



F U N D A Ç Ã O
GETULIO VARGAS

EESP

Escola de Economia
de São Paulo

002. CADERNO 2 | PROVAS DA 1.ª FASE

**PROCESSO SELETIVO
1.º SEMESTRE DE 2014**

INGLÊS, FÍSICA, QUÍMICA E LÍNGUA PORTUGUESA

- Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 60 questões objetivas, numeradas de 76 a 135.
- Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala.
- Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- A duração da prova é de 4 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridas 2 horas do início da prova.
- Atenção: o candidato somente poderá levar este caderno quando transcorridas 3 horas do início da prova.
- Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

Read the article and answer questions numbers 76 through 90.

The road to hell

- (1) Bringing crops from one of the futuristic new farms in Brazil's central and northern plains to foreign markets means taking a journey back in time. Loaded onto lorries, most are driven almost 2,000km south on narrow, potholed roads to the ports of Santos and Paranaguá. In the 19th and early 20th centuries they were used to bring in immigrants and ship out the coffee grown in the fertile states of São Paulo and Paraná, but now they are overwhelmed. Thanks to a record harvest this year, Brazil became the world's largest soya producer, overtaking the United States. The queue of lorries waiting to enter Santos sometimes stretched to 40km.
- (2) No part of that journey makes sense. Brazil has too few crop silos, so lorries are used for storage as well as transport, causing a crush at ports after harvest. Produce from so far north should probably not be travelling to southern ports at all. Freight by road costs twice as much as by rail and four times as much as by water. Brazilian farmers pay 25% or more of the value of their soya to bring it to port; their competitors in Iowa just 9%. The bottleneck at ports pushes costs higher still. It also puts off customers. In March *Sunrise Group*, China's biggest soya trader, cancelled an order for 2m tonnes of Brazilian soya after repeated delays.
- (3) All of Brazil's infrastructure is decrepit. The World Economic Forum ranks it at 114th out of 148 countries. After a spate of railway-building at the turn of the 20th century, and road- and dam-building 50 years later, little was added or even maintained. In the 1980s infrastructure was a casualty of slowing growth and spiralling inflation. Unable to find jobs, engineers emigrated or retrained. Government stopped planning for the long term. According to *Contas Abertas*, a public-spending watchdog, only a fifth of federal money budgeted for urban transport in the past decade was actually spent. Just 1.5% of Brazil's GDP goes on infrastructure investment from all sources, both public and private. The long-run global average is 3.8%. The McKinsey Global Institute estimates the total value of Brazil's infrastructure at 16% of GDP. Other big economies average 71%. To catch up, Brazil would have to triple its annual infrastructure spending for the next 20 years.
- (4) Moreover, it may be getting poor value from what little it does invest because so much goes on the wrong things. A cumbersome environmental-licensing process pushes up costs and causes delays. Expensive studies are required before construction on big projects can start and then again at various stages along the way and at the end. Farmers and manufacturers spend heavily on lorries because road transport is their only option. But that is working around the problem, not solving it.
- (5) In the 1990s Mr Cardoso's government privatised state-owned oil, energy and telecoms firms. It allowed private operators to lease terminals in public ports and to build their own new ports. Imports were booming as the economy opened up, so container terminals were a priority. The one at the public port in Bahia's capital, Salvador, is an example of the transformation wrought by private money and management. Its customers used to rate it Brazil's worst port, with a draft too shallow for big ships and a quay so short that even smaller vessels had to unload a bit at a time. But in the past decade its operator, Wilson & Sons, spent 260m reais on replacing equipment, lengthening the quay and deepening the draft. Capacity has doubled. Land access will improve, too, once an almost finished expressway opens. Paranaguá is spending 400m reais from its own revenues on replacing outdated equipment, but without private money it cannot expand enough to end the queues to dock. It has drawn up detailed plans to build a new terminal and two new quays, and identified 20 dockside areas that could be leased to new operators, which would bring in 1.6 billion reais of private investment. All that is missing is the federal government's permission. It hopes to get it next year, but there is no guarantee.
- (6) Firms that want to build their own infrastructure, such as mining companies, which need dedicated railways and ports, can generally build at will in Brazil, though they still face the hassle of environmental licensing. If the government wants to hand a project to the private sector it will hold an auction, granting the concession to the highest bidder, or sometimes the applicant who promises the lowest user charges. But since Lula came to power in 2003 there have been few infrastructure auctions of any kind. In recent years, under heavy lobbying from public ports, the ports regulator stopped granting operating licences to private ports except those intended mainly for the owners' own cargo. As a result, during a decade in which Brazil became a commodity-exporting powerhouse, its bulk-cargo terminals hardly expanded at all.
- (7) At first Lula's government planned to upgrade Brazil's infrastructure without private help. In 2007 the president announced a collection of long-mooted public construction projects, the Growth Acceleration Programme (PAC). Many were intended to give farming and mining regions access to alternative ports. But the results have been disappointing. Two-thirds of the biggest projects are late and over budget. The trans-north-eastern railway is only half-built and its cost has doubled. The route of the east-west integration railway, which would cross Bahia, has still not been settled. The northern stretch of the BR-163, a trunk road built in the 1970s, was waiting so long to be paved that locals started calling it the "endless road". Most of it is still waiting.
- (8) What has got things moving is the prospect of disgrace during the forthcoming big sporting events. Brazil's terrible airports will be the first thing most foreign football fans see when they arrive for next year's World Cup. Infraero, the state-owned company that runs them, was meant to be getting them ready for the extra traffic, but it is a byword for incompetence. Between 2007 and 2010 it managed to spend just 800m of the 3 billion reais it was supposed to invest. In desperation, the government last year leased three of the biggest airports to private operators.
- (9) That seemed to break a bigger logjam. First more airport auctions were mooted; then, some months later, Ms Rousseff announced that 7,500km of toll roads and 10,000km of railways were to be auctioned too. Earlier this year she picked the biggest fight of her presidency, pushing a ports bill through Congress against lobbying from powerful vested interests. The new law enables private ports once again to handle third-party cargo and allows them to hire their own staff, rather than having to use casual labour from the dockworkers' unions that have a monopoly in public ports. Ms Rousseff also promised to auction some entirely new projects and to re-tender around 150 contracts in public terminals whose concessions had expired.

- (10) Would-be investors in port projects are hanging back because of the high chances of cost overruns and long delays. Two newly built private terminals at Santos that together cost more than 4 billion reais illustrate the risks. Both took years to get off the ground and years more to build. Both were finished earlier this year but remained idle for months. *Brasil Terminal Portuário*, a private terminal within the public port, is still waiting for the government to dredge its access channel. At *Embraport*, which is outside the public-port area, union members from Santos blocked road access and boarded any ships that tried to dock. Rather than enforcing the law that allows such terminals to use their own workers, the government summoned the management to Brasília for some arm-twisting. In August *Embraport* agreed to take the union members “on a trial basis”.
- (11) Given such regulatory and execution risks, there are unlikely to be many takers for either rail or port projects as currently conceived, says Bruno Savaris, an infrastructure analyst at Credit Suisse. He predicts that at most a third of the planned investments will be auctioned in the next three years: airports, a few simple port projects and the best toll roads. That is far short of what Brazil needs. The good news, says Mr Savaris, is that the government is at last beginning to understand that it must either reduce the risks for private investors or raise their returns. Private know-how and money will be vital to get Brazil moving again.

(www.economist.com/news/special-report. Adapted)

>> QUESTÃO 76

The core issue discussed in the article is:

- (A) Brazilian government should use public funds to build more airports, roads, and railways.
- (B) Soya output in Brazil is now larger than that of the United States.
- (C) Private ports work much more efficiently than public-owned ones.
- (D) Brazil needs a lot of private investment to overcome its infrastructure problems.
- (E) Santos and Paranaguá are too far south to handle soya exports.

>> QUESTÃO 77

The metaphor developed in the first paragraph – *a journey back in time* – is linked to the fact that

- (A) both Santos and Paranaguá are ports used more than a century ago to receive the immigrants to Brazil.
- (B) most roads in Brazil were built around the middle of the 20th century and little more was done afterwards.
- (C) it was only in the 1990s that the Brazilian government began to privatize part of its infrastructure.
- (D) inflation was so high in the 1980s that the Brazilian government stopped developing new projects for roads.
- (E) there is a major contrast between the farms producing the crops and the outlets used for their export.

>> QUESTÃO 78

Expressions used in the article such as – *cumbersome environmental-licensing process* (4th paragraph), *the hassle of environmental licensing* (6th paragraph), *all that is missing is the federal government's permission... but there is no guarantee* (5th paragraph) – clearly show a bias pointing at the position of The Economist magazine

- (A) against government interference in private initiative.
- (B) towards favoring soya exports from the United States.
- (C) for the Brazilian government of the 1990s.
- (D) in relation to the privatization of some Brazilian airports.
- (E) of praise towards the planned auctions of some ports and toll roads.

>> QUESTÃO 79

The second paragraph indicates that the Chinese business *Sunrise Group* decided to cancel its purchase of soya from Brazil because

- (A) it would pay a higher price than it could pay for American soya.
- (B) the soya they had bought couldn't be shipped within the expected time.
- (C) the Brazilian product becomes too expensive because it is shipped by road.
- (D) it takes so long for the product to get there that most of it is spoiled on the trip.
- (E) they wanted it to be shipped from northern, rather than southern ports.

>> QUESTÃO 80

According to the third paragraph,

- (A) since the 1980s Brazilian engineers have been leaving the country and few are left for the work needed.
- (B) Brazilian GDP is not big enough for all the infrastructure investments needed in the next 20 years.
- (C) the value of Brazil's infrastructure is way below that of countries similar to it in economic importance.
- (D) urban development in Brazil has been over its planned budget for many years in a row.
- (E) most infrastructure in Brazil is outdated because it was built around one century ago.

» QUESTÃO 81

According to the fourth paragraph,

- (A) roads are in such poor conditions that farmers end up spending a lot on lorries.
- (B) the price of engineering studies for projects should be lowered so as to help improve infrastructure.
- (C) the amount of money that goes into infrastructure in Brazil is far from being well invested.
- (D) environmental-licensing is a way to work around the main infrastructure problems.
- (E) the main problems in infrastructure will only be solved when new roads are built.

» QUESTÃO 82

The first word used in the fourth paragraph – *moreover* – carries an idea of

- (A) contrast.
- (B) conclusion.
- (C) finality.
- (D) addition.
- (E) time.

» QUESTÃO 83

The fifth paragraph, as a whole, points out that

- (A) in order to be effective, ports should be entirely managed by private initiative.
- (B) private investment can be very effective in building and improving a country's infrastructure.
- (C) telecom firms can be managed by private corporations as well as by government-owned enterprises.
- (D) oil prospecting is too large and too strategic to be left in the hands of private investment only.
- (E) government-owned ports can be leased to private corporations so as to bring the country good profit.

» QUESTÃO 84

In the sentence fragment from the fifth paragraph – *But in the past decade its operator...* – the word *its* refers to

- (A) Wilson & Sons.
- (B) equipment.
- (C) capacity.
- (D) customers.
- (E) the port in Salvador.

» QUESTÃO 85

The sixth paragraph states that, in the last ten years, there has been a tendency towards

- (A) halting the number of concessions for public ports to be operated privately.
- (B) requiring a carefully-controlled environmental licensing process for private projects.
- (C) only auctioning infrastructure projects that are environmentally friendly.
- (D) allowing mining companies to build railroads as needed for cargo shipment to ports.
- (E) granting concessions to the highest bidder, regardless of final project costs.

» QUESTÃO 86

The seventh paragraph leads the reader to conclude that

- (A) the Growth Acceleration Programme (PAC) is still being carried out without private capital as originally planned.
- (B) roads and railways cannot be efficiently built by public administrations alone unless they are aided by private enterprise administration.
- (C) only public money can give farming and mining communities the access they need, within costs they can afford, to ports.
- (D) the initial project of President Lula's administration to do without private investment in infrastructure didn't work out as planned.
- (E) railways are one of the most expensive kinds of infrastructure to build and that is why they are often late and over budget.

» QUESTÃO 87

As regards Brazilian airports, the text states in the eighth paragraph that

- (A) they are quickly being remodeled to receive fans arriving for the World Cup in 2014.
- (B) most projects to remodel them are well over budget and won't be completed in time.
- (C) most will be privately-run by the time the football World Cup happens in 2014.
- (D) only the important ones will be auctioned by the government before 2014.
- (E) they are poorly run by the government-owned company in charge of them.

>> QUESTÃO 88

As regards infrastructure auctioning as mentioned in the ninth paragraph, the current Brazilian President, Dilma Rousseff,

- (A) has decided to fight lobbying groups that are against some of it.
- (B) is basically following on the footsteps of her predecessor, President Lula.
- (C) picked a big fight with Brazilian Congress, in order to privatize roads and railways.
- (D) seems to support wishes expressed by the dockworkers' unions in most of Brazil.
- (E) will turn some 150 privately-run ports back to public administration.

>> QUESTÃO 89

The sentence from the tenth paragraph – *Rather than enforcing the law that allows such terminals to use their own workers, the government summoned the management to Brasília for some arm-twisting.* – illustrates the fact that

- (A) the government will not carry out their part in infrastructure projects in time.
- (B) investing in port projects can be risky due to unexpected government interference.
- (C) projects can take much more time to complete than originally planned.
- (D) building private terminals within public-owned ports can be too expensive.
- (E) cost and time overruns are more common in public than in private ports.

>> QUESTÃO 90

In the sentence fragment from the last paragraph – *it must either reduce the risks for private investors or raise their returns* – the use of *either ... or* indicates an idea of

- (A) negation.
- (B) similarity.
- (C) alternative.
- (D) comparison.
- (E) opposition.

FÍSICA

>> QUESTÃO 91

A medida de certo comprimento foi apresentada com o valor $2,954 \cdot 10^3$ m. Levando-se em conta a teoria dos algarismos significativos, essa medida foi feita com um instrumento cuja menor divisão era o

- (A) quilômetro.
- (B) hectômetro.
- (C) decâmetro.
- (D) metro.
- (E) decímetro.

>> QUESTÃO 92

Na função horária $S = B \cdot t^2 + A$, em que S representa as posições ocupadas por um móvel sobre uma trajetória retilínea em função do tempo t, as constantes A e B têm, respectivamente, unidades de medida de

- (A) velocidade final e aceleração.
- (B) posição inicial e aceleração.
- (C) posição inicial e velocidade final.
- (D) aceleração e velocidade inicial.
- (E) posição e velocidade iniciais.

O texto seguinte refere-se às questões de números **93** e **94**.

Em alguns países da Europa, os radares fotográficos das rodovias, além de detectarem a velocidade instantânea dos veículos, são capazes de determinar a velocidade média desenvolvida pelos veículos entre dois radares consecutivos.

Considere dois desses radares instalados em uma rodovia retilínea e horizontal. A velocidade instantânea de certo automóvel, de 1 500 kg de massa, registrada pelo primeiro radar foi de 72 km/h. Um minuto depois, o radar seguinte acusou 90 km/h para o mesmo automóvel.

>> QUESTÃO 93

Com a velocidade crescendo de modo constante, em função do tempo, é correto afirmar que a distância entre os dois radares é de

- (A) 450 m.
- (B) 675 m.
- (C) 925 m.
- (D) 1,075 km.
- (E) 1,350 km.

>> QUESTÃO 94

O trabalho realizado pela resultante das forças agentes sobre o automóvel foi, em joules, mais próximo de

- (A) $1,5 \cdot 10^4$.
- (B) $5,2 \cdot 10^4$.
- (C) $7,5 \cdot 10^4$.
- (D) $1,7 \cdot 10^5$.
- (E) $3,2 \cdot 10^5$.

>> QUESTÃO 95

Um pequeno submarino teleguiado, pesando 1200 N no ar, movimenta-se totalmente submerso no mar em movimento horizontal, retilíneo e uniforme a 36 km/h. Seu sistema propulsor desenvolve uma potência de 40 kW. As intensidades da força resistiva da água e do empuxo sobre o submarino valem, respectivamente e em newtons,

- (A) 400 e 1110.
- (B) 400 e 1200.
- (C) 4000 e 1200.
- (D) 40000 e 1110.
- (E) 40000 e 1200.

>> QUESTÃO 96

Na loja de um supermercado, uma cliente lança seu carrinho com compras, de massa total 30 kg, em outro carrinho vazio, parado e de massa 20 kg. Ocorre o engate entre ambos e, como consequência do engate, o conjunto dos carrinhos percorre 6,0 m em 4,0 s, perdendo velocidade de modo uniforme até parar. O sistema de carrinhos é considerado isolado durante o engate. A velocidade do carrinho com compras imediatamente antes do engate era, em m/s, de

- (A) 5,0.
- (B) 5,5.
- (C) 6,0.
- (D) 6,5.
- (E) 7,0.

As informações seguintes referem-se às questões de números 97 e 98.

Aceleração da gravidade na superfície da Terra: $g_T = 10 \text{ m/s}^2$; aceleração da gravidade na superfície da Lua: $g_L = 1,6 \text{ m/s}^2$; massa da Terra igual a 81 vezes a massa da Lua; $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \sqrt{2}/2$.

>> **QUESTÃO 97**

Na superfície lunar, uma pequena bola lançada a partir do solo com velocidade inicial inclinada de 45° com a horizontal voltou ao solo 8,0 m adiante do ponto de lançamento. A velocidade inicial, em metros por segundo, e o tempo de permanência dela em movimento, em segundos, foram, respectivamente,

- (A) $8\sqrt{5}$ e $\sqrt{5}$.
- (B) $(8\sqrt{5})/5$ e $\sqrt{5}$.
- (C) $8\sqrt{5}$ e $\sqrt{10}$.
- (D) $(8\sqrt{5})/5$ e $\sqrt{10}$.
- (E) $2\sqrt{5}$ e $\sqrt{10}$.

>> **QUESTÃO 98**

A relação R_T/R_L entre os raios das superfícies da Terra (R_T) e da Lua (R_L) é

- (A) 1,8.
- (B) 2,4.
- (C) 3,6.
- (D) 7,2.
- (E) 10,8.

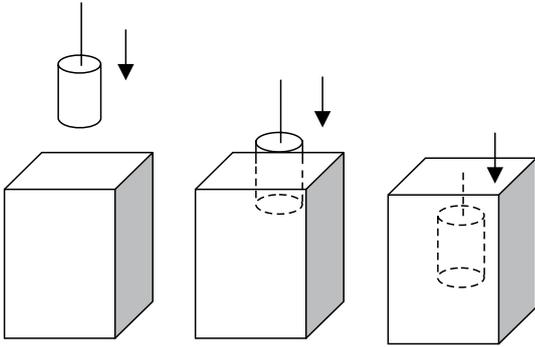
>> **QUESTÃO 99**

A lupa é um instrumento óptico constituído por uma lente de aumento. Para cumprir sua função, ela deve ser

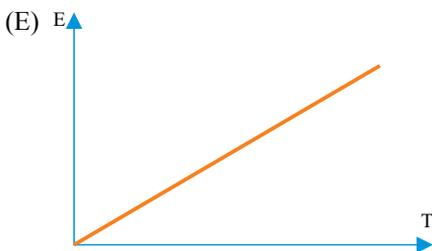
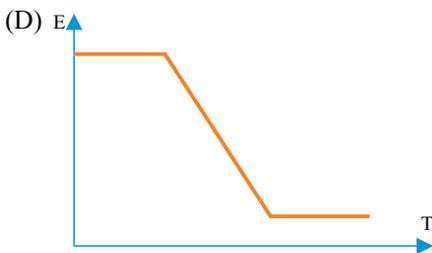
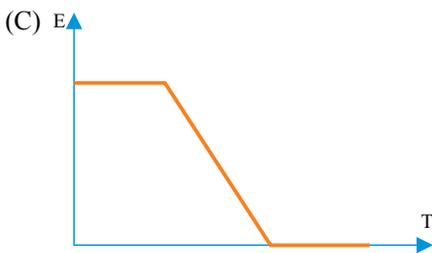
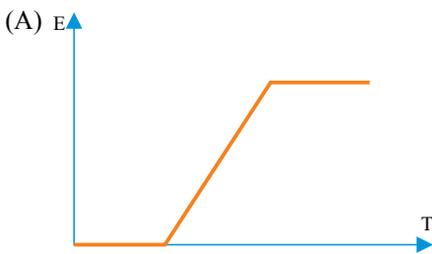
- (A) divergente e estar posicionada a uma distância do objeto analisado menor que sua distância focal.
- (B) divergente e estar posicionada a uma distância do objeto analisado compreendida entre o foco e o ponto antiprincipal da lente.
- (C) convergente e estar posicionada a uma distância do objeto analisado menor que sua distância focal.
- (D) convergente e estar posicionada a uma distância do objeto analisado compreendida entre o foco e o ponto antiprincipal.
- (E) convergente e estar posicionada a uma distância do objeto analisado maior que a distância focal.

>> QUESTÃO 100

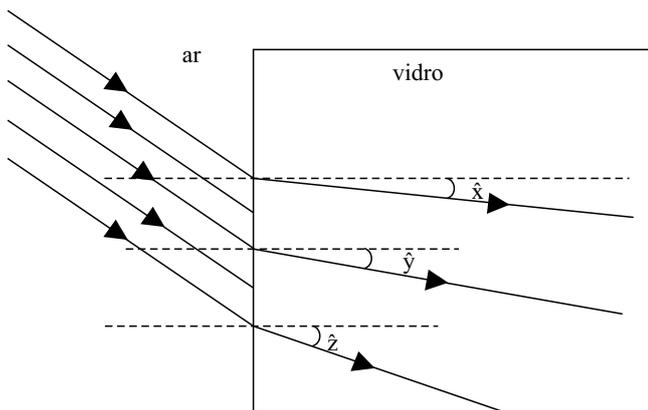
Um bloco de ferro maciço, de formato cilíndrico, é levado com velocidade constante para o fundo de um tanque cheio de água, de profundidade maior que sua geratriz, como mostra a sequência de figuras.



O gráfico que representa qualitativamente a intensidade do empuxo (E) agente sobre o bloco durante todo o procedimento de imersão na água, em função do tempo T , é



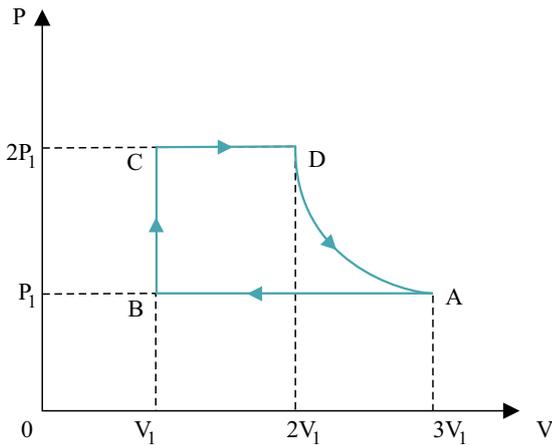
Um feixe de luz branca do Sol, vindo do ar, encontra um bloco cúbico de vidro sobre o qual incide obliquamente; refrata dispersando-se em forma de leque em seu interior.



Na figura, x , y e z são alguns de seus raios de luz monocromática originários da dispersão da luz branca e formam ângulos que guardam a relação $\hat{x} < \hat{y} < \hat{z}$ com as respectivas normais nos pontos de inserção no bloco. Considerando a luz como onda eletromagnética, é correto afirmar que

- (A) as frequências de vibração das ondas dispersas guardam a relação $f_x > f_y > f_z$.
- (B) as velocidades de propagação das ondas dispersas guardam a relação $v_x > v_y > v_z$.
- (C) os comprimentos de onda das ondas dispersas guardam a relação $\lambda_x > \lambda_y > \lambda_z$.
- (D) os índices de refração dos raios dispersos guardam a relação $n_x > n_y > n_z$.
- (E) as frentes de ondas dispersas deslocam-se no vidro com a mesma velocidade.

O gráfico da pressão (P), em função do volume (V) de um gás perfeito, representa um ciclo de transformações a que o gás foi submetido.

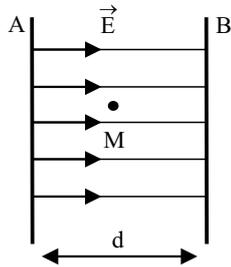


A respeito dessas transformações, é correto afirmar que a transformação

- (A) AB é isobárica e que a relação T_A/T_B entre as temperaturas absolutas nos respectivos estados A e B vale 3.
- (B) BC é isotérmica e que a relação T_B/T_C entre as temperaturas absolutas nos respectivos estados B e C vale $1/2$.
- (C) CD é isobárica e que a relação T_C/T_D entre as temperaturas absolutas nos respectivos estados C e D vale $2/3$.
- (D) AD é isotérmica e que o calor trocado com o meio ambiente nessa transformação é nulo.
- (E) AD é adiabática e que o calor trocado com o meio ambiente nessa transformação é igual ao trabalho realizado pelo gás no ciclo.

>> QUESTÃO 103

Duas placas metálicas planas A e B, dispostas paralela e verticalmente a uma distância mútua d , são eletrizadas com cargas iguais, mas de sinais opostos, criando um campo elétrico uniforme \vec{E} em seu interior, onde se produz um vácuo. A figura mostra algumas linhas de força na região mencionada.



Uma partícula, de massa m e carga positiva q , é abandonada do repouso no ponto médio M entre as placas. Desprezados os efeitos gravitacionais, essa partícula deverá atingir a placa _____ com velocidade v dada por _____.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas.

(A) A; $v = \frac{m \cdot E \cdot d}{q}$

(B) A; $v = \frac{q \cdot E \cdot d}{m}$

(C) A; $v = \sqrt{\frac{q \cdot E \cdot d}{m}}$

(D) B; $v = \sqrt{\frac{m \cdot E \cdot d}{q}}$

(E) B; $v = \sqrt{\frac{q \cdot E \cdot d}{m}}$

O texto e as informações a seguir referem-se às questões de números 104 e 105.

Uma pessoa adquiriu um condicionador de ar para instalá-lo em determinado ambiente. O manual de instruções do aparelho traz, dentre outras, as seguintes especificações: 9 000 BTUs; voltagem: 220 V; corrente: 4,1 A; potência: 822 W.

Considere que BTU é uma unidade de energia equivalente a 250 calorias e que o aparelho seja utilizado para esfriar o ar de um ambiente de 15 m de comprimento, por 10 m de largura, por 4 m de altura. O calor específico do ar é de $0,25 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ e a sua densidade é de $1,25 \text{ kg}/\text{m}^3$.

>> QUESTÃO 104

O uso correto do aparelho provocará uma variação da temperatura do ar nesse ambiente, em valor absoluto e em graus Celsius, de

(A) 10.

(B) 12.

(C) 14.

(D) 16.

(E) 18.

>> QUESTÃO 105

O rendimento do aparelho será mais próximo de

(A) 82%.

(B) 85%.

(C) 88%.

(D) 91%.

(E) 95%.

R A S C U N H O

A TABELA PERIÓDICA ENCONTRA-SE NO FINAL DO CADERNO DE QUESTÕES.

>> **QUESTÃO 106**

Uma nova e promissora classe de materiais supercondutores tem como base o composto diboreto de zircônio e vanádio. Esse composto é sintetizado a partir de um sal de zircônio (IV).

(Revista *Pesquisa FAPESP*, Junho 2013. Adaptado)

O número de prótons e de elétrons no íon Zr^{4+} e o número de elétrons na camada de valência do elemento boro no estado fundamental são, respectivamente:

- (A) 36; 40; 5.
- (B) 36; 40; 3.
- (C) 40; 44; 3.
- (D) 40; 36; 5.
- (E) 40; 36; 3.

>> **QUESTÃO 107**

O conhecimento das propriedades físico-químicas das substâncias é muito útil para avaliar condições adequadas para a sua armazenagem e transporte.

Considere os dados das três substâncias seguintes:

Substância	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
I – Estanho	232	2 720
II – Flúor	-220	-188
III – Césio	28	678

(P. W. Atkins. *Princípios de Química*, Ed. Bookman, 3.ª ed, 2006)

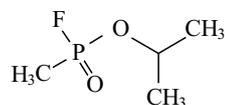
É correto afirmar que em um ambiente a 35 °C, sob pressão atmosférica, as substâncias I, II e III apresentam-se, respectivamente, nos estados físicos

- (A) sólido, gasoso e líquido.
- (B) sólido, gasoso e gasoso.
- (C) sólido, líquido e líquido.
- (D) líquido, gasoso e líquido.
- (E) líquido, líquido e gasoso.

>> **QUESTÃO 108**

Armas químicas são baseadas na toxicidade de substâncias, capazes de matar ou causar danos a pessoas e ao meio ambiente. Elas têm sido utilizadas em grandes conflitos e guerras, como o ocorrido em 2013 na Síria, quando a ação do sarin causou a morte de centenas de civis.

(http://pt.wikipedia.org/wiki/Guerra_qu%C3%ADmica e http://pt.wikipedia.org/wiki/Categoria:Armas_qu%C3%ADmicas. Adaptado)



Sarin

Entre água e benzeno, o solvente mais adequado para a solubilização do sarin e a principal força intermolecular encontrada entre as moléculas do sarin no estado líquido são, respectivamente,

- (A) água e dispersão de London.
- (B) água e interação dipolo-dipolo.
- (C) água e ligação de hidrogênio.
- (D) benzeno e interação dipolo-dipolo.
- (E) benzeno e ligação de hidrogênio.

>> **QUESTÃO 109**

Créditos de carbono são certificações dadas a empresas, indústrias e países que conseguem reduzir a emissão de gases poluentes na atmosfera. Cada tonelada de CO₂ não emitida ou retirada da atmosfera equivale a um crédito de carbono.

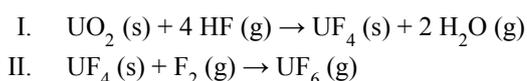
(<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/04/credito-carbono>. Adaptado)

Utilizando-se $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, a quantidade de CO₂ equivalente a 1 (um) crédito de carbono, quando coletado a 1,00 atm e 300 K, ocupa um volume aproximado, em m³, igual a

- (A) 100.
- (B) 200.
- (C) 400.
- (D) 600.
- (E) 800.

Deverá entrar em funcionamento em 2017, em Iperó, no interior de São Paulo, o Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), que será destinado à produção de radioisótopos para radiofármacos e também para produção de fontes radioativas usadas pelo Brasil em larga escala nas áreas industrial e de pesquisas. Um exemplo da aplicação tecnológica de radioisótopos são sensores contendo fonte de amerício-241, obtido como produto de fissão. Ele decai para o radioisótopo neptúncio-237 e emite um feixe de radiação. Fontes de amerício-241 são usadas como indicadores de nível em tanques e fornos mesmo em ambiente de intenso calor, como ocorre no interior dos alto fornos da Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA).

A produção de combustível para os reatores nucleares de fissão envolve o processo de transformação do composto sólido UO_2 ao composto gasoso UF_6 por meio das etapas:



(Adaptado de www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2012/02/reator-deve-garantir-autossuficiencia-brasileira-em-radiofarmacos-a-partir-de-2017 e H. Barcelos de Oliveira, Tese de Doutorado, IPEN/CNEN, 2009, in: www.pelicano.ipen.br)

>> QUESTÃO 110

No decaimento do amerício-241 a neptúncio-237, há emissão de

- (A) nêutron.
- (B) próton.
- (C) partícula alfa.
- (D) radiação beta.
- (E) pósitron.

>> QUESTÃO 111

Considerando o tipo de reator mencionado no texto, classifique cada uma das afirmações em V (verdadeira) ou F (falsa).

- () No processo de fissão nuclear, o núcleo original quebra-se em dois ou mais núcleos menores, e uma grande quantidade de energia é liberada.
- () Os núcleos que podem sofrer fissão são denominados fissionáveis, e entre eles estão isótopos de urânio.
- () No reator de fissão, ocorre uma reação em cadeia sustentada por prótons produzidos na quebra do isótopo fissionável.

Assinale a classificação correta, de cima para baixo.

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

>> QUESTÃO 112

Considere os dados da tabela:

Substância	ΔH_f° (kJ·mol ⁻¹)
UO ₂ (s)	-1 100
UF ₄ (s)	-1 900
UF ₆ (g)	-2 150
HF (g)	-270
H ₂ O (g)	-242

O valor da entalpia padrão da reação global de produção de 1 mol de UF₆ por meio das etapas I e II, dada em kJ·mol⁻¹, é igual a

- (A) -454.
- (B) -764.
- (C) -1 264.
- (D) +454.
- (E) +1 264.

>> QUESTÃO 113

O Brasil é um grande produtor e exportador de suco concentrado de laranja. O suco *in natura* é obtido a partir de processo de prensagem da fruta que, após a separação de cascas e bagaços, possui 12% em massa de sólidos totais, solúveis e insolúveis. A preparação do suco concentrado é feita por evaporação de água até que se atinja o teor de sólidos totais de 48% em massa.

Quando uma tonelada de suco de laranja *in natura* é colocada em um evaporador, a massa de água evaporada para obtenção do suco concentrado é, em quilograma, igual a

- (A) 125.
- (B) 250.
- (C) 380.
- (D) 520.
- (E) 750.

>> QUESTÃO 114

O composto inorgânico alaranjado dicromato de amônio, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, quando aquecido sofre decomposição térmica em um processo que libera água na forma de vapor, gás nitrogênio e também forma o óxido de cromo (III). Esse fenômeno ocorre com uma grande expansão de volume e, por isso, é usado em simulações de efeitos de explosões vulcânicas com a denominação de vulcão químico.



Vulcão químico

(<http://pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=204>)

Quando 0,50 mol de dicromato de amônio decompõe-se termicamente, a quantidade em mol de vapor d'água formado é igual a

- (A) 0,25.
- (B) 0,50.
- (C) 1,00.
- (D) 2,00.
- (E) 4,00.

>> QUESTÃO 115

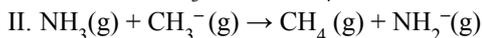
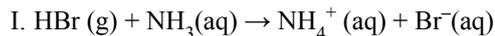
A indústria alimentícia emprega várias substâncias químicas para conservar os alimentos e garantir que eles se mantenham adequados para consumo após a fabricação, transporte e armazenagem nos pontos de venda. Dois exemplos disso são o nitrato de sódio adicionado nos produtos derivados de carnes e o sorbato de potássio, proveniente do ácido sórbico $\text{HC}_6\text{H}_7\text{O}_2$ ($K_a = 2 \times 10^{-5}$ a 25°C), usado na fabricação de queijos.

As soluções aquosas dos sais de nitrato de sódio e de sorbato de potássio têm, respectivamente, pH

- (A) igual a 7; maior que 7.
- (B) igual a 7; menor que 7.
- (C) menor que 7; igual a 7.
- (D) menor que 7; maior que 7.
- (E) maior que 7; menor que 7.

>> QUESTÃO 116

A amônia é um composto muito versátil, pois seu comportamento químico possibilita seu emprego em várias reações químicas em diversos mecanismos reacionais, como em



De acordo com o conceito ácido-base de Lewis, em I a amônia é classificada como _____. De acordo com o conceito ácido-base de Brønsted-Lowry, a amônia é classificada em I e II, respectivamente, como _____ e _____.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas.

- (A) base ... ácido ... base
- (B) base ... base ... ácido
- (C) base ... ácido... ácido
- (D) ácido ... ácido ... base
- (E) ácido ... base ... base

>> QUESTÃO 117

Para otimizar as condições de um processo industrial que depende de uma reação de soluções aquosas de três diferentes reagentes para a formação de um produto, um engenheiro químico realizou um experimento que consistiu em uma série de reações nas mesmas condições de temperatura e agitação. Os resultados são apresentados na tabela:

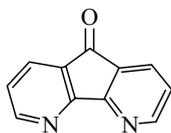
Experimento	Reagente A $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	Reagente B $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	Reagente C $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	Velocidade da reação $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
I	x	y	z	v
II	2x	y	z	2v
III	x	2y	z	4v
IV	x	y	2z	v

Após a realização dos experimentos, o engenheiro pode concluir corretamente que a ordem global da reação estudada é igual a

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

O texto a seguir refere-se às questões de números 118 e 119.

O conhecimento científico tem sido cada vez mais empregado como uma ferramenta na elucidação de crimes. A química tem fornecido muitas contribuições para a criação da ciência forense. Um exemplo disso são as investigações de impressões digitais empregando-se a substância I (figura). Essa substância interage com resíduos de proteína deixados pelo contato das mãos e, na presença de uma fonte de luz adequada, luminesce e revela vestígios imperceptíveis a olho nu.



Substância I

(R. F. Farias, *Introdução à Química Forense*, Editora Átomo, 2010. Adaptado)

» QUESTÃO 118

A fórmula molecular e o total de ligações sigma na molécula da substância I são, correta e respectivamente:

- (A) $C_{10}H_{10}N_2O$; 16.
- (B) $C_{11}H_6N_2O$; 16.
- (C) $C_{10}H_6N_2O$; 22.
- (D) $C_{11}H_{10}N_2O$; 22.
- (E) $C_{11}H_6N_2O$; 22.

» QUESTÃO 119

Na estrutura da substância I, observam-se as funções orgânicas

- (A) amida e éter.
- (B) amida e cetona.
- (C) amina e cetona.
- (D) amina e éster.
- (E) amina e éter.

» QUESTÃO 120

De acordo com dados da Agência Internacional de Energia (AIE), aproximadamente 87% de todo o combustível consumido no mundo são de origem fóssil. Essas substâncias são encontradas em diversas regiões do planeta, no estado sólido, líquido e gasoso e são processadas e empregadas de diversas formas.

(www.brasilecola.com/geografia/combustiveis-fosseis.htm. Adaptado)

Por meio de processo de destilação seca, o *combustível I* dá origem à matéria-prima para a indústria de produção de aço e alumínio.

O *combustível II* é utilizado como combustível veicular, em usos domésticos, na geração de energia elétrica e também como matéria-prima em processos industriais.

O *combustível III* é obtido por processo de destilação fracionada ou por reação química, e é usado como combustível veicular.

Os *combustíveis* de origem fóssil *I*, *II* e *III* são, correta e respectivamente,

- (A) carvão mineral, gasolina e gás natural.
- (B) carvão mineral, gás natural e gasolina.
- (C) gás natural, etanol e gasolina.
- (D) gás natural, gasolina e etanol.
- (E) gás natural, carvão mineral e etanol.

LÍNGUA PORTUGUESA

» QUESTÃO 121

Leia a tira.



(Folha de S.Paulo, 07.11.2012)

Levando-se em consideração a intenção de humor na tira, os sentidos previstos para o adjetivo *chata* são

- (A) uniforme e acanhada.
- (B) reta e oportuna.
- (C) rasa e renitente.
- (D) plana e enfadonha.
- (E) horizontal e cordata.

Leia o poema de Mário Quintana para responder às questões de números 122 a 125.

Um céu comum

No Céu vou ser recebido
com uma banda de música.
Tocarão um dobradinho
daqueles que nós sabemos
– pois nada mais celestial
do que a música que um dia ouvimos
no coreto municipal
de nossa cidadezinha...
Não _____ cítaras nem liras
– quem pensam vocês que eu sou?
E os anjinhos estarão vestidos
no uniforme da banda,
com os sovacos bem suados
e os sapatos apertando.
Depois, irei tratar da vida
como eles tratam da sua...

» QUESTÃO 122

De acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, a lacuna do poema deve ser preenchida com

- (A) vai existir
- (B) haverá
- (C) se ouvirá
- (D) existirá
- (E) soará

» QUESTÃO 123

[Os monossílabos] átonos são aqueles pronunciados tão fracamente que, na frase, precisam apoiar-se no acento tônico de um vocábulo vizinho, formando, por assim dizer, uma sílaba deste.

(Celso Cunha e Lindley Cintra, *Nova Gramática do Português Contemporâneo*)

A definição é exemplificada com o termo destacado em:

- (A) – quem pensam vocês que **eu** sou?
- (B) **daqueles** que nós sabemos
- (C) de **nossa** cidadezinha...
- (D) No **Céu** vou ser recebido
- (E) do que **a** música que um dia ouvimos

» QUESTÃO 124

Assinale a alternativa correta em relação às classes de palavras empregadas no poema.

- (A) As formas verbais *vou ser* (1.º verso) e *Tocarão* (3.º verso) expressam ações imaginadas pelo eu lírico na perspectiva de tempo futuro.
- (B) Os termos *daqueles* (4.º verso) e *eles* (último verso) fazem referência a elementos que não estão explícitos na superfície textual.
- (C) Os substantivos *dobradinho* (3.º verso) e *cidadezinha* (8.º verso) expressam sentido depreciativo, explicitado pelo sufixo de diminutivo.
- (D) Os artigos *uma* (2.º verso) e *um* (6.º verso) definem com precisão os termos a que se referem, pois são dados já conhecidos pelo interlocutor.
- (E) Os pronomes *nós* (4.º verso) e *vocês* (10.º verso) fazem referência ao mesmo elemento da organização textual.

» QUESTÃO 125

A locução empregada no poema com valor de adjetivo é:

- (A) *com uma banda de música* (2.º verso).
- (B) *no coreto municipal* (7.º verso).
- (C) *de nossa cidadezinha* (8.º verso).
- (D) *com os sovacos bem suados* (13.º verso).
- (E) *da vida* (15.º verso).

» QUESTÃO 126

BERLIM, 7 Out (Reuters) – O Partido Social-Democrata (SPD, na sigla em alemão), de oposição, _____ estar disposto a se juntar aos conservadores da chanceler alemã, Angela Merkel, ao reduzir a demanda eleitoral por elevação de impostos para os ricos. No entanto, resta saber se membros históricos do SPD vão apoiar uma _____ ampla, devido _____ temor _____ a imagem do mais antigo partido alemão possa se deteriorar ainda mais em um governo liderado pela popular Merkel.

(<http://noticias.r7>, 07.10.2014. Adaptado)

As lacunas do texto devem ser preenchidas, correta e respectivamente, com:

- (A) sinalizou ... coalisão ... ao ... que
- (B) sinalizou ... coalisão ... o ... de que
- (C) sinalizou ... coalizão ... ao ... de que
- (D) sinalizou ... coalizão ... ao ... que
- (E) sinalizou ... coalisão ... o ... que

Leia o texto para responder às questões de números 127 a 131.

O resgate do cocô

Há três mil anos, quando um chinês ia jantar na casa de um amigo, ele obrigatoriamente tinha que ir até o quintal desse amigo e fazer um “número dois” por lá mesmo. É que a etiqueta da época dizia que era feio comer na casa de alguém e não “devolver os nutrientes”. Faz tanto sentido que, atualmente, o arquiteto William Mc Donough e o químico Michel Braungart trabalham para trazer essa ideia de volta à moda, desenvolvendo e divulgando modos de produção circular, em que os resíduos – inclusive o cocô – são usados para criar novos produtos tão bons quanto os originais.

Baseados na proposta de Mc Donough e Braungart, pesquisadores do mundo inteiro têm procurado maneiras de aproveitar o nosso “número dois” de cada dia. Na cidade de Didcot, na Inglaterra, um projeto piloto já permite que 200 famílias aqueçam suas casas com biometano fabricado a partir de seu próprio cocô. Além de poupar o meio ambiente, eles economizam dinheiro. Uma ideia que cheira bem.

(*Superinteressante*, agosto de 2013. Adaptado)

>> QUESTÃO 127

No texto, emprega-se a expressão “número dois” com a intenção de

- (A) designar uma ação mediante uma expressão que tem com ela uma relação de semelhança.
- (B) enfatizar intensivamente o sentido, resultando no exagero da significação linguística.
- (C) conferir maior vigor ao que está sendo expresso com a redundância intencional de termos.
- (D) minimizar o efeito de expressão de sentido pejorativo, que nos usos sociais é vista como grosseira ou pouco agradável.
- (E) combinar palavras de sentidos opostos, as quais, no contexto, reforçam a significação.

>> QUESTÃO 128

Assinale a alternativa em que a reescrita altera o sentido original do texto.

- (A) ... *ele obrigatoriamente tinha que ir até o quintal desse amigo...*
= ... ele obrigatoriamente tinha de ir até o quintal desse amigo...
- (B) ... *e fazer um “número dois” por lá mesmo.*
= e fazer mesmo um “número dois” por lá.
- (C) ... *trabalham para trazer essa ideia de volta à moda...*
= ... trabalham para trazer de volta à moda essa ideia...
- (D) ... *em que os resíduos – inclusive o cocô – são usados para criar novos produtos...*
= ... em que os resíduos – o cocô inclusive – são usados para criar novos produtos...
- (E) *Baseados na proposta de Mc Donough e Braungart, pesquisadores do mundo inteiro...*
= Pesquisadores do mundo inteiro, baseados na proposta de Mc Donough e Braungart...

>> QUESTÃO 129

Em virtude do contexto sintático de seu emprego, a palavra *que* assume diferentes classificações. Como conjunção integrante, ela está devidamente marcada em:

- (A) ... *tinha que ir até o quintal desse amigo...*
- (B) *É que a etiqueta da época dizia que era feio...*
- (C) *Faz tanto sentido que, atualmente...*
- (D) ... *em que os resíduos – inclusive o cocô, são usados...*
- (E) ... *um projeto piloto já permite que 200 famílias...*

>> QUESTÃO 130

Assinale a alternativa correta quanto à pontuação.

- (A) Na cidade inglesa de Didcot, 200 famílias, valendo-se de um projeto piloto aquecem suas casas com biometano fabricado a partir de seu próprio cocô. Essa é, sem dúvida, uma ideia que cheira bem: poupar o meio ambiente e economizar dinheiro.
- (B) Na inglesa Didcot, 200 famílias valendo-se de um projeto piloto, aquecem suas casas com biometano fabricado a partir de seu próprio cocô. Essa é sem dúvida uma ideia que cheira bem. Poupar o meio ambiente, e economizar dinheiro.
- (C) A inglesa Didcot conta com 200 famílias que, em um projeto piloto, com biometano fabricado a partir de seu próprio cocô, aquecem suas casas. Essa é, sem dúvida, uma ideia que cheira bem – poupar o meio ambiente e economizar dinheiro.
- (D) A cidade inglesa Didcot, conta com 200 famílias que em um projeto piloto, com biometano fabricado a partir de seu próprio cocô, aquecem suas casas. Essa é – sem dúvida – uma ideia que cheira bem: poupar o meio ambiente, e economizar dinheiro.
- (E) Na Inglaterra, em Didcot, 200 famílias com base em projeto piloto, aquecem, com biometano fabricado a partir de seu próprio cocô suas casas. Essa é sem dúvida, uma ideia que cheira bem? Poupar o meio ambiente, e economizar dinheiro.

>> QUESTÃO 131

Entre os muitos empregos que a preposição *de* pode ter, um deles é indicar finalidade, como na seguinte passagem do texto:

- (A) ... *quando um chinês ia jantar na casa de um amigo...*
- (B) *É que a etiqueta da época dizia que...*
- (C) ... *para trazer essa ideia de volta à moda...*
- (D) ... *maneiras de aproveitar o nosso “número dois”...*
- (E) ... *fabricado a partir de seu próprio cocô.*

» QUESTÃO 132

Assinale a alternativa em que o trecho contém discurso indireto livre.

- (A) Explico ao senhor: o diabo vive dentro do homem, os crespos do homem – ou é o homem arruinado, ou o homem dos avessos. Solto, por si, cidadão, é que não tem diabo nenhum. Nenhum! – é o que digo. (Guimarães Rosa)
- (B) O tronco fora bom. Mas dera aqueles azedos e infelizes frutos, sem capacidade sequer para uma boa alegria. Como pudera ela dar à luz aqueles seres risonhos fracos, sem austeridade? O rancor roncava no seu peito vazio. Uns comunistas, era o que eram; uns comunistas. Olhou-os com sua cólera de velha. (Clarice Lispector)
- (C) Assim meu pai, que era médico, estava certo com a sua profissão, como o meu irmão Tomás estaria com o seu curso de Agronomia, como o meu irmão Evaristo com as suas sucessivas reprovações no 5.º ano. (Vergílio Ferreira)
- (D) José Dias deixou-se estar calado, suspirou e acabou confessando que não era médico. Tomara este título para ajudar a propaganda da nova escola, e não o fez sem estudar muito e muito; mas a consciência não lhe permitia aceitar mais doentes. (Machado de Assis)
- (E) Meneou a cabeça com ar triste e acrescentou: – O homem acostuma-se a tudo, sim, a tudo, até a esquecer-se que é um homem... (Castro Soromenho)

» QUESTÃO 133

Considere os enunciados.

- O acesso ao celular no Brasil é uma fotografia idêntica ____ da renda. Quanto menor a remuneração numa região, mais baixa é a penetração do telefone móvel.
- As trajetórias de Caetano Veloso, Chico Buarque e Gilberto Gil sem dúvida merecem consideração. Gosto ____ parte, o valor artístico de suas obras – assim como as de Djavan, Erasmo Carlos e Milton Nascimento – também é patente.
- No mês passado, atracou no porto de Roterdã, na Holanda, o primeiro navio cargueiro chinês ____ navegar até ____ Europa pelo Ártico.

Assinale a alternativa em que os termos completam correta e respectivamente as lacunas das frases, extraídas do jornal *Folha de S.Paulo*, de 08.10.2013.

- (A) à ... a ... a ... a
- (B) a ... à ... à ... à
- (C) à ... à ... a ... a
- (D) a ... a ... à ... à
- (E) à ... à ... à ... à

Leia o texto para responder às questões de números 134 e 135.

Com o tempo, o líder ruim se distancia completamente da equipe. A consequência é que ele acaba perdendo a legitimidade. A partir desse momento, o clima de trabalho vai piorar muito. Os resultados da área vão começar a despencar. Se o líder tiver muito destaque na empresa, talvez leve tempo até que alguém perceba que ele é o responsável. Se a coisa está nesse ponto, ficar no emprego é uma aposta arriscada.

(Você S/A, setembro de 2013. Adaptado)

» QUESTÃO 134

Uma continuidade ao texto, correta quanto à norma-padrão, é:

- (A) Mais seguro procurar um novo emprego: ainda que o mau chefe seja flagrado rapidamente, todo o departamento já herdou a má reputação dele.
- (B) Mais seguro procurar um novo emprego: ainda que o mal chefe seja flagrado rapidamente, todo o departamento já herdou a mal reputação dele.
- (C) Mais seguro procurar um novo emprego: ainda que o mau chefe seja fragrado rapidamente, todo o departamento já herdou a má reputação dele.
- (D) Mais seguro procurar um novo emprego: ainda que o mal chefe seja fragrado rapidamente, todo o departamento já herdou a mau reputação dele.
- (E) Mais seguro procurar um novo emprego: ainda que o mau chefe seja flagrado rapidamente, todo o departamento já herdou a mal reputação dele.

» QUESTÃO 135

No período – ... até que alguém perceba que **ele é o responsável**. –, a oração destacada assume a mesma função sintática que a palavra ou expressão destacada em:

- (A) O jornal publicou uma notícia que deixou a população **muito** apreensiva.
- (B) **Durante o julgamento**, as pessoas ficaram atônitas com os depoimentos.
- (C) A beleza da cidade contrastava com seu clima **frio**, o qual distanciava as pessoas.
- (D) Querendo ser **o mais ilustre dos convidados**, ele acabou sendo ridicularizado.
- (E) Naqueles dias, o rapaz andava triste e esperava, com muita ansiedade, **o futuro**.

TABELA PERIÓDICA

1 H 1,01																	18 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Série dos Lantanídeos

Número Atômico Símbolo Massa Atômica	57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

() = n.º de massa do isótopo mais estável	89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
--	-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 22.06.2007.)

