



001/040

**FUVEST 2010**  
2ª Fase – Segundo Dia (04/01/2010)

BOX 154  
001/001

NOME

IDENTIDADE



**A**

**04/01/2010 (segunda-feira)**

### INSTRUÇÕES

1. Aguardar a autorização do fiscal para abrir o caderno de prova.
2. Aguardar a autorização do fiscal para iniciar a prova.
3. Verificar se o nome e o número de inscrição estão corretos.
4. Duração da prova: **4 horas**.
5. A prova deve ser feita com caneta esferográfica azul ou preta.
6. A solução de cada questão deve ser feita exclusivamente nos espaços destinados às respostas. O que estiver fora **NÃO** será considerado na correção.
7. Nas questões que exigem cálculo, é indispensável indicar a resolução. A Banca não aceitará uma simples resposta.
8. Este caderno de prova contém páginas destinadas a rascunho. O que estiver escrito nessas páginas **NÃO** será considerado na correção.
9. Verificar se o caderno de prova contém **20 (vinte)** questões e se a impressão está legível.

O presente caderno é composto por 20 questões sobre as disciplinas do Núcleo Comum do Ensino Médio: Matemática, Física, Química, Biologia, História, Geografia e Inglês. Cada questão poderá abranger conhecimentos de mais de uma disciplina.

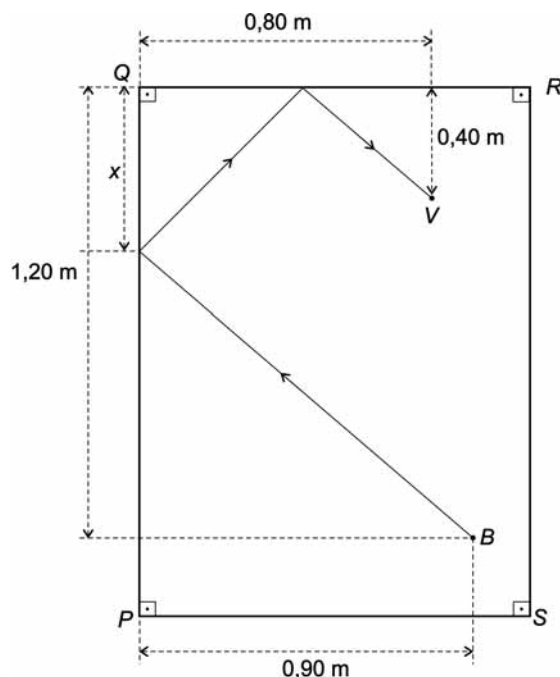
**BOA PROVA!**

ASSINATURA DO CANDIDATO: \_\_\_\_\_



## Q.01

Em uma mesa de bilhar, coloca-se uma bola branca na posição  $B$  e uma bola vermelha na posição  $V$ , conforme o esquema abaixo.



Deve-se jogar a bola branca de modo que ela siga a trajetória indicada na figura e atinja a bola vermelha. Assumindo que, em cada colisão da bola branca com uma das bordas da mesa, os ângulos de incidência e de reflexão são iguais, a que distância  $x$  do vértice  $Q$  deve-se jogar a bola branca?

---

## Q.02

Seja  $f(x) = |x| - 1$ ,  $\forall x \in \mathbb{R}$ , e considere também a função composta  $g(x) = f(f(x))$ ,  $\forall x \in \mathbb{R}$ .

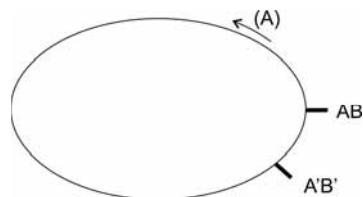
- Esboce o gráfico da função  $f$ , no desenho da folha de respostas, indicando seus pontos de interseção com os eixos coordenados.
- Esboce o gráfico da função  $g$ , no desenho da folha de respostas, indicando seus pontos de interseção com os eixos coordenados.
- Determine os valores de  $x$  para os quais  $g(x) = 5$ .





### Q.03

Uma pessoa (A) pratica corrida numa pista de 300 m, no sentido anti-horário, e percebe a presença de outro corredor (B) que percorre a mesma pista no sentido oposto. Um desenho esquemático da pista é mostrado ao lado, indicando a posição AB do primeiro encontro entre os atletas. Após 1 min e 20 s, acontece o terceiro encontro entre os corredores, em outra posição, localizada a 20 m de AB, e indicada na figura por A'B' (o segundo encontro ocorreu no lado oposto da pista). Sendo  $V_A$  e  $V_B$  os módulos das velocidades dos atletas A e B, respectivamente, e sabendo que ambas são constantes, determine



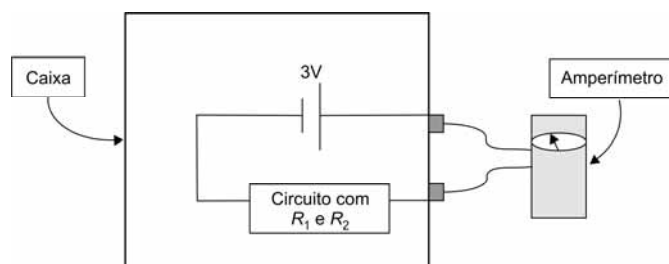
- $V_A$  e  $V_B$ .
- a distância percorrida por A entre o primeiro e o segundo encontros, medida ao longo da pista.
- quantas voltas o atleta A dá no intervalo de tempo em que B completa 8 voltas na pista.

NOTE:

Indique a resolução da questão. Não é suficiente apenas escrever as respostas.

### Q.04

Em uma aula de física, os estudantes receberam duas caixas lacradas, C e C', cada uma delas contendo um circuito genérico, formado por dois resistores ( $R_1$  e  $R_2$ ), ligado a uma bateria de 3 V de tensão, conforme o esquema da figura abaixo. Das instruções recebidas, esses estudantes souberam que os dois resistores eram percorridos por correntes elétricas não nulas e que o valor de  $R_1$  era o mesmo nas duas caixas, bem como o de  $R_2$ . O objetivo do experimento era descobrir como as resistências estavam associadas e determinar seus valores. Os alunos mediram as correntes elétricas que percorriam os circuitos das duas caixas, C e C', e obtiveram os valores  $I = 0,06$  A e  $I' = 0,25$  A, respectivamente.



- Complete as figuras da folha de resposta, desenhando, para cada caixa, um esquema com a associação dos resistores  $R_1$  e  $R_2$ .
- Determine os valores de  $R_1$  e  $R_2$ .

NOTE E ADOTE:

Desconsidere a resistência interna do amperímetro.

Verifique se a figura foi impressa no espaço reservado para resposta.

Indique a resolução da questão. Não é suficiente apenas escrever as respostas.



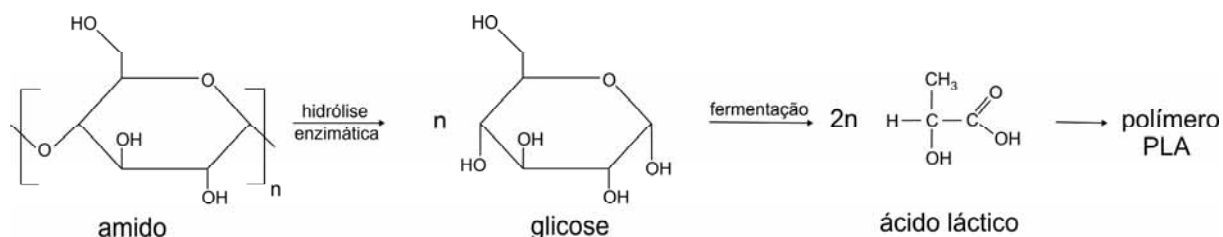


### Q.05

O endosperma do grão de milho armazena amido, um polímero natural. A hidrólise enzimática do amido produz glicose.

- a) Em que fase do desenvolvimento da planta, o amido do grão de milho é transformado em glicose?
- b) Cite o processo celular em que a glicose é utilizada.

O amido de milho é utilizado na produção industrial do polímero biodegradável PLA, conforme esquematizado:



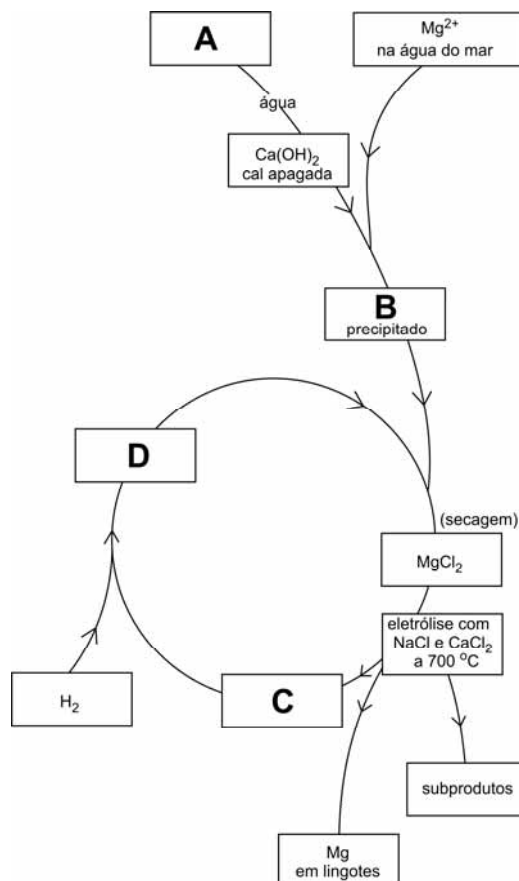
O PLA é um poliéster, no qual moléculas de ácido láctico se uniram por sucessivas reações de esterificação.

- c) Escreva a equação química balanceada que representa a reação de esterificação entre duas moléculas de ácido láctico.

### Q.06

O fluxograma ao lado representa um processo para a produção de magnésio metálico a partir dos íons  $Mg^{2+}$  dissolvidos na água do mar.

- a) Preencha a tabela da página ao lado com as fórmulas químicas das substâncias que foram representadas, no fluxograma, pelas letras A, B, C e D.
- b) Escreva as duas semirreações que representam a eletrólise ígnea do  $MgCl_2$ , identificando qual é a de oxidação e qual é a de redução.
- c) Escreva a equação química que representa um método, economicamente viável, de produzir a substância A.



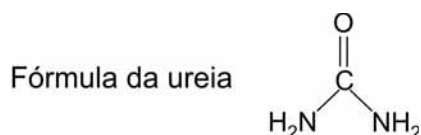




## Q.07

Pesquisadores da Universidade de São Paulo mostraram que as bromélias, que vivem no alto de árvores e acumulam água entre suas folhas, obtêm nitrogênio da ureia presente nessa água e que é proveniente da urina dos anfíbios que aí habitam. Nessas plantas, a ureia sofre uma reação catalisada pela enzima urease, que origina amônia e gás carbônico. Em outra reação, catalisada pela enzima sintetase de glutamina, a amônia formada é utilizada na produção do aminoácido glutamina.

Revista Pesquisa FAPESP, 157, março de 2009. Adaptado.



- a) Escreva a equação química balanceada que representa a reação, citada no texto, em que são produzidos amônia e gás carbônico.
- b) Em que processos, associados ao crescimento das plantas, as bromélias podem utilizar o gás carbônico e a glutamina?

## Q.08

O fungo *Neurospora crassa* é capaz de crescer sobre substrato pobre em nutrientes (substrato mínimo), pois consegue produzir a maioria dos nutrientes de que precisa. Num experimento realizado nos anos de 1940, a exposição de esporos a raios X produziu uma linhagem de fungo que não conseguia se desenvolver em substrato mínimo. O quadro abaixo mostra como foram feitos os testes de crescimento dessa linhagem de fungo em diferentes substratos e parte dos resultados observados.

	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 4	Tubo 5
Conteúdo dos tubos	Esporos da nova linhagem + Substrato completo	Esporos da nova linhagem + Substrato mínimo	Esporos da nova linhagem + Substrato mínimo + nutriente A	Esporos da nova linhagem + Substrato mínimo + nutriente B	Esporos da nova linhagem + Substrato mínimo + nutriente C
Resultado observado	Fungo cresceu	Fungo não cresceu			

- a) O experimento mostrou que a nova linhagem de fungo deixou de produzir o nutriente C, mas que produzia os nutrientes A e B. Quais foram os resultados observados nos tubos 3, 4 e 5 que levaram a essa conclusão?
- b) Que alterações os raios X devem ter provocado nos esporos para levar ao surgimento de uma linhagem de fungo incapaz de sobreviver em substrato mínimo?







## Q.09

*No Sábado de Aleluia, os seringueiros do Alto-Purus desferram-se [com a malhação de Judas] de seus dias tristes. Não tiveram missas solenes, nem procissões luxuosas, nem lavapés tocantes, nem prédicas comovidas. Toda a Semana Santa correu-lhes na mesmice torturante daquela existência imóvel, feita de idênticos dias de penúrias, de meios jejuns permanentes, de tristezas e de pesares, que lhes parecem uma interminável Sexta-Feira da Paixão, a estirar-se, angustiosamente, indefinida, pelo ano todo afora.*

Euclides da Cunha. **À margem da História**, 1909. Adaptado.

O texto descreve um aspecto da vida dos nordestinos na Amazônia. Em relação a esse tema, discorra sobre

- a) a situação material dos nordestinos, em sua região de origem, e os fatores que estimularam sua migração para a Amazônia, na segunda metade do século XIX.
- b) as condições de vida dos seringueiros relacionadas à produção da borracha na Amazônia, nessa época.

---

## Q.10

No auge do Império espanhol (segunda metade do século XVI e primeira do XVII), dizia-se que o Sol nunca se punha em seus domínios. O mesmo poderia ser dito do Império inglês no século XIX.

Indique as principais características

- a) do Império espanhol.
- b) do Império inglês.





## Q.11

Durante muito tempo, a população da então Vila de São Paulo foi pouco expressiva. Seu crescimento foi, contudo, extremamente rápido durante o século XX. Esse processo pode ser verificado na tabela a seguir.

**Município de São Paulo – evolução da população (1872 – 2000)**

Ano	População	Crescimento (%)
1872	31.385	-
1900	239.820	664,12
1920	579.033	141,44
1940	1.326.261	129,04
1960	3.781.446	185,12
1970	5.924.615	56,67
1980	8.493.226	43,35
1991	9.646.185	13,57
2000	10.405.867	7,87

Fonte: **Atlas SEADE da Economia Paulista**, 2007. Adaptado.

Considerando os dados apresentados e seus conhecimentos,

- cite e analise duas causas que contribuíram para o crescimento da população, no município de São Paulo, no período de 1940 a 1970.
- cite e explique uma das causas responsáveis pela desaceleração do crescimento populacional, no município de São Paulo, a partir de 1980.

---

## Q.12

Honduras é um país da América Central, cuja história, assim como a de outros países latino-americanos, é marcada pela dependência externa política e econômica. Em 2009, Honduras esteve em evidência no noticiário político.

- Explique por que esse país, bem como outros países da América Central, ficou conhecido como “República das Bananas” ou “República das Bananas”.
- Em junho de 2009, um jornal de grande circulação publicou uma reportagem intitulada: *Golpe em Honduras repete roteiro do século XX*. Identifique e explique duas características comuns ao golpe ocorrido em Honduras e a outros golpes ocorridos na América Latina, durante o período da Guerra Fria.





## Q.13

Leia a charge e responda, em português, ao que se pede.



Fonte: <http://www.time.com/time/cartoonsoftheweek>. Acessado em 23/08/2009.

A charge faz referência à geração Woodstock, isto é, aos jovens que promoveram grandes protestos nos Estados Unidos na década de 1960.

Tendo em vista o contexto da charge, qual é a diferença entre os protestos dos anos 60 e os dos dias atuais?

## Q.14

Leia o seguinte texto e responda, em português, ao que se pede.

*Yahoo! wants to reinvent the postage stamp to cut spam. Researchers are testing a scheme where users pay a cent to charity for each email they send – so clearing their inbox and conscience simultaneously.*

*Yahoo! Research's CentMail resurrects an old idea: that levying a charge on every email sent would instantly make spamming uneconomic. But because the cent paid for an accredited "stamp" to appear on each email goes to charity, CentMail's inventors think it will be more successful than previous approaches to make email cost. They think the cost to users is offset by the good feeling of giving to charity.*

<http://www.newscientist.com/article/dn17577>. Acessado em 14/08/2009. Adaptado.

- O texto apresenta uma proposta feita pela empresa Yahoo! para diminuir a quantidade de mensagens eletrônicas indesejadas ou *spams*. Qual é a proposta?
- Por que os inventores do CentMail acreditam que sua proposta será mais bem sucedida que as anteriores?





## Q.15

Um consórcio internacional, que reúne dezenas de países, milhares de cientistas e emprega bilhões de dólares, é responsável pelo *Large Hadrons Collider* (LHC), um túnel circular subterrâneo, de alto vácuo, com 27 km de extensão, no qual eletromagnetos aceleram partículas, como prótons e antiprótons, até que alcancem 11.000 voltas por segundo para, então, colidirem entre si. As experiências realizadas no LHC investigam componentes elementares da matéria e reproduzem condições de energia que teriam existido por ocasião do *Big Bang*.

- Calcule a velocidade do próton, em km/s, relativamente ao solo, no instante da colisão.
- Calcule o percentual dessa velocidade em relação à velocidade da luz, considerada, para esse cálculo, igual a 300.000 km/s.
- Além do desenvolvimento científico, cite outros dois interesses que as nações envolvidas nesse consórcio teriam nas experiências realizadas no LHC.

---

## Q.16

Um transportador havia entregado uma encomenda na cidade A, localizada a 85 km a noroeste da cidade B, e voltaria com seu veículo vazio pela rota AB em linha reta. No entanto, recebeu uma solicitação de entrega na cidade C, situada no cruzamento das rodovias que ligam A a C (sentido sul) e C a B (sentido leste), trechos de mesma extensão. Com base em sua experiência, o transportador percebeu que esse desvio de rota, antes de voltar à cidade B, só valeria a pena se ele cobrasse o combustível gasto a mais e também R\$ 200,00 por hora adicional de viagem.

- Indique a localização das cidades A, B e C no esquema apresentado na folha de respostas.
- Calcule a distância em cada um dos trechos perpendiculares do caminho. (Considere a aproximação  $\sqrt{2} = 1,4$ )
- Calcule a diferença de percurso do novo trajeto relativamente ao retorno em linha reta.
- Considerando o preço do óleo diesel a R\$ 2,00 o litro, a velocidade média do veículo de 70 km/h e seu rendimento médio de 7 km por litro, estabeleça o preço mínimo para o transportador aceitar o trabalho.







## Q.17

Leia os textos jornalísticos abaixo.

Texto 1: “O respeito às unidades de conservação e às terras indígenas já demarcadas – que juntas correspondem a cerca de 37% da Amazônia Legal – garantiria a permanência da floresta e impediria a transformação da mata em savana.”

O Estado de S. Paulo, 16/06/2009. Adaptado.

Texto 2: “O atual modo de desenvolvimento da Amazônia está muito longe do desejável. É preciso incentivar as populações florestais a conduzirem atividades de desenvolvimento sustentável, remunerando, por exemplo, os serviços voltados ao ecossistema prestados pelos habitantes da floresta.”

Le Monde, 16/06/2009. Adaptado.

- Indique duas diferenças entre as estratégias propostas nesses textos para a solução dos atuais problemas socioambientais da região amazônica.
- Considerando que a Amazônia Legal abrange cerca de 60% do território brasileiro, calcule a porcentagem ocupada em nosso país pelas unidades de conservação e terras indígenas já demarcadas.
- Por que a preservação da Amazônia Legal não é suficiente para garantir a manutenção da biodiversidade no Brasil?

---

## Q.18

O texto (I) e a imagem (II) abaixo foram produzidos por viajantes europeus que estiveram no Brasil na primeira metade do século XIX e procuraram retratar aspectos da sociedade que aqui encontraram.

I: “Como em todas as lojas, o mercador se posta por trás de um balcão voltado para a porta, e é sobre ele que distribui aos bebedores a aguardente chamada cachaça, cujo sabor detestável tem algo de cobre e fumaça.”

Auguste de Saint-Hilaire, 1816.

II:



Fonte: Johann Moritz Rugendas, 1835.

Indique elementos ou indícios presentes no texto ou na imagem que sinalizem características da época relativas a

- fontes de energia.
- processos de industrialização.
- vida urbana.





## Q.19

A proporção do isótopo radioativo do carbono ( $^{14}\text{C}$ ), com meia-vida de, aproximadamente, 5.700 anos, é constante na atmosfera. Todos os organismos vivos absorvem tal isótopo por meio de fotossíntese e alimentação. Após a morte desses organismos, a quantidade incorporada do  $^{14}\text{C}$  começa a diminuir exponencialmente, por não haver mais absorção.

- Balanceie a equação química da fotossíntese, reproduzida na folha de respostas, e destaque nela o composto em que o  $^{14}\text{C}$  foi incorporado ao organismo.
- Por que um pedaço de carvão que contenha 25% da quantidade original de  $^{14}\text{C}$  não pode ser proveniente de uma árvore do início da era cristã?
- Por que não é possível fazer a datação de objetos de bronze a partir da avaliação da quantidade de  $^{14}\text{C}$ ?

---

## Q.20

Leia a charge e responda.



Fonte: **Toda Mafalda**. Quino. Martins Fontes, 1999.

- Que motivo levou Mafalda a pedir para ir ao banheiro?
- Enuncie e resolva o problema matemático apresentado à Mafalda.





RASCUNHO

NÃO SERÁ  
CONSIDERADO  
NA CORREÇÃO



RASCUNHO

NÃO SERÁ  
CONSIDERADO  
NA CORREÇÃO



**FUVEST 2010**  
2ª Fase - Segundo Dia (04/01/2010)

001 / 040

BOX 154  
001/001