



VESTIBULAR 2011

GABARITOS E COMENTÁRIOS

GRUPO 4 (2º DIA – 17/10/2010)

- Física e Química (Objetivas)**
- Geografia, História e Matemática (Discursivas)**

VESTIBULAR PUC-Rio 2011 – GABARITO – FÍSICA – OBJETIVA – GRUPO 4

1) Resposta: (B) 0,0.

Este é um exemplo de uma colisão completamente inelástica. Só o momento linear é conservado.

Assim temos $m_1 v_1 + m_2 v_2 = 4,0 \times 5,0 + 2,0 \times (-10) = 0$.

Como o momento após a colisão é dado por $(m_1 + m_2) v_f = 0 \rightarrow v_f = 0$.

2) Resposta: (C) 125.

No gráfico, podemos observar que a velocidade inicial do lançamento foi de 50m/s. Como o lançamento foi vertical, o objeto está sujeito à aceleração gravitacional. Do gráfico tiramos também que a altura máxima é atingida em $t = 5$ s quando $v = 0$. Logo, das equações de movimento podemos calcular a altura máxima atingida como $h_{\max} = h_0 + v_0 t + a t^2/2$.

Logo, $h_{\max} = 0 + 50 \times 5 + (-10) \times (5)^2/2 = 250 - 125 = 125$ m.

3) Resposta: (C) 3,75.

As equações de movimento são: $y_1 = 10 t - 5t^2$ e $y_2 = 10 (t - 1) - 5(t - 1)^2$.

A colisão ocorre quando $y = y_1 = y_2 \rightarrow t = 1,5$ s $\rightarrow y = 15/4 = 3,75$ m.

4) Resposta: (C) -5,0.

O trabalho realizado pelas forças de atrito é dado por $W = -\mu_c M_B g \Delta x = -0,1 \times 5,0 \times 10 \times 1 = -5,0$ J.

5) Resposta: (E) 0,5.

No processo adiabático, temos $p_f V_f^\gamma / p_i V_i^\gamma = 1 \rightarrow p_f / p_i (V_f / V_i)^\gamma = p_f / p_i (4\sqrt{2})^{7/5} = 1$

$\rightarrow p_f / p_i = 1 / (8\sqrt{2})$. Como $p_f V_f / p_i V_i = T_f / T_i$ temos $T_f / T_i = 4\sqrt{2} / (8\sqrt{2}) = 0,5$.

6) Resposta: (B) 180.

A temperatura mínima corresponde à temperatura necessária para levar a água a 100 °C. Qualquer valor maior fará com que alguma quantidade de água se evapore. Assim:

$1000 \times 0,2 (T_B - 100) = 200 \times 1,0 (100 - 20) \rightarrow T_B = 180$ °C.

7) Resposta: (D) $-18,0 \times 10^{-3}$.

A componente da força na direção x é dada por $-K_e Q_2/r^2 = -18,0 \times 10^{-3}$ N.

8) Resposta: (A) 1,7.

A velocidade de uma onda eletromagnética em qualquer meio é dada por $v = \lambda f$. No vácuo $v = c$, o comprimento de onda pode ser medido na figura e vale $\lambda = 180$ mm ou 180×10^{-3} m. Logo, a frequência desta onda eletromagnética é dada por $1,666 \times 10^9$ Hz $\approx 1,7$ GHz.

9) QUESTÃO ANULADA

10) Resposta: (E) 13.

A corrente em R_2 será o dobro daquela em R_3 pois ambas estão submetidas ao mesmo potencial, que é $V_3 = R_3 I = 1$ V. Assim a corrente R_1 será de 3 A, e a tensão em R_1 será $R_1 I = 12$ V. Portanto a voltagem $V = 12 + 1 = 13$ V.

VESTIBULAR PUC-Rio 2011 – GABARITO – QUÍMICA – OBJETIVA – GRUPO 4

11) Resposta: (A) BHT é menos solúvel em água do que o glutamato monossódico.

Alternativa correta letra (a), BHT é menos solúvel em água porque é menos polar; o glutamato por ser um composto iônico tem maior afinidade por água.

A letra (b) está errada porque não são isômeros, suas fórmulas moleculares são diferentes.

A letra (c) está errada porque não existe éster e sim um éter no BHA.

A letra (d) está errada porque o ácido sórbico é menos polar que o glutamato, mesma justificativa da letra (a).

A letra (e) está errada porque o ácido sórbico não tem carbono quiral, logo não possui isomeria óptica.

12) Resposta: (C) Na reação de hidratação do eteno, o produto formado é um álcool.

Alternativa correta é letra (c), pois a hidratação de um alceno produz um álcool.

A letra (a) está errada porque a hidratação do eteno é sp^2 .

A letra (b) está errada porque no eteno existe tripla ligação.

A letra (d) está errada porque a ligação σ (sigma) é mais difícil de ser quebrada.

A letra (e) está errada porque o propino tem maior peso molecular, pois ele tem um carbono a mais.

13) Resposta: (C) Se a reação na direção da formação dos produtos é exotérmica, a combinação de NO e Cl_2 para formar NOCl ocorreria mais efetivamente se a reação absorvesse calor da vizinhança.

A alternativa (c) é a correta.

A alternativa (a) está errada, $K = [NO]^2 \times [Cl_2] / [NOCl]^2$.

A alternativa (b) está errada, pois o aumento da pressão forçaria a reação a deslocar na direção do menor quantidade de mols de gases, de modo a tentar compensar o efeito (a pressão é proporcional à quantidade de moléculas de gases no sistema). Assim, a reação deslocaria para a direção do reagente.

A alternativa (d) está errada, pois numa situação de equilíbrio químico, as reações nas direções direta e inversa continuam a ocorrer, porém em velocidades iguais, o que não produz modificação líquida na concentração (ou pressão parcial) de produtos e de substâncias reagentes

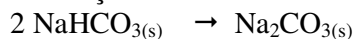
A alternativa (e) está errada, pois a retirada do produto Cl_2 do sistema forçaria a decomposição moléculas de NOCl.

14) Resposta: (D) Os óxidos NO_2 e SO_3 presentes na atmosfera favorecem a elevação do pH da água da chuva.

A letra (d) está errada porque estes óxidos quando reagem com água formam ácidos, e por isso, o pH da água da chuva deve diminuir.

15) Resposta: (D) 80 %

Resolução:



$$2 \text{ mol} \quad \text{-----} \quad 1 \text{ mol}$$

$$2 \times 84 \text{ g} \quad \text{-----} \quad 106 \text{ g}$$

$$420 \text{ kg} \quad \text{-----} \quad x \therefore x = 265 \text{ kg}$$

$$\text{Rendimento \%} = (212 \text{ kg} / 265 \text{ kg}) \times 100 = 80\%$$

16) Resposta: (D) O potencial de redução do cobre é maior do que o potencial de redução do chumbo e da prata.

A opção (d) é a incorreta, pois na pilha 3 o Cu^{2+} sofre redução (tem maior potencial de redução do que o chumbo) e na pilha 1 a espécie Cu sofre oxidação (tem menor potencial de redução do que a prata).

17) Resposta: (A) 0,64 V

A opção (a) é a correta.

Sendo a diferença de potencial das três pilhas em série igual à soma das diferenças de potencial de cada pilha, tem-se:

$$2,35 = 1,16 + 0,54 + \text{diferenças de potencial da pilha prata/cobre}$$

$$\text{diferença de potencial da pilha prata/cobre} = 2,35 - (1,16 + 0,54) = 0,65 \text{ V. Valor aproximado} = 0,64 \text{ V}$$

18) Resposta: (D) 2,9 g

A alternativa (d) está correta. O reagente limitante é o AgNO_3 (0,020 mol), logo irá se formar 0,020 mol de AgCl , o que equivale a aproximadamente 2,9 g.

19) Resposta: (E) 0,067 mol L⁻¹

A alternativa (e) está correta. A quantidade de íons Na^+ é 0,02 mol ($0,10 \text{ mol L}^{-1} \times 0,200 \text{ L}$) e o volume da solução resultante da mistura é 0,3 L; logo, a concentração de Na^+ é $0,02 \text{ mol} / 0,3 \text{ L} = 0,067 \text{ mol L}^{-1}$.

20) Resposta: (C) Na adição de HCl, há consumo de HPO_4^{2-} e deslocamento do equilíbrio para o lado oposto.

A alternativa (c) está correta

a) H_2PO_4^- e HPO_4^{2-} são o ácido e a base conjugados de um sistema e H_3O^+ e H_2O são o ácido e a base conjugados do outro sistema.

b) Na adição de NaOH , o OH^- reage com H_3O^+ , e o equilíbrio é deslocado para a esquerda.

d) Na adição de HCl , este reage com HPO_4^{2-} , e o equilíbrio é deslocado para a esquerda.

e) Nas soluções tampão, o pH varia muito pouco quer se adicione um ácido forte ou uma base forte.

VESTIBULAR PUC-Rio 2011 – GABARITO – GEOGRAFIA – DISCURSIVA – GRUPO 4

Questão 1

a) Com a construção de Brasília, foi definido (1) um novo Distrito Federal no Planalto Central brasileiro, e o antigo Distrito Federal, (2) a cidade do Rio de Janeiro e o seu município, foram elevados à categoria de unidade da federação, tornando-se o estado da Guanabara (1960-1975).

b) Com a fusão dos antigos estados da Guanabara e Rio de Janeiro, em 1975, a cidade/município do Rio de Janeiro perdeu a sua condição de unidade federativa (não era mais um estado da federação) e passou a ter uma nova posição político-administrativa: ser a capital do atual estado do Rio de Janeiro.

Questão 2

a) Como são ambientes que conservam baixa umidade no ar devido à escassez de águas superficiais e cobertura vegetal, os desertos perdem a maior parte da energia que entra no sistema durante o dia (através da insolação) durante a noite, quando não há mais radiação solar. A saída sem retenções da energia provoca uma queda acentuada de temperatura, afetando a amplitude média diária do ambiente.

b) A baixa pluviosidade média reduz a decomposição química das rochas, tornando os solos do deserto arenosos e pedregosos (já que sofrem mais decomposição física), o que afetará a formação dos seus horizontes e sua qualidade para o desenvolvimento da agricultura.

Questão 3 (COMENTÁRIO ALTERADO)

a) **A xenofobia é a aversão ao que “vem de fora”, “ao estrangeiro”, “aos hábitos e costumes não locais”, e que provocam separatismos, convulsões sociais e, muitas vezes, guerra.** A xenofobia no espaço europeu, que é laico em sua constituição social e política, é contraproducente já que não corresponde aos ideais de pluralidade e convivência aos quais as sociedades européias, notadamente as ocidentais, se basearam desde meados do século XX.

(Adaptado de www.klikeducacao.com.br).

b)

Dentre as causas culturais de proibição do uso da burca naquele país, são aceitas as seguintes interpretações:

1) redimensionar a vida política e participação social das mulheres islâmicas na sociedade francesa, para que elas lutem por igualdade de direitos de gênero junto aos homens de sua comunidade próxima;

2) revalorizar os costumes ocidentais na população migrante com o objetivo de reforçar a condição de sociedade laica e liberal dos franceses, sobre a qual o país construiu a sua identidade no mundo, desde o século XVIII;

3) reforçar a identidade de cada pessoa a partir da concepção de que todos são seres livres para serem o que são e que a ocultação da face e do corpo são situações de encarceramento, prisão e isolamento em uma sociedade “de iguais”;

4) controlar o terrorismo internacional, já que terroristas podem se valer da ocultação da identidade de quem usa a burca para ampliar a sua rede de atentados;

Dentre os interesses econômicos do mesmo governo para expulsar os ciganos do país, serão aceitos os seguintes argumentos:

1) reduzir os gastos sociais com migrantes ilegais em um Estado fortemente endividado, notadamente após a crise econômica iniciada em 2008;

2) diminuir o número de casos de violência no país (principalmente a ação dos narcotraficantes e grupos mafiosos do leste europeu), que vêm crescendo, assustadoramente, e que já afetam os investimentos econômicos na França e o turismo;

3) ampliar o acesso ao trabalho menos qualificado do francês de baixa renda afetado pela redução do emprego desde a crise de 2008 e que compete agora com os imigrantes pelo acesso aos postos de trabalho menos remunerados da economia francesa.

VESTIBULAR PUC-Rio 2011 – GABARITO – HISTÓRIA – DISCURSIVA – GRUPO 4

Questão 1

a) As imagens apresentam diferentes membros do clero espanhol envolvidos no processo de evangelização da população ameríndia andina. Na primeira coluna, à esquerda, são representados um padre regular obrigando uma índia a trabalhar (tecer) e uma comitiva de clérigos pregando e recebendo oferendas; na coluna do meio são representados dois núcleos urbanos construídos pelos colonizadores, neles se destacam a fortificação das muralhas e a presença de muitas igrejas; na terceira coluna são apresentadas ações do clero secular voltadas para o cuidado espiritual dos novos cristãos: um bispo celebra um casamento de dois índios e um grupo indígena, já convertido ao cristianismo, participa de orações. O autor da “Nueva Cronica y buen gobierno”, denunciava os “abusos” cometidos por membros da Igreja, a aculturação sofrida pelos índios resultante da conversão forçada e as mudanças trazidas pela colonização na paisagem e cultura indígenas, mas também apontava como deveria ser realizado o “bom governo” das almas para estimular a devoção.

b) A nobreza ibérica, laica e eclesiástica, que liderou o processo de conquista e colonização da América estava imbuída de um espírito cruzadista e missionário, retomado desde a guerra de Reconquista e que fora reforçado pelo combate às ideias reformadas a partir do século XVI. Nas Cruzadas, na guerra de Reconquista e no embate com os reformados, “empresa mundana” e “propósito religioso”, Estado e Igreja, convergiam. Essa interação também esteve presente na instalação da Igreja Católica na América sob a forma do Padroado Régio e pela atuação da Santa Inquisição, ferramenta religiosa e política que servia para conter as ameaças à doutrina religiosa e principalmente à soberania política e territorial, pois evitava a todo custo a infiltração de “estrangeiros” na colônia, as rebeliões dos nativos indígenas e dos escravos africanos. Em suma, para os monarcas de Espanha e Portugal, o lema era *dilatar a fé e o império*: a Coroa estava convencida de ser seu dever implantar e defender a fé católica no Novo Mundo, ao passo que os eclesiásticos acreditavam ser necessário o domínio ibérico para que os indígenas se tornassem cristãos.

Questão 2

a) Em 1824, ao comparar os Estados Unidos com a França, Lafayette comparava uma República Federativa com uma Monarquia Constitucional restaurada. Os ideais liberais da Revolução Francesa - a descentralização dos poderes, a igualdade jurídica, o princípio de representação, a garantia das liberdades individuais - estavam mais vivos nos Estados Unidos do que na própria França onde, com a restauração dos Bourbons (desde 1815) e a ascensão ao trono de Carlos X (1824), monarquistas e conservadores tentavam restabelecer os privilégios do Antigo Regime: foram decretadas leis que permitiam à Igreja controlar a educação, nobres que sofreram prejuízos durante a Revolução estavam sendo indenizados e a imprensa sofria censura.

b) A história dos Estados Unidos, na primeira metade do século XIX, foi marcada pelo início da expansão territorial em direção ao Oeste e pela crescente oposição política, social e econômica entre os Estados do Norte e os do Sul. As questões mais controversas sobre as quais opunham-se esses Estados eram a política econômica e o trabalho escravo.

Foi o desenvolvimento econômico da União que fez divergirem o Norte e o Sul. O Nordeste industrializava-se e o Sul permanecia agrícola e voltado para fornecer matérias-primas ao mercado externo. Politicamente isto significava que os representantes do Norte (e do Oeste) passavam a defender no Congresso uma política alfandegária protecionista. O interesse dos latifundiários sulistas era exatamente o contrário: desde o final do século XVIII, a produção de algodão havia se tornado uma monocultura para exportação, tornando seus produtores dependentes da venda de suas safras aos industriais têxteis ingleses. Defendiam no Congresso o livre comércio e baixas tarifas alfandegárias.

Além da divergência econômica sobre o regime alfandegário, Norte e Sul também discordavam acerca de um sério problema social: a escravidão. A expansão do algodão estimulava e ampliava o uso de mão-de-obra escrava no Sul, enquanto no Norte e no Oeste predominava o trabalho assalariado e começava a ser desenvolvida uma campanha abolicionista estimulada por motivos religiosos e econômicos.

Questão 3 (COMENTÁRIO ALTERADO)

a) Entre os fatores responsáveis pelos sentimentos de otimismo e esperança que marcaram o contexto brasileiro após o fim da Segunda Grande Guerra, podemos destacar:

- a democratização política, com o fim do Estado Novo e a promulgação da Constituição de 1946;
- a perspectiva de desenvolvimento econômico, retomando o crescimento industrial da década de 1930;
- a euforia decorrente da participação brasileira na Guerra ao lado dos países aliados vitoriosos;
- a aceleração do crescimento urbano e processos correlatos, como a maior alfabetização e o intenso movimento associativista.

b) Entre os movimentos culturais, destacam-se:

- o Cinema Novo, que ambicionou, através de uma abordagem humanista, representar a realidade nacional e a cultura popular;
- a Bossa Nova, movimento que pretendeu revitalizar a música brasileira, tanto retomando canções populares nacionais como trazendo uma nova forma de interpretação em tom intimista e um novo ritmo;
- o Tropicalismo, movimento que surgiu sob a influência das correntes artísticas de vanguarda e da cultura pop nacional e estrangeira;
- o Centro Popular de Cultura, vinculado à União Nacional de Estudantes (UNE), promotor de teatro e arte popular, além de entusiasta dos movimentos de alfabetização de base.

VESTIBULAR PUC-Rio 2011 – GABARITO – MATEMÁTICA – DISCURSIVA – GRUPO 4

Questão 1

a) Para $m = 0$, a reta NÃO intercepta a parábola, pois, a equação $x^2 + 1 = x$ não admite raiz real ($\Delta = -3 < 0$).

b) Para $m = 5$ a reta intercepta a parábola em dois pontos, pois a equação $x^2 + 5x + 1 = x$ admite duas raízes reais distintas ($\Delta = 12 > 0$).

c) A reta tangencia a parábola se e somente se a equação $x^2 + mx + 1 = x$ admite raiz dupla. A equação pode ser reescrita como $x^2 + (m - 1)x + 1 = 0$ com discriminante $\Delta = (m - 1)^2 - 4$. Assim, a reta tangencia a parábola se e somente se $m^2 - 2m - 3 = 0$, ou seja, para $m = 3$ e $m = -1$.

Questão 2

Seja x o salário de João em abril, logo a mensalidade da escola é igual a $10x/100 = x/10$.

Seja y o salário de João em maio, logo a mensalidade da escola é igual a $8y/100 = 2y/25$.

Sabemos que $2y/25 = x/10$ donde $y = 25x/20 = 125x/100$.

Assim o aumento foi de 25%.

Questão 3

Há $\binom{10}{3} = 120$ maneiras de se retirarem 3 bolas da urna.

a) Tirar três bolas brancas: $P(a) = \frac{\binom{5}{3}}{\binom{10}{3}} = \frac{10}{120} = \frac{1}{12}$.

b) Tirar duas brancas e uma preta: $P(b) = \frac{\binom{5}{2} \times \binom{5}{1}}{\binom{10}{3}} = \frac{50}{120} = \frac{5}{12}$

Questão 4

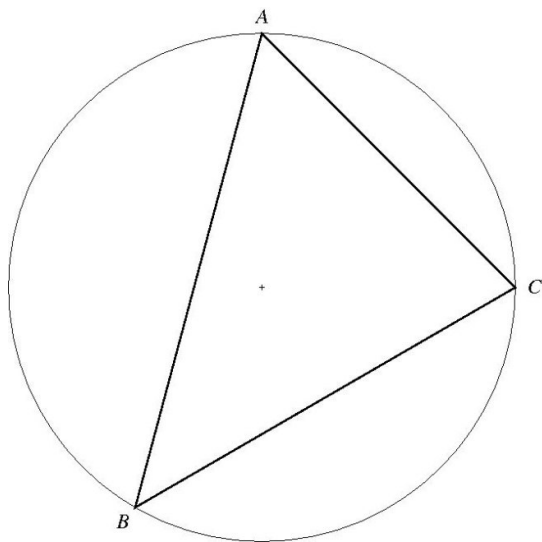
a) Pela Lei dos Senos, temos

$$\frac{a}{\text{sen}60^\circ} = \frac{b}{\text{sen}45^\circ} = \frac{c}{\text{sen}75^\circ} = 2 \Rightarrow a = \sqrt{3}, b = \sqrt{2} \text{ e calculando}$$

$$\text{sen}(75^\circ) = \text{sen}(30^\circ + 45^\circ) = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4}, \text{ temos } c = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}.$$

b) Área do triângulo: $A = \frac{a \cdot c \cdot \text{sen}45^\circ}{2} = \frac{2\sqrt{3} + 6}{8}$.

Resposta alternativa:



Item a

Colocando os eixos coordenados com a origem em O, temos $A = (0,1)$, $B = \left(\frac{-1}{2}, \frac{-\sqrt{3}}{2}\right)$ e $C = (1,0)$. Assim

$$\overline{AB}^2 = \frac{1}{4}[1 + (2 + \sqrt{3})^2] = 2 + \sqrt{3} \text{ e } \overline{AB} = \sqrt{2 + \sqrt{3}}$$

$$\overline{AC}^2 = 1 + 1 = 2 \text{ e } \overline{AC} = \sqrt{2}$$

$$\overline{BC}^2 = \frac{1}{4}[9 + 3] = 3 \text{ e } \overline{BC} = \sqrt{3}$$

Item b

A área pode ser calculada cortando o triângulo em três a partir de O. Já obtivemos as bases dos três triângulos (são os lados!). As alturas podem ser obtidas por Pitágoras.

Seja h_C a altura do triângulo OAB com relação ao lado AB.

$$h_C^2 + \left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2 = 1, \text{ logo } h_C^2 = 1 - \frac{2 + \sqrt{3}}{4} = \frac{2 - \sqrt{3}}{4} \text{ e } h_C = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2}, \text{ Area}(OAB) = \overline{AB} \cdot \frac{h_C}{2} = \frac{1}{4}$$

$$h_B^2 + \left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2 = 1, \text{ logo } h_B^2 = \frac{1}{2} \text{ e } h_B = \frac{\sqrt{2}}{2}, \text{ Area}(OAC) = \frac{1}{2}$$

$$h_A^2 + \left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2 = 1, \text{ logo } h_A^2 = \frac{1}{4} \text{ e } h_A = \frac{1}{2}, \text{ Area}(OBC) = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\text{Logo } \text{Area}(ABC) = \frac{3 + \sqrt{3}}{4}$$