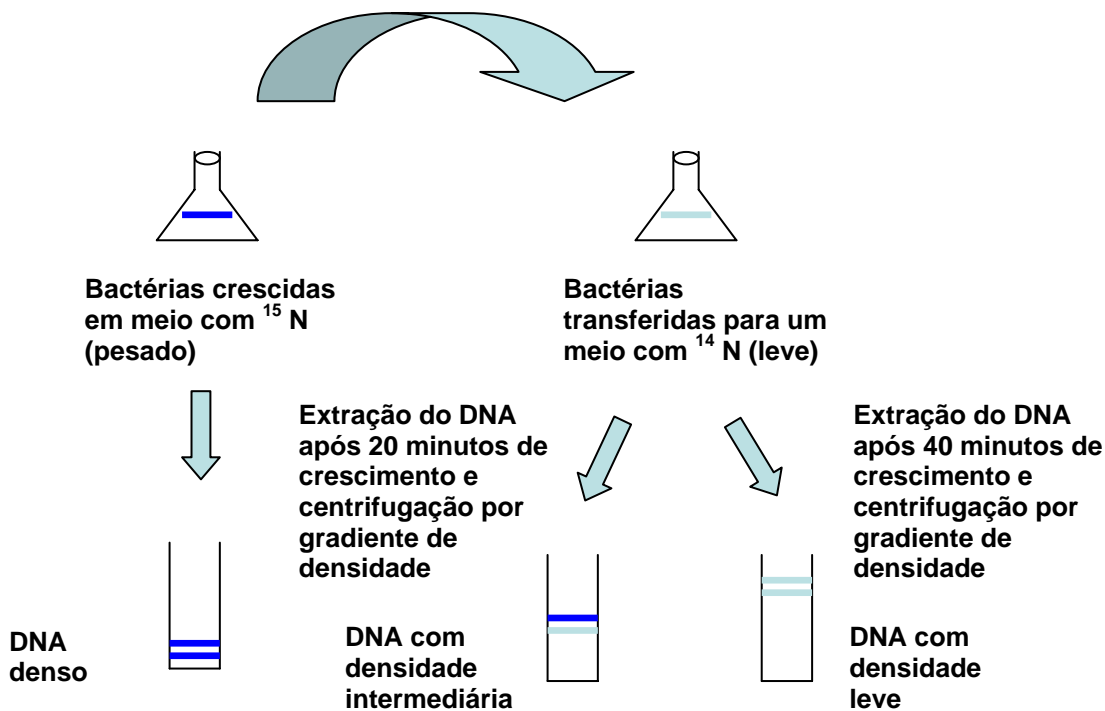




## BIOLOGIA

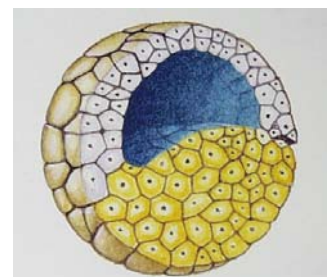
01. (8 scores) Matthew Meselson e Franklin Stahl demonstraram, em 1957, que a replicação do DNA é semiconservativa, através de um experimento bastante engenhoso, esquematizado na figura abaixo. Inicialmente, eles cresceram uma cultura da bactéria *Escherichia coli* por 17 gerações em um meio onde a fonte de nitrogênio era composta por um isótopo “pesado” ( $^{15}\text{N}$ ), extraíram o DNA das bactérias e realizaram uma centrifugação por gradiente de densidade em uma solução de cloreto de cério. A seguir, transferiram as bactérias para um meio contendo nitrogênio leve ( $^{14}\text{N}$ ) e, após 20 e depois 40 minutos, extraíram o DNA das bactérias e realizaram outra centrifugação por gradiente de densidade. Observaram um padrão de densidades de DNA diferentes para as 3 culturas. Na primeira, obtiveram um DNA denso, na segunda, um DNA de densidade intermediária e, na terceira, um DNA “leve”. Explique a ocorrência dessas bandas de densidades diferentes.



02. (9 scores) Os fungos são organismos eucariontes, popularmente conhecidos como leveduras, bolores, mofo e cogumelos. Apresentam diferentes modos de vida, desempenhando papéis importantes na ecologia, na economia, na área médica. No que diz respeito aos fungos micorrízicos, responda.

- a) (3 scores) Que tipo de associação ocorre entre esses fungos e as plantas?  
b) (6 scores) Que acontece nessa associação e qual seu efeito benéfico na agricultura?

03. (10 scores) A figura ao lado mostra um embrião em início de desenvolvimento. Sabe-se que, nessa fase embrionária, é possível coletar-se células totipotentes, as chamadas células-tronco embrionárias (CTE), com o intuito de se utilizá-las em estudos de reconstituição de tecidos e de combate a graves problemas de saúde, como doenças cardíacas e degenerativas. As CTE devem ser extraídas do embrião exatamente nessa fase.



- a) (5 escores) Qual a fase embrionária indicada pela figura e qual a razão de utilizar-se exatamente essa fase?
- b) (5 escores) Exemplifique um tipo de célula-troco adulta e de que local do corpo pode ser retirada. Qual a razão de ser denominada célula-tronco?

**04. (13 escores)** “A infecção pelo vírus da Aids, que atinge mais de 30 milhões de pessoas em todo o mundo, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), traz um desafio ainda maior à saúde pública com a ocorrência de doenças oportunistas, que se desenvolvem paralelamente à infecção, agravando o quadro do paciente. Entre elas, a leishmaniose destaca-se como uma importante infecção oportunista ao vírus HIV tipo 1 (HIV-1). Registrada em todos os Estados brasileiros, a leishmaniose acumulou, nos últimos dez anos, cerca de 400 mil casos no país, segundo dados do Ministério da Saúde. A associação entre leishmaniose e Aids é recente e apresenta um número crescente de casos no Brasil e no mundo – sobretudo na região mediterrânica da Europa, que compreende Espanha, França, Itália e Portugal. Os resultados de uma pesquisa básica que observou *in vitro* a interação entre os patógenos em células do sistema imune apontam a proteína Tat do HIV-1, envolvida no processo de replicação do vírus, como importante mediadora da proliferação de leishmânias em macrófagos co-infectados.”

Fonte: <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=315&sid=32>

Com relação à leishmaniose, responda.

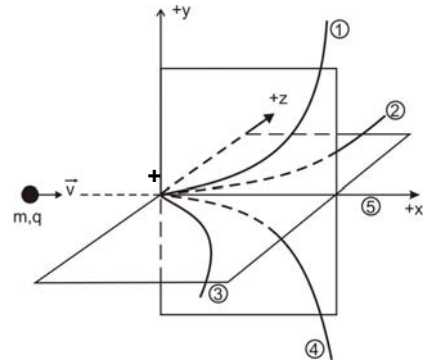
- a) (8 escores) Como se dá a infecção humana por esse protozoário e qual o ciclo de vida das leishmânias no corpo humano? Explique o ciclo, citando as fases de transformação sofridas por esse protozoário.
  - b) (5 escores) Qual a relação entre os macrófagos e as leishmânias e por que a infecção pelo vírus HIV-1 pode piorar essa situação?
- 05. (8 escores)** O diabetes é um distúrbio no metabolismo da glicose do organismo, no qual a glicose não é utilizada como nutriente pelo corpo, sendo eliminada na urina. No diabetes tipo 1 (insulino-dependente), o indivíduo é incapaz de produzir insulina. O tratamento para o portador deste tipo de diabetes é uma dieta correta e administração de insulina por toda a vida. Explique que é insulina, onde é produzida no corpo humano e por que é utilizada no tratamento do diabetes tipo 1. Por que sua administração não pode ser via oral?
- 06. (4 escores)** Os ecossistemas, em geral, são dinâmicos, e seu dinamismo está representado por uma relação permanente entre seus componentes, bióticos e abióticos. Entre os fatores bióticos, existem aqueles que regulam o tamanho das populações. Quais são estes fatores bióticos e abióticos que influenciam no tamanho das populações?
- 07. (5 escores)** Logo após a nidação do ovo humano, o embrião começa a produzir um hormônio que estimula os ovários a continuar produzindo estrógeno e progesterona, de modo a manter o espessamento do endométrio. Descreva o processo de implantação do ovo e indique qual o hormônio produzido durante a nidação.
- 08. (6 escores)** O processo de fotossíntese ocorre em etapas, locais e condições diferentes; uma etapa depende da luz, e a outra, não.
- a) (3 escores) Quais os processos que ocorrem na etapa que depende da luz e onde ocorre?
  - b) (3 escores) Qual a etapa que não depende inteiramente da luz e onde ocorre?
- 09. (3 escores)** A fecundação é a união do espermatozóide ao óvulo, formando o zigoto. A fecundação pode ocorrer de forma interna ou externa. Quais as formas (possibilidades) em que ocorre a fecundação interna? Exemplifique cada uma delas.
- 10. (4 escores)** Explique o critério sistemático mais amplo que é utilizado para diferenciar bactérias, fungos e plantas.



## FÍSICA

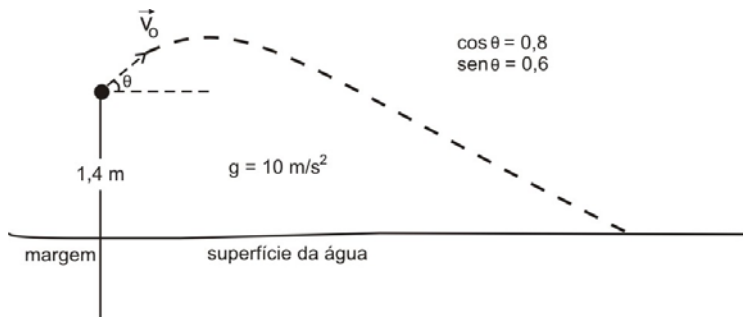
01. (6 escores) Moradores de um conjunto residencial denunciam aos órgãos de fiscalização ambiental o barulho de um bate-estaca de uma obra vizinha. Ao analisar o barulho, os fiscais detectam um nível sonoro de **80 db**. Sendo  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$  o limiar da audição, qual a intensidade sonora no local da obra?

02. (6 escores) Uma partícula de massa desprezível, carregada com uma carga elétrica  $q$ , é lançada com velocidade escalar constante  $V_0$ , numa direção  $+x$  de uma região do espaço onde existe um campo magnético uniforme de intensidade  $B$ . Se a direção do campo magnético e o sinal da carga forem combinados, a partícula poderá seguir uma das cinco trajetórias representadas: 1 – plano vertical para cima, 2 – plano horizontal para a esquerda, 3 – plano horizontal para a direita, 4 – plano vertical para baixo e 5 – na direção  $+x$  positiva. Identifique e justifique a trajetória seguida pela partícula nos seguintes casos:



- (2 escores)  $q < 0$  e  $B$  aponta para  $+x$ .
- (2 escores)  $q < 0$  e  $B$  aponta para  $+y$ .
- (2 escores)  $q > 0$  e  $B$  aponta para  $-z$ .

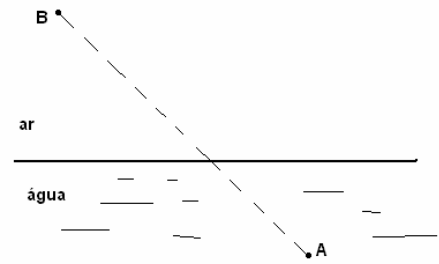
03. (6 escores) Um garoto, em pé, às margens de um lago de águas tranqüilas, joga uma pedra na água, para produzir ondas. Supondo-se que o lançamento é feito obliquamente com velocidade  $V_0 = 10 \text{ m/s}$ , a **1,4** metros da superfície da água, determine após quanto tempo, a partir do lançamento da pedra, a onda formada atingirá a margem no ponto de lançamento. Considere a profundidade do lago igual em todos os pontos e a velocidade das ondas na água igual a **10 cm/s**. Despreze a resistência do ar.



04. (6 escores) Em um elevador de altura **1,8 m**, que se desloca para baixo com velocidade constante de **1,0 m/s**, uma lâmpada de massa **300 g** se desprende do teto e cai até o piso. Calcule o trabalho da força peso e a variação de energia cinética da lâmpada no deslocamento do teto ao piso do elevador

- (3 escores) em relação ao referencial do elevador.
  - (3 escores) em relação ao referencial do solo.
- Despreze a resistência do ar e adote  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ .

**05. (6 escores)** Enuncie o princípio de Fermat da óptica geométrica e use-o para explicar por que um raio de luz não segue o caminho retilíneo **AB** indicado na figura, ao se propagar de um ponto **A** no interior da água de uma piscina até um ponto **B** no ar.



**06. (6 escores)** Considere as duas situações seguintes.

- I. Dois blocos, A e B, feitos de uma mesma substância, têm a mesma temperatura, e a massa do bloco A é maior que a massa do bloco B.
- II. Dois blocos, C e D, feitos de uma mesma substância, possuem a mesma massa, e a temperatura do bloco C é maior que a temperatura do bloco D.

Em alguma das situações acima, é correto afirmar-se que um dos blocos possui maior quantidade de calor que o outro? Justifique a resposta.



## HISTÓRIA

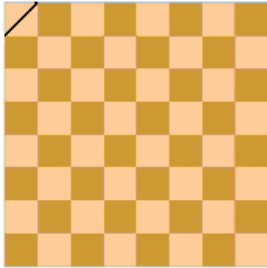
---

01. **(5 escores)** Explique que foi o Código de Hamurabi.
02. **(5 escores)** Descreva que foi a “Noite de São Bartolomeu”.
03. **(4 escores)** Apresente as principais características do Mercantilismo.
04. **(5 escores)** Comente a participação dos Estados Unidos na I Guerra Mundial.
05. **(6 escores)** O pensamento nazista se desenvolveu no início do século passado, a partir da fundação do partido operário alemão, o partido nazista. Aponte as principais características do Nazismo.
06. **(8 escores)** Faça um comentário sobre a sociedade na região produtora de açúcar no Brasil Colônia.
07. **(4 escores)** Destaque 4 aspectos da Inconfidência Mineira.
08. **(6 escores)** Comente sobre a Cabanagem, apontando suas motivações, para se colocar contra o governo regencial.
09. **(5 escores)** Explique que foi a Sedição de Pinto Madeira no Ceará.
10. **(6 escores)** O governo Lula tem sido de esquerda? Justifique.

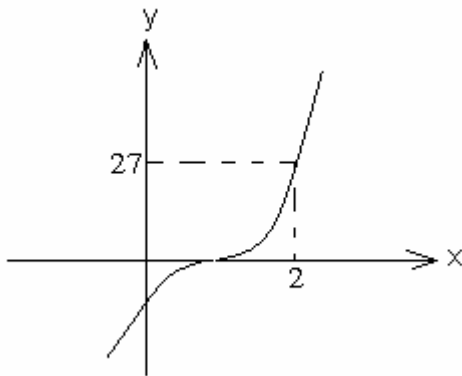


## MATEMÁTICA

01. (5 escores) Um tabuleiro de xadrez é constituído de um quadriculado de  $8 \times 8$  pequenos quadrados, chamados casas. A diagonal de uma casa de certo tabuleiro mede  $5 \text{ cm}$ , como indicado na figura abaixo. Determine o perímetro e a área desse tabuleiro.



02. (5 escores) O gráfico abaixo é de um polinômio do terceiro grau do tipo  $8x^3 - 12x^2 + ax - b$ . Calcule o valor de  $2a - b$ .



03. (6 escores) Colocam-se todos os anagramas com **5 letras** formados apenas pelas letras **D, E, O, P e R**, sem repetição, em ordem alfabética.
- (3 escores) Em que posição aparece o anagrama **ORDEP**?
  - (3 escores) Qual anagrama aparece na  $80^{\text{a}}$  posição?
04. (6 escores) Uma matriz é dita anti-simétrica, quando a soma dela com a sua transposta é igual à matriz nula. Sabendo-se que a matriz  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  tem entradas reais e é anti-simétrica, mostre que  $\det(\mathbf{A}) \geq 0$ .
05. (6 escores) Se  $z_1, z_2, z_3$  são números complexos, tais que  $\frac{z_3 - z_1}{z_2 - z_1}$  é um número real, mostre que os pontos do plano que correspondem a esses números complexos são colineares.
06. (6 escores) Se **A, B e C** são três pontos sobre uma circunferência de raio **1**, tais que o ângulo **BÂC** mede  $120^\circ$ , determine a distância entre o ponto médio do segmento **BC** e o centro da circunferência.



## QUÍMICA

---

- 01. (4 escores)** O hidrogênio ( $H_2$ ) é usado na extração hidrometalúrgica de cobre e outros metais através de reações do tipo  $Cu^{+2}_{(aq)} + H_{2(g)} \rightarrow Cu_{(s)} + 2 H^+_{(aq)}$ .
- Qual o agente redutor neste processo?
  - Qual o número de elétrons transferidos na reação acima?
  - Escreva a semi-reação do anodo.
- 02. (3 escores)** Na crise energética, a produção de gás natural (metano) tem sido bastante incentivada. Além de combustível, o metano tem outras aplicações industriais, entre elas, a produção de hidrogênio com base na reação  $CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \leftrightarrow CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$   $\Delta H^\circ = + 216,9$  KJ/mol.
- A reação absorve ou desprende calor? Justifique.
  - Escreva a equação que representa a constante de equilíbrio para essa reação.
  - Em que direção a reação se deslocará, se, após o equilíbrio estabelecido, ocorrer uma falha de processo e a pressão de  $H_2O$  (g) diminuir? Justifique a resposta.
- 03. (6 escores)** Sabendo-se que o NaCl, vulgarmente conhecido como sal de cozinha, é utilizado como matéria-prima para a obtenção de importantes insumos da indústria química, como o NaOH, responda às seguintes questões.
- Que métodos podem ser utilizados, para separar o NaCl da água do mar?
  - Qual a concentração da solução aquosa em mol/L preparada a partir de 11,7 g de NaCl, perfazendo um volume total de 2L?
  - O NaOH pode ser obtido a partir da eletrólise de solução aquosa concentrada de NaCl. Sabendo-se isso, escreva as reações anódica e catódica desse processo e diga quais são os outros dois importantes produtos formados.
- Dados:** Na = 23g/mol; Cl = 35,5 g/mol.
- 04. (8 escores)** Na reação de esterificação de 1 mol de álcool etílico puro misturado com 1 mol de ácido acético, à temperatura ambiente, a mistura em equilíbrio contém 2/3 de moles de éster e outro tanto de água.
- Reescreva a equação, usando fórmulas moleculares.
  - Calcule o valor da constante de equilíbrio da reação.
  - Nesse sistema em equilíbrio, adiciona-se mais ácido acético. A quantidade de éster na nova posição de equilíbrio será a mesma? Justifique.
- 05. (10 escores)** A determinação da concentração de íons chumbo ( $Pb^{+2}$ ), em uma amostra de água, que também apresenta íons nitrato, coletada de um lago, foi realizada, adicionando-se sulfato de sódio a exatamente 500ml da amostra. Com base nessas informações, resolva.
- Dados:** H = 1g/mol; N = 14g/mol; O = 16g/mol; Na = 23g/mol; S = 32g/mol; PB = 207g/mol
- Escreva a equação molecular e a iônica efetiva, balanceadas, para a reação química envolvida.
  - Determine a concentração molar de  $Pb^{+2}$ , caso fosse necessário 0,450g de sulfato de sódio para a precipitação completa dos íons  $Pb^{+2}$  sob a forma de sulfato de chumbo.
  - Com base no resultado obtido, faça um rápido comentário sobre a qualidade da água do lago.

**06. (16 escores)** O ácido clorídrico possui relevante importância industrial. Grande parte do ácido produzido nos Estados Unidos é usada como decapante de metais, sendo gastas anualmente cerca de 600.000mil toneladas do ácido a 30% em massa. O HCl também é utilizado na produção de produtos químicos, indústria alimentícia e na extração de petróleo.

- a) (4 escores) Escreva a equação global e a equação iônica balanceadas da reação entre o óxido de ferro (III) que representa a camada de ferrugem no ferro e o ácido clorídrico; em seguida, identifique o ácido e a base de Bronsted. Justifique a resposta.
- b) (4 escores) O HCl também é utilizado na remoção de incrustações, provocadas pela presença de carbonato de cálcio, em tubulações de água. A reação ocorre em duas etapas: primeiro, o ácido reage com o carbonato de cálcio, formando o íon bicarbonato, que, por sua vez, reage para formar dióxido de carbono. Escreva as equações relativas a cada etapa e a equação global do processo.
- c) (8 escores) O HCl usado para extrair petróleo de poços circundantes age, dissolvendo as rochas de carbonato de cálcio. Em determinado processo, injeta-se, em um poço de petróleo, uma solução de HCl a 15%, para dissolver as rochas existentes, de forma que o petróleo possa fluir mais facilmente. Considerando-se a densidade da solução ácida 1,073 g/ml, determine o pH da solução. Comente o resultado.

**Dados:**

H = 1g/mol; C = 12g/mol; O = 16g/mol; Cl = 35,5g/mol; Ca = 40g/mol;  
log4,4 = 0,64





## REDAÇÃO

---

“Cento e vinte anos depois da abolição da escravatura, o Brasil mantém o *apartheid* de pele, que coloca a mulher negra em último lugar na escala social. As bem-sucedidas são exceção.

.....

O Instituto de Pesquisas Econômicas mostra que, se a cor se soma ao gênero feminino, o quadro se agrava: negras têm menos escolaridade que brancas, vivem em situações de trabalho mais precárias e ganham, em média, R\$ 383,00, enquanto o salário das brancas chega a R\$ 742,00.

(Revista *Cláudia*, outubro de 2008).

Desenvolva um texto **dissertativo**, manifestando seu posicionamento frente à realidade exposta no trecho da reportagem acima.

Não esqueça: qualquer que seja sua visão sobre o assunto, defenda-a com argumentos fortes.

### OBSERVAÇÕES:

- 1) Total de escores: 100.
- 2) Número de linhas – mínimo: 25 e máximo: 30.
- 3) Serão descontados *dois* pontos para cada erro de escrita, *três* para cada erro de gramática e *quatro* para cada erro de texto.
- 4) Se a redação não atingir o limite mínimo, serão descontados *três* pontos por linha em branco.
- 5) A fuga ao tema implica nota **ZERO**.
- 6) **Não faça citação.**