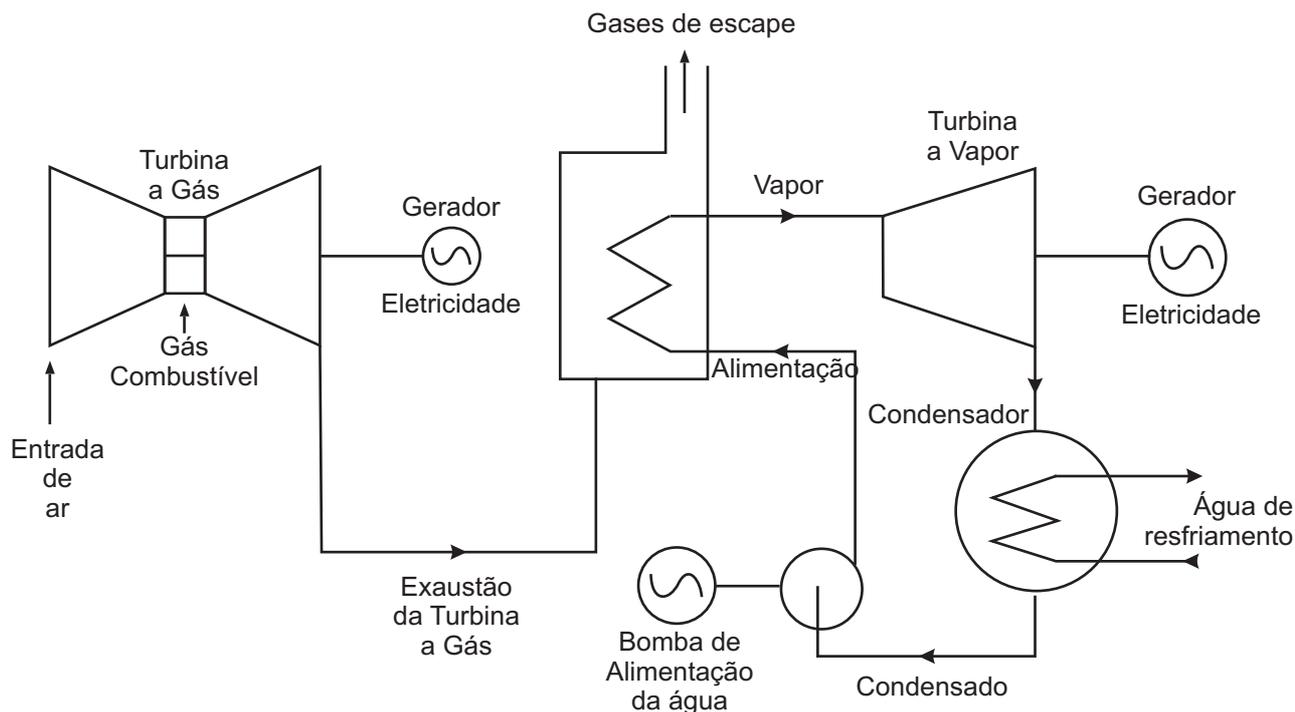
- I – O  $\text{CO}_2$  é um óxido ácido.
- II – O  $\text{Ca(OH)}_2$  tem um alto grau de dissociação em água e origina soluções básicas.
- III – O  $\text{Ca(HCO}_3)_2$  é um ácido fraco.
- IV – A água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) é, quimicamente, uma substância anfótera, isto é, pode agir tanto como ácido quanto como base.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

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

30

Uma usina termelétrica a ciclo combinado usa turbinas a gás (ou outro combustível) e a vapor, associadas em uma única planta, ambas gerando energia elétrica a partir da queima do mesmo combustível. Os principais componentes de uma usina a ciclo combinado, que utiliza gás como combustível, são Turbina a Gás, Caldeira de Recuperação de Calor e Turbina a Vapor. A figura abaixo apresenta o fluxograma para um dos possíveis arranjos de uma termelétrica a ciclo combinado.



Disponível em: [www.gasnet.com.br](http://www.gasnet.com.br) (Adaptado).

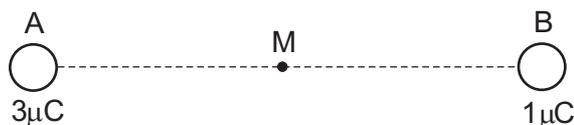
A esse respeito, considere as afirmativas.

- I – Um dos objetivos da elaboração de um fluxograma de processo é apresentar a sequência coordenada das conversões químicas e das operações unitárias, expondo, assim, os aspectos básicos do processo.
- II – O gás natural não sofre conversão química no sistema de combustão da Turbina a Gás.
- III – O vapor que sai da Turbina a Vapor é submetido a uma operação unitária de transferência de calor.
- IV – O processo de produção de energia em uma termelétrica é realizado em bateladas.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

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

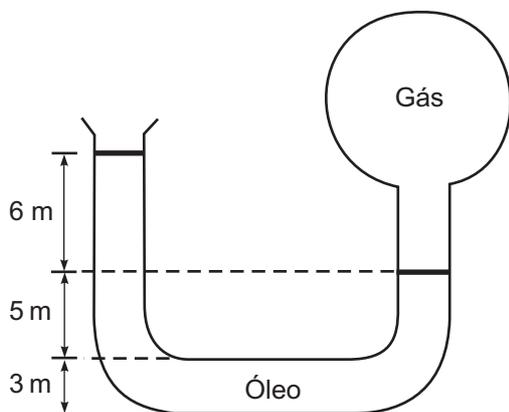
31



Dois cargas positivas puntiformes A e B, respectivamente com  $3 \mu\text{C}$  e  $1 \mu\text{C}$ , localizadas no vácuo, estão separadas por uma distância fixa de 1 m, como ilustrado acima. O ponto M está localizado na posição média entre as duas cargas. Sabendo-se que a constante eletrostática, no vácuo, é  $9.10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ , a intensidade do campo elétrico resultante em M, devido às duas cargas, vale, em N/C

- (A)  $1,44.10^5$  (B)  $1,80.10^4$   
 (C)  $2,70.10^4$  (D)  $3,60.10^4$   
 (E)  $7,20.10^4$

32



Um recipiente contendo certo gás está conectado a um tubo em U aberto, com óleo cuja densidade é  $0,8 \text{ g/cm}^3$ , como ilustrado acima. Considerando-se a aceleração da gravidade local igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e a pressão atmosférica igual a  $10^5$  pascais (Pa), a pressão exercida pelo gás, em kPa, é

- (A) 48  
 (B) 112  
 (C) 148  
 (D) 188  
 (E) 212

33

Dois resistores  $R_1$  e  $R_2$ , com resistências respectivamente iguais a  $2 \Omega$  e a  $3 \Omega$ , são associados em paralelo e a essa associação é aplicada uma ddp de 12 V. A potência dissipada pelo resistor  $R_1$ , em watts, é

- (A) 48 (B) 60  
 (C) 72 (D) 120  
 (E) 144

34

Para que uma máquina térmica consiga converter calor em trabalho, deve trabalhar de maneira cíclica, entre uma fonte quente e uma fonte fria. A máquina retira calor da fonte quente, converte parte desse calor em trabalho, e o restante é transferido para a fonte fria.

Uma caldeira (fonte quente) fornece vapor para uma turbina, transferindo calor a uma taxa constante de  $3.000 \text{ kJ}$  a cada minuto. Esse vapor passa pela turbina e vai para um condensador (fonte fria), cedendo a este, a cada minuto,  $2.100 \text{ kJ}$ . A potência produzida pela turbina, em kW, é

- (A) 15  
 (B) 35  
 (C) 50  
 (D) 85  
 (E) 100

35

Um objeto de massa igual a  $200 \text{ g}$  é arremessado verticalmente para baixo, de uma altura de  $25 \text{ m}$ , com velocidade de  $10 \text{ m/s}$ . Considerando-se que a aceleração da gravidade no local vale  $10 \text{ m/s}^2$  e que as forças dissipativas são desprezíveis, a que altura do chão, em metros, a energia cinética desse objeto é igual à sua energia potencial gravitacional?

- (A) 7,5  
 (B) 10,0  
 (C) 12,5  
 (D) 15,0  
 (E) 17,5

36

A semelhança mecânica envolve um conjunto de leis e conhecimentos, por meio dos quais se torna possível prever o comportamento de uma bomba de grande porte a partir da atuação ou desempenho de uma bomba menor e mais econômica. Desta forma, para que se verifique semelhança mecânica entre duas bombas, faz-se necessário que sejam satisfeitos, simultaneamente, os requisitos relativos à semelhanças:

- (A) estática, cinemática e dinâmica.  
 (B) geométrica, cinemática e dinâmica.  
 (C) geométrica, estática e dinâmica.  
 (D) geométrica, cinemática e estática.  
 (E) geométrica, estática, cinemática e dinâmica.

37

Deseja-se regular a quantidade de fluxo que passa em um determinado ponto de uma tubulação. Qual tipo de válvula **NÃO** poderá ser adotado para esta tarefa?

- (A) De gaveta  
 (B) De agulha  
 (C) De borboleta  
 (D) De diafragma  
 (E) Globo

38

Qual a principal vantagem dos permutadores do tipo casco/tubo em relação aos demais?

- (A) Menor preço.
- (B) Maior flexibilidade de operação.
- (C) Maior área de troca de calor.
- (D) Manutenção mais simples.
- (E) Instalação mais simples.

39

Um fluido escoava de forma turbulenta por um trecho reto de tubulação, medindo L metros de comprimento e D metros de diâmetro interno. Sendo f o fator de atrito, Q, a vazão do fluido e g, a aceleração da gravidade local, a perda de carga neste trecho de tubulação será calculada pela expressão

- (A)  $h_f = f \times (L/D) \times Q^2/(2 \times g)$
- (B)  $h_f = 8 \times f \times L \times Q^2/(\pi^2 \times D^4 \times g)$
- (C)  $h_f = f \times (D/L) \times Q^2/(2 \times g)$
- (D)  $h_f = 4 \times f \times L \times Q^2/(\pi^2 \times D^4 \times g)$
- (E)  $h_f = 8 \times f \times L \times Q^2/(\pi^2 \times D^5 \times g)$

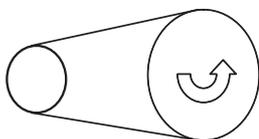
40

Um motor é acoplado a um conjunto eixo-polia que gira a 300 rpm, suportando um torque constante de  $73,6/\pi$  Nm. Sabendo-se que  $1 \text{ HP} \cong 736 \text{ W}$ , qual é a potência, em HP, desse motor?

- (A) 0,5
- (B) 0,75
- (C) 1,0
- (D) 1,5
- (E) 2,0

41

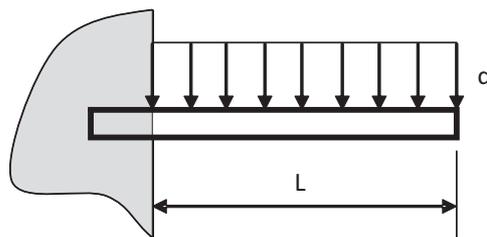
Por duas polias, uma de diâmetro igual a 60 mm e outra de raio igual a 120 mm, passa uma correia plana, conforme ilustrado na figura abaixo.



Sabendo-se que a polia maior está acoplada a um motor que gira a 600 rpm em sentido anti-horário, a rotação e a velocidade tangencial na polia menor serão de

- (A) 600 rpm e 36 m/s
- (B) 1.200 rpm e 72 m/s
- (C) 1.200 rpm e 144 m/s
- (D) 2.400 rpm e 72 m/s
- (E) 2.400 rpm e 144 m/s

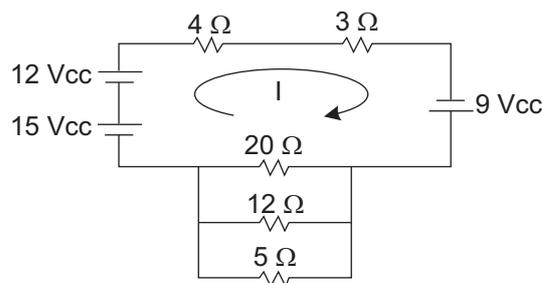
42



Uma viga reta de comprimento L tem uma de suas extremidades engastada em uma parede de concreto e a outra livre, conforme a figura acima. Sabendo-se que esta viga está sob um carregamento uniforme de q N/m, quais os valores dos esforços cortante V e fletor M no engastamento?

- (A)  $V = q \times L/2$  e  $M = q \times L$
- (B)  $V = q \times L$  e  $M = q \times L/2$
- (C)  $V = q \times L/2$  e  $M = q \times L/2$
- (D)  $V = q \times L$  e  $M = (q \times L^2)/2$
- (E)  $V = q \times L$  e  $M = (q \times L^2)$

43



Utilizando a Lei de Kirchhoff para tensões, analise o circuito acima e determine o valor da corrente (I).

- (A) -0,93 mA
- (B) 2,77 mA
- (C) 0,6 A
- (D) 0,93 A
- (E) 3,6 A

44

Os transmissores pneumáticos são pioneiros na instrumentação. Possuem um elemento de transferência que converte o sinal detectado pelo elemento receptor de pressão em um sinal de transmissão pneumático. A respeito de seu funcionamento, identifique a afirmação coerente.

- (A) O sinal pneumático comumente utilizado é de 3 a 10 p.s.i.
- (B) Os amortecedores de pressão são utilizados quando o sinal de pressão não é muito oscilante.
- (C) Os transmissores pneumáticos baseiam-se nos princípios de equilíbrio de forças e equilíbrio de movimento.
- (D) Os transmissores pneumáticos são largamente utilizados na indústria, exceto em áreas com risco de explosão.
- (E) Em circunstâncias em que a distância entre o transmissor pneumático e o receptor for muito pequena, emprega-se um dispositivo chamado *booster* para amplificar o sinal.

45

Qual a variável medida pelo instrumento cuja classificação ISA S 5.1 é do tipo FIT?

- (A) Força (B) Potência  
(C) Pressão (D) Vazão  
(E) Velocidade

46

Tratando-se de instrumentação de processos, diversas características inerentes aos equipamentos são importantes para que não ocorra erro na leitura ou na indicação dos dados. Baseando-se nesse processo, analise as afirmativas a seguir.

- I – O alcance ou *span* de um instrumento é representado pelo valor máximo da escala.  
II – A faixa ou *range* representa todos os níveis de amplitude do sinal de entrada nos quais se deseja que o transdutor opere (-100 °C a 100 °C).  
III – O ponto de ajuste ou *setpoint* pode ser entendido como o valor desejado de uma determinada variável do processo, que o controlador utiliza como referência para o controle.  
IV – A repetitividade de um instrumento é definida como a capacidade de obter os mesmos valores em seguidas leituras, sem considerar as condições de medição.

São corretas **APENAS** as afirmativas

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

47

Sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), analise as atribuições a seguir.

- I – Elaborar plano de trabalho que possibilite a ação preventiva na solução de problemas de segurança e de saúde no trabalho.  
II – Realizar, a cada reunião, avaliação do cumprimento das metas fixadas em seu plano de trabalho e discutir as situações de risco que foram identificadas.  
III – Impor as penalidades cabíveis por descumprimento da Norma Regulamentadora, além de executar atribuições que lhe forem delegadas.

É(São) correta(s) a(s) atribuição(ões)

- (A) I, apenas.  
(B) I e II, apenas.  
(C) I e III, apenas.  
(D) II e III, apenas.  
(E) I, II e III.

48

Quanto ao uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), cabe ao empregado

- (A) responsabilizar-se pela guarda e conservação.  
(B) responsabilizar-se pelo correto fornecimento.  
(C) efetuar a compra em caso de perda ou extravio.  
(D) solicitar a emissão do CA (Certificado de Aprovação).  
(E) comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.

49

A Norma Regulamentadora 13 do Ministério do Trabalho e Emprego trata da segurança na instalação, operação e manutenção de caldeiras e vasos de pressão. Em relação aos itens obrigatórios nestes equipamentos, a NR 13 diz que constitui risco grave e iminente a falta de válvula de segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou superior à

- (A) Pressão Média Empregada (PME).  
(B) Pressão Máxima de Inspeção (PMI).  
(C) Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA).  
(D) Pressão Mínima Admitida na Operação (PMAO).  
(E) Pressão Mínima de Manutenção (PMM).

50

Os limites de tolerância de exposição a agentes químicos previstos pelo Anexo 11 da Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego são válidos para uma jornada de trabalho de até quantas horas por semana?

- (A) 16  
(B) 20  
(C) 32  
(D) 48  
(E) 54