

# REVISÃO

1999-2007



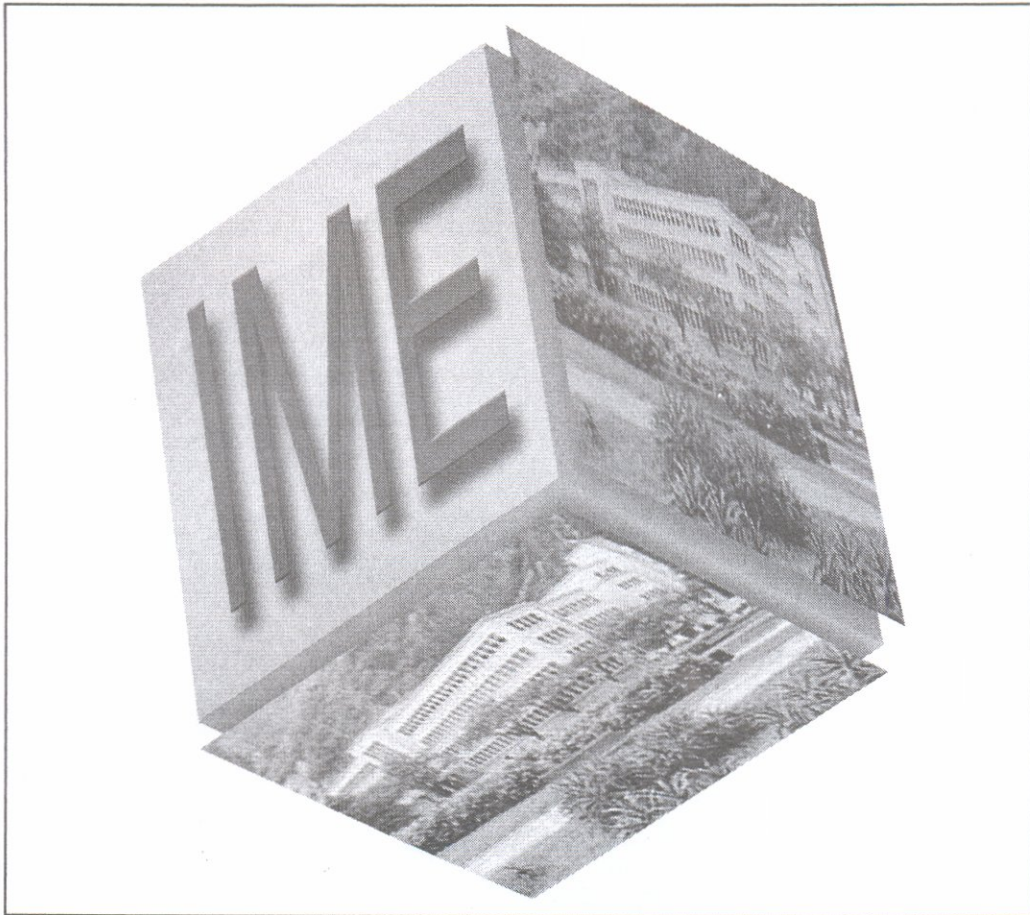
# IME

SISTEMA DE ENSINO

# POLLIEDRO

# Revisão IME

LIVRO 2007

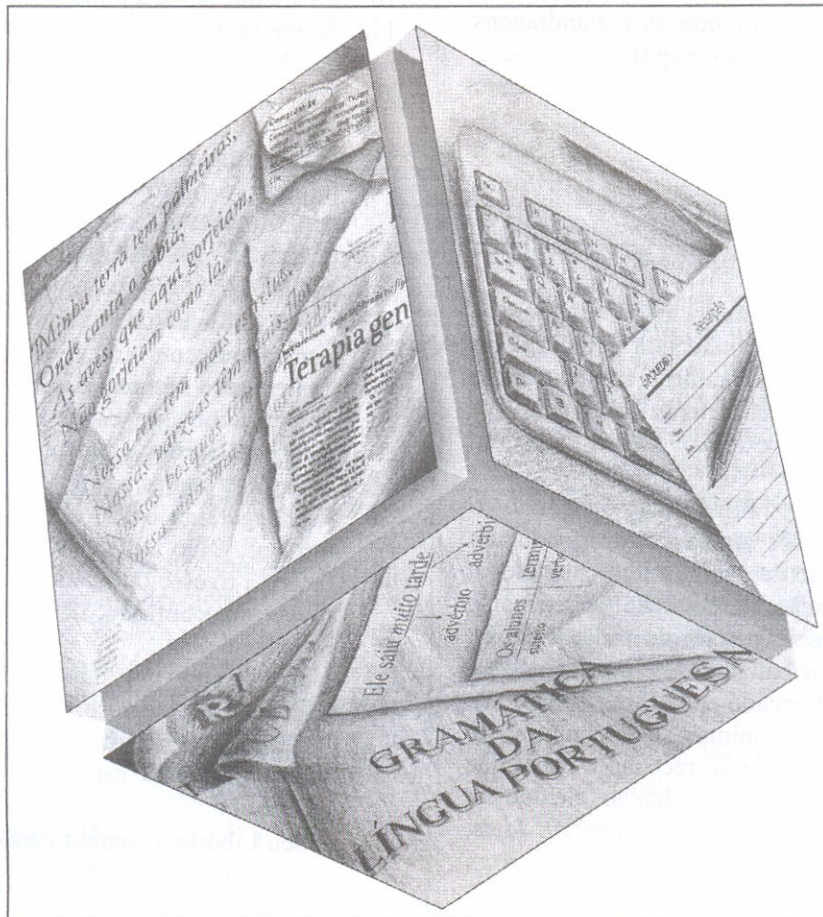


## Sumário

Português .....	03
Inglês .....	25
Física .....	43
Química .....	63
Matemática .....	75
Objetivas .....	83
Gabarito .....	90

# Revisão IME

2000 a 2007



# Português

## IME - 2000

Leia atentamente o texto abaixo; você irá utilizá-lo para a resolução da maioria das questões que se seguem.

## LIBÓRIO

1. Esta façanha pode ser atribuída a Libório, personagem curiosa que provavelmente nunca existiu. E que, sem ter existido, viajou muitos anos pelo Nordeste, realizando falcatruas com engenho, de sorte que as vítimas ficavam sempre em situação ridícula.
2. No sertão bárbaro, onde se perdoa facilmente o assassino, as ofensas à propriedade são punidas com rigor excessivo, pois a fazenda é escassa e a população cresce demais. Contudo as malandragens desse herói, produto de ficção popular e cabocla, provocam simpatia e riso. Porque revelam inteligência e malícia, a reduzida inteligência e a malícia grossa existentes no roceiro. E mostram que a pecúnia subtraída se achava nas mãos de indivíduos incapazes, dignos de ser depenados.
3. Admitamos que o caso se tenha dado com essa figura de sonho.
4. Libório chegou a certo lugarejo onde ninguém o conhecia. Ou antes onde o conheciam como sujeito morigerado, trabalhador e de espírito curto. Cigano por natureza, adotava caracteres diferentes e acomodava-se a vários ofícios. Dessa vez era agricultor – e honesto.
5. De saco no ombro e chiqueirador, tangendo o comboio, parou diante dos armazéns, propondo um negócio mastigado, cheio de curvas e mal-entendidos. Ao concluir a transação, depois de regateios e embelecios infinitos, havia percorrido todas as ruas, estacionado em todos os balcões, feito confidências a todos os caixeiros. Cercado por um rancho de basbaques, descarregou os animais, questionou sobre o peso e o preço da mercadoria, recebeu a paga, que foi contar vagorosamente na calçada. Sentou-se, dividiu as cédulas, as pratas e os níqueis em lotes, resmungou, mexeu os dedos. Amarrou tudo num lenço vermelho e meteu o lenço na capanga.
6. Em seguida pediu um conselho. Não levava pelos caminhos aquela fortuna, que os arredores fervilhavam de malfeitores. Queria que lhe apontassem um cristão decente para guardá-la. Ouviu diversas opiniões e escolheu o vigário.
7. – Boa idéia. Vou conversar com ele que é pessoa de Deus.
8. Retirou-se, entrou na igreja, passou meia hora no confessionário, narrando pecados.
9. Dois meses depois a casa do reverendo se encheu de curiosos atraídos por gritos medonhos. Parecia que estavam matando gente ali.
10. – Canalha! Bandido! Vociferava num desespero a santa criatura.
11. – Vossemecê fala desse modo porque tem poderes, governa a freguesia, replicava Libório calmo. E eu baixo a cabeça, que sou pequeno. Mas desaforo não adianta. Escondeu o dinheiro no bolso da batina e me

ofereceu papel selado. Não aceitei. Havia de aceitar letra dum homem que tem parte com Deus?

12. O eclesiástico soprava, inchava, batia os queixos. Entonteceu, embatucou, foi-se avermelhando e acabou roxo de indignação. Aquele descaramento assombrava-o. Quando se desengasgou, explodiu:
  13. – O senhor está doido.
  14. – Estou no meu juízo perfeito, murmurou o sem-vergonha. Vossemecê é que não tem memória. Estava rezando na sacristia. Não se lembra? Escutou a minha história, combinou tudo muito certinho e me abençoou. Foi ou não foi?
  15. Os olhos do padre arregalavam-se, corriam os circunstantes, procurando o cabo:
  16. – Para que serve a polícia?
  17. Só me faltava essa infelicidade, suspirou Libório com desalento. Bonita justiça. Tiram-me o cobre e mandam-me para a cadeia. Além de queda, coice. Vida ruim.
  18. Formaram-se dois grupos: um cobria o matuto de injúrias; o outro favorável a ele, não se animava a apoiá-lo abertamente. No meio da balbúrdia choviam perguntas. E Libório se desembaraçava, sem se exaltar:
  19. – Ora testemunha! Ia lá procurar testemunha para um trato desse, com um vivente que anda perto do céu? Testemunha não tenho. Mas é como se tivesse. Todo mundo sabe que estou em cima da verdade. Tive medo de ladrões e fiz tolice. Pensei que me benzia e quebrei as ventas.
  20. Esta segurança e o modo lorpa do safado abalavam os intrusos. Não se capacitavam de que semelhante palerma tivesse fabricado a enorme patifaria. As caras revelavam confusão, havia dúvida e constrangimento na sala.
  21. Nesse ponto um sujeito sabido teve a idéia de engabelar o malandro. Oferecendo-lhe uma vantagem repentina, era possível que ele, na surpresa, metesse o rabo na ratoeira, caísse em contradição. E atirou-lhe de chofre:
  22. – Seu Libório, o senhor está enganado. Quem recebeu o dinheiro fui eu. Pode ir buscá-lo quando quiser.
  23. – Sem dúvida, respondeu Libório. Eu vou. Estando na sua mão, está bem guardado. Nunca desconfie de você não. Agora quero receber o que entreguei a seu vigário. Dê cá o meu conto de réis, seu vigário, tenha paciência. Faça como o seu amigo, que deve e confessa diante do povo, não esfolo os pobres.  
(RAMOS, Graciliano. In: *Viventes das Alagoas*, São Paulo, Martins, 1961)
1. Dentre as opções apresentadas, assinale a que serve, respectivamente, como sinônima das seguintes palavras do texto:
- pecúnia (parágrafo 02);
  - morigerado (parágrafo 04);
  - circunstantes (parágrafo 15)
- A. ( ) dinheiro - que tem vida exemplar - as pessoas presentes.

- B. ( ) dívida - que tem modos exagerados - as condições das pessoas.
- C. ( ) dívida - que tem vida exemplar - as particularidades de um fato.
- D. ( ) dinheiro - que gera confusões e conflitos - as condições das pessoas.
- E. ( ) dinheiro - que gera confusões e conflitos - as circunstâncias.
- 2.** Diante da interferência de “um sujeito sabido”, no final do texto (parágrafo 21), a reação de Libório revelou:
- A. ( ) autocontrole.
- B. ( ) arrogância.
- C. ( ) hesitação.
- D. ( ) grosseria.
- E. ( ) justiça.
- 3.** Dentre as orações abaixo, aquela em que o sujeito encontra-se posposto ao verbo é:
- A. ( ) “O senhor está doido”. (parágrafo 13)
- B. ( ) Murmurou o sem-vergonha”. (parágrafo 14)
- C. ( ) “Estou no meu juízo perfeito”. (parágrafo 14)
- D. ( ) “Vossemecê é que não tem memória”. (parágrafo 14)
- E. ( ) “Estava rezando na sacristia”. (parágrafo 14)
- 4.** O Dicionário Contemporâneo de Português registra as seguintes acepções para a palavra engenho:
- I. Qualquer máquina.
- II. Estabelecimento agrícola, destinado à cultura de cana e fabricação de açúcar, álcool e aguardente.
- III. Habilidade, capacidade, talento.
- Considerando a oração: “realizando falcatruas com engenho”...(primeiro parágrafo) e as sentenças I a III, a única opção que corresponde ao contexto apresentado é:
- A. ( ) I e II      B. ( ) II      C. ( ) I
- D. ( ) II e III      E. ( ) III
- 5.** A oração em que o verbo está utilizado com o mesmo sentido de “... havia dúvida e constrangimento na sala”. (parágrafo 20 - haver com sentido impessoal) é:
- A. ( ) Os professores houveram por bem adiar as provas.
- B. ( ) Existiam poucos alunos na sala.
- C. ( ) Havia poucos alunos em sala.
- D. ( ) Existia confiança, por parte de todos, naquele projeto.
- E. ( ) Ocorreu fato inédito aqui.
- 6.** O pronome oblíquo átomo da oração: “Pode ir buscá-lo quando quiser” (parágrafo 22), se refere a (ao)
- A. ( ) padre
- B. ( ) Libório
- C. ( ) senhor
- D. ( ) eu
- E. ( ) dinheiro
- 7.** Dentre as orações abaixo, destacadas do texto, a que possui um predicativo do sujeito é:
- A. ( ) “...estacionando em todos os balcões”... (parágrafo 05)
- B. ( ) “...recebeu a paga”...(parágrafo 05)
- C. ( ) “...vociferava num desespero a santa criatura”...(parágrafo 10)
- D. ( ) “O senhor está doido”.(parágrafo 13)
- E. ( ) “Escondeu o dinheiro no bolso”... (Parágrafo 11)
- 8.** Considerando o texto apresentado e seus conhecimentos sobre as características dos diversos períodos literários, assinale a alternativa correta:
- A. ( ) Libório é um sertanejo idealizado, como tinha sido o sertanejo do Romantismo.
- B. ( ) Libório aceita passivamente sua condição trágica, como a personagem Lucíola, de José de Alencar.
- C. ( ) A identidade social de Libório é transitória, característica da primeira fase do Modernismo.
- D. ( ) O narrador preocupa-se em mostrar o conflito entre o homem e o meio natural e homem e meio social.
- E. ( ) O personagem e suas falcatruas incorporam as características da fase sacra de Gregório de Matos.
- 9.** Depois de ter lido as falcatruas de Libório, assinale a afirmativa que NÃO se encaixa nas características regionalistas:
- A. ( ) Os autores regionalistas sentem-se mais livres para utilizar uma linguagem mais próxima da fala brasileira.
- B. ( ) O texto pode ser considerado como “literatura do Nordeste”, um dos tipos de literatura regionalista.
- C. ( ) Não se trata de uma literatura voltada para a realidade social, visto que Libório nunca existiu. (Vide primeiro parágrafo).
- D. ( ) Essas falcatruas poderiam ser consideradas como peculiares a grupos de personagens, classe ou grupo social, dos quais Libório configuraria como símbolo.
- E. ( ) O espaço natural onde se passa a ação é típico da literatura regionalista nordestina.
- 10.** Dentre os textos a seguir, assinale o único que se identifica com o estilo literário do texto Libório:

Leia atentamente os textos I e II para responder às questões que se seguem:

Texto I

CONVERSA DE VIAJANTES

É muito interessante a mania que têm certas pessoas de comentar episódios que viveram em viagens, com descrições de lugares e coisas, na base de “imagine você que...”. Muito interessante também é o ar superior que cavalheiros, menos providos de espírito pouquinho coisa, costumam ostentar depois que estiveram na Europa ou nos Estados Unidos (antigamente até Buenos Aires dava direito à empáfia). Aliás, em relação a viajantes, ocorrem episódios que, contando, ninguém acredita.

O camarada que tinha acabado de chegar de Paris e – por sinal – com certa humildade, estava sentado numa poltrona, durante a festinha, quando a dona da casa veio apresentá-lo a um cavalheiro gordote, de bigodinho empinado, que logo se sentou a seu lado e começou a “boquejar” (como diz Grande Otelo):

– Quer dizer que você estava vindo de Paris, hem? – arriscou.

O que tinha vindo fez um ar modesto: – É!!!

– Naturalmente o amigo não se furtou ao prazer de ir visitar o Palácio de Versalhes.

– Não. Não estive em Versalhes. Era muito longe do hotel onde me hospedei.

– Mas o amigo cometeu a temeridade de não ficar no Plaza Athénée?

O que não ficara no Plaza Athénée deu uma desculpa, explicou que o seu hotel fora reservado pela Cia. onde trabalha e, por isso, não tivera vez na escolha.

– Bem – concordou o gordinho –, o Plaza realmente é um pouco caro, mas é muito central e há outros hotéis mais modestos que ficam perto do Plaza. – E depois de acender um cigarro, lascou: – Passeou pelo Bois?

– Passei pelo Bois uma vez, de táxi.

– Mas o amigo vai me desculpar a franqueza; o amigo bobou. Não há nada mais lindo do que um passeio a pé pelo Bois de Boulogne, ao cair da tarde. E não há nada mais parisiense também.

– É... eu já tinha ouvido falar nisso. Mas havia outras coisas a fazer.

– Claro... claro... Há coisas mais importantes, principalmente no setor das artes - e sem tomar o menor fôlego: – Visitou o Louvre?...

– Visitei.

– Viu a Gioconda?

Não. O recém-chegado não tinha visto de Gioconda. No dia em que estive no Louvre, a Gioconda não estava em exposição.

– Mas o senhor prevaricou – disse o gordinho, quase zangado. – A Gioconda só está em exposição às 5<sup>as</sup> e sábados e ir ao Louvre noutros dias é negar a si mesmo uma comunhão maior com as artes.

Passou uma senhora, cumprimentou o ex-viajante e, mal ela foi em frente, nova pergunta do cara:

– E a comida de Paris, hem amigo? Você jantava naqueles bistrozinhos de Saint-Germain? Ou preferia os restaurantes típicos de Montmartre? Há um bistrô que fica numa transversal da Rua de...

- A. ( ) “Desde o aparecimento das arribações vivia desassossegado. Trabalhava demais para não perder o sono. Mas, no meio do serviço, um arrepió corria-lhe o espinhaço; à noite, acordava agoniado e encolhia-se num canto da cama de varas, mordido pelas pulgas, conjecturando misérias”.
- B. ( ) “Os bons vi sempre passar  
No mundo graves tormentos;  
E para mais me espantar,  
Os maus vi sempre nadar  
Em mar de contentamentos”.
- C. ( ) “Mais rápida que a ema selvagem, a morena virgem corria o sertão e as matas do Ipu, onde campeava sua guerreira tribo da grande nação tabajara”.
- D. ( ) “Quando em meu peito rebentar-se a fibra,  
Que o espírito enlaça à dor vivente,  
Não derramem por mim nem uma lágrima  
Em pálpebra demente”.
- E. ( ) “Olha, Marília, as flautas dos pastores  
Que bem que soam, como estão cadentes!  
Olha o Tejo, a sorrir-se! Olha, não sentes  
Os Zéfiros brincar por entre as folhas?”

11. Qual a figura de linguagem utilizada na oração: “...metesse o rabo na ratoeira” (parágrafo 21)?

12. Compare:

- a) “No meio da balbúrdia choviam perguntas”. (parágrafo 18)
- b) “No meio da selva chovia torrencialmente”.

Explique por que na frase a) o verbo chover está no plural e na frase b) está no singular.

13. Transcreva o vocativo do parágrafo 22 do texto apresentado:

**PRODUÇÃO ESCRITA**

Para a elaboração de sua produção escrita,  você deverá escolher uma das duas opções apresentadas abaixo e produzir um texto dissertativo, em torno de trinta linhas, onde sejam claramente delimitadas a introdução, o desenvolvimento e a conclusão. Opcionalmente, você poderá utilizar passagens do texto e figuras conhecidas do nosso folclore para exemplificar sua argumentação.

**1ª Opção:**

considere o seguinte trecho do texto apresentado:

“...as malandragens desse herói, produto de ficção popular e cabocla, provocam simpatia e riso”... (parágrafo 02)

Você concorda ou discorda das ações de Libório?

**2ª Opção:**

Libório poderia ser citado como figura do folclore brasileiro?

Mas não pôde acabar de esclarecer qual era a rua, porque o interrogado foi logo afirmando que jantara quase sempre no hotel. E sua paciência se esgotou quando o chato quis saber que tal achara as mulheres do Lido.

– Eu não fui ao Lido também. O senhor compreende. Eu estive em Paris a serviço e sou um homem de poucas posses. Quase não tinha tempo para me distrair. De mais lá é tudo muito caro.

– Caríssimo – confirmou o gordinho, sem se mancar.

– O senhor, naturalmente, esteve lá a passeio e pôde fazer essas coisas todas – aventou, como quem se desculpa.

Foi aí que o gordinho botou a mãozinha rechonchuda sobre o peito e exclamou: – Eu ??? Mas eu nunca estive em Paris!

*(PRETA, Stanislaw Ponte. Conversa de viajantes In Para gostar de ler – Volume 13 - Histórias divertidas. Org. de Fernando Paixão. São Paulo, Ática, 1993)*

**Texto II**

**GUGA LAVA A ALMA DO PAÍS**

Ao subir ao pódio e beijar a taça em Roland Garros, Gustavo Kuerten não se torna apenas o bicampeão e o tenista número 1 do mundo. Ele incorpora o papel de herói nacional.

Aos 23 anos, mesmo sendo dono de uma fortuna calculada em 15 milhões de dólares, ele é um ídolo diferente...

Desengonçado em seu 1,91 metro altura, detesta bajulação. Guga dispensou o desfile em carro de bombeiros ao regressar a Florianópolis como o tenista número 1 do mundo e, cauteloso, explicou que “não está no topo da carreira, mas no meio do caminho”.

Guga perdeu o pai aos nove anos. O irmão mais velho, Rafael, 26 anos, parou de jogar tênis para trabalhar, e o mais novo, Guilherme, 20, com paralisia cerebral, se movimenta em uma cadeira de rodas. Essas contingências levaram o tenista a se sentir responsável pelo clã. Daí sua imagem de garoto-família, que todos desejam ter por perto. Mesmo assim, detesta que o citem como exemplo. “Não penso em ser modelo para ninguém”, garante Guga.

*(ZAIDAN, Patrícia. Guga lava a alma do país. Revista Cláudia, exemplar de julho de 2000)*

**1ª Questão**

**Assinale a alternativa adequada:**

1. Uma das principais características de uma crônica é a inspiração originada de fatos do dia-a-dia, que podem acontecer a qualquer um. Para atingir este objetivo, os cronistas:
- A. ( ) lançam mão de linguagem dissertativa e não coloquial: primeiro expõe-se uma espécie de tese e, depois, os argumentos e contra-argumentos que a defenderão ou não.
- B. ( ) somente referenciam lugares suntuosos (como Paris), pois as crônicas costumam ser lidas por leitores de camadas mais pobres, justamente os que exigem o luxo dos mundos que não conhecem.

- C. ( ) escolhem a linguagem mais coloquial possível, para bem expor o cotidiano, facilitar a leitura, além de abordar situações cômicas; isso também faz da crônica um dos gêneros literários mais explorados pelos jornais.
- D. ( ) descrevem assuntos impessoais, pertinentes a personagens históricos ou oriundos da mídia e conhecidos pelos leitores; estes, por sua vez, imaginam-se naquela situação, pois sabem que nunca ocupariam o lugar do protagonista.
- E. ( ) visitam a intimidade de personalidades históricas conhecidas e seus comportamentos, exibidos em variadas situações, pintando um retrato não muito agradável do ser humano.

2. A personalidade do gordinho do texto I é melhor caracterizada por um (a):
- A. ( ) sentimento de xenofobia.
- B. ( ) fraco senso crítico.
- C. ( ) aspecto depressivo.
- D. ( ) provável sentimento de inferioridade.
- E. ( ) arrogância pelas viagens realizadas.
3. Não repetir palavras que já foram expostas em parágrafos anteriores embeleza o estilo do texto. O quarto parágrafo de “conversa de viajantes” apresenta uma palavra que exemplifica esta afirmativa; trata-se de um (a):
- A. ( ) artigo.
- B. ( ) numeral.
- C. ( ) pronome.
- D. ( ) conjunção.
- E. ( ) advérbio.
4. Considerando o 11º parágrafo do texto I, iniciado por “– Mas o amigo vai me desculpar a franqueza” e o emprego dos pronomes oblíquos, é correto afirmar que:
- A. ( ) há a presença do pronome átono entre dois verbos, colocação já aceita pelos gramáticos brasileiros.
- B. ( ) para a gramática atual, é errônea a colocação do pronome átono enclítico, por isso o parágrafo não o apresenta.
- C. ( ) tratando-se de uma obra que retrata o falar erudito, podemos considerar grave a ausência de pronomes mesoclíticos.
- D. ( ) o citado parágrafo evidencia o uso da ênclise em detrimento completo da próclise, já aceita por alguns gramáticos brasileiros.
- E. ( ) o citado parágrafo evidencia o uso da mesóclise em detrimento da ênclise, já aceita por alguns gramáticos brasileiros.

5. O verbo “boquejar”, no segundo parágrafo do texto I, pode ser substituído, sem prejuízo do sentido, por:
- A. ( ) bocejar.  
B. ( ) monologar.  
C. ( ) perturbar.  
D. ( ) conversar.  
E. ( ) representar.
6. Em “Eu estive em Paris” (parágrafo 21) do texto I, podemos afirmar que o predicado e a justificativa de sua classificação são, respectivamente:
- A. ( ) verbal; o verbo é intransitivo e o complemento é um adjunto adverbial.  
B. ( ) verbo-nominal; há uma idéia de ação e outra de estado.  
C. ( ) nominal; está inculcida uma idéia de estado.  
D. ( ) verbal; o verbo expressa uma idéia de estado e o adjunto expressa um lugar.  
E. ( ) nominal; há a presença de um predicativo do sujeito.
7. O *aposto* que melhor *substituiria* o do segundo parágrafo do texto II é:
- A. ( ) sendo dono de uma fortuna calculada em 15 milhões de dólares.  
B. ( ) apesar de já possuir uma fortuna calculada em 15 milhões de dólares.  
C. ( ) ao iniciar a carreira com 15 milhões de dólares.  
D. ( ) ainda incompletos.  
E. ( ) tão jovem e tão rico.
8. Analisando sintaticamente o discurso de Guga do segundo parágrafo do texto II, concluímos que o (s) elemento (s) que realmente caracteriza (m) o momento vivido por Guga, atualmente, em sua carreira, é (são) o (os):
- A. ( ) adjetivo: cauteloso.  
B. ( ) complemento nominal: número 1.  
C. ( ) sujeitos: Guga e Florianópolis (parágrafo 3).  
D. ( ) adjunto adverbial de tempo: no topo da carreira.  
E. ( ) adjunto adverbial de lugar: no meio do caminho.

### PRODUÇÃO ESCRITA

Escolha uma das opções apresentadas a seguir e redija um texto em torno de 30 linhas.

**1ª Opção:** considere a seguinte questão: ser humilde é condição para ser bem sucedido nos dias de hoje, ou essa característica dificulta a chegada do sucesso? Disserte a respeito.

**2ª Opção:** há quem diga que a globalização é uma forma disfarçada de colonialismo. Você concorda? Disserte a respeito.

Leia os textos a seguir e utilize-os para solução das questões propostas:

#### Texto I

#### MÚSICA AO LONGE

- 1 Ontem quando fui dormir vi que a noite estava bonita. Um luar maravilhoso. Mesmo que eu quisesse descrever a noite eu não conseguia. A gente nunca consegue. Nos livros e nos escritos tudo é diferente. Eu me lembro duma redação que fiz na Escola Normal. O assunto era um piquenique. Lembrei-me dum piquenique que fizemos com tia Zina e o pessoal da pensão. Foi numa ilha do Guaíba. Comecei a fazer a redação, descrevi a viagem de lancha, o céu, o rio, a ilha. Depois que fui ler o que tinha escrito não reconheci o piquenique. Era uma coisa diferente. Por que será que a gente escrevendo nunca consegue ser verdadeira como a verdade? Sempre vem uma palavrinha de mentira, de fantasia e tudo no fim fica falso. Eu me lembro muito bem duma parte da redação. Era assim: “Tio Couto começou a sacudir uma laranjeira, as laranjas começaram a cair e nós corremos para agarrá-las”. A mentira estava no “agarrá-las”. Se eu escrevesse “agarrar elas” a professora corrigia, eu perdia um ponto mas era mais verdadeiro. E assim por diante.

Hoje escrevi demais.

(VERÍSSIMO, Érico. *Música ao Longe*. Rio de Janeiro: Globo, 1989)

#### Texto II

Terça-feira, 21 de abril de 1992.

- 1 Dear Mimmy.
- Hoje, Sarajevo está um horror. As granadas caem, das grandes, crianças são mortas, disparam de todos os lados. Sem dúvida vamos ter que passar a noite no porão. Mas como a segurança não é total em nosso porão, vamos para o dos Bobar, que são nossos vizinhos. Com vovó Mira, tia Boda, tio Zika (o marido), Maja e Bojana. Quando os combates começam, Zika nos telefona; atravessamos o pátio interno correndo, subimos uma escada, descemos do outro lado em cima de uma mesa, depois entramos a toda pelo vestíbulo do prédio para finalmente chegar à porta do apartamento deles. Até agora a gente atravessava a rua, mas desde que começaram a atirar ficou perigoso. Preparo minha bolsa para descer para o porão: docinhos, suco de fruta, um baralho e também uns bolinhos. Continuam dando tiros de canhão ou de alguma coisa do tipo.
- 15 Zlata, que ama você.

FILIPOVIC, Zlata. *O Diário de Zlata: a Vida de uma Menina na Guerra*.

Tradução: Antônio de Macedo Soares e Heloisa Jahn. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.



Texto III

KALVIN & HAROLDO

Bill Watterson



Antologia Escolar. Rio de Janeiro. Biblioteca do Exército, 1993.

Texto IV

MEUS OITO ANOS

- 1 Oh! Que saudades que eu tenho  
Da aurora da minha vida  
Da minha infância querida  
Que os anos não trazem mais!
- 5 Que amor, que sonhos, que flores,  
Naquelas tardes fagueiras  
À sombra das bananeiras,  
Debaixo dos laranjais!
- ARAÚJO, Murilo. *Poesias Completas de Casimiro de Abreu*. Rio de Janeiro: Ediouro, sem data.

Assinale a alternativa correta.

- O trecho que mais despertou lembranças à personagem de “Música ao longe” (texto 1), ao rememorar a redação escolar, apresenta-nos duas características do Romantismo, também exploradas por Casimiro de Abreu (texto 4). São elas:
  - ( ) criação e culto de uma identidade nacional.
  - ( ) apego ao passado e valorização de elementos da natureza.
  - ( ) criação de um herói-modelo: a criança (presente nos dois textos) e a presença do narrador em 3ª pessoa no texto 4.
  - ( ) culto excessivo à métrica perfeita das sílabas poéticas, além do respeito às Normas Gramaticais Brasileiras.
- Relativamente ao texto de Casimiro de Abreu (texto 4) considere as assertivas a seguir:
  - fornece, aos momentos da infância, o mesmo tom ufanista de Zlata;
  - fornece, a situações vividas na infância, o mesmo tom crítico de Érico Veríssimo;
  - confere à sua obra a mesma finalidade que Calvin confere ao seu livro.

Em relação às assertivas apresentadas, é correto afirmar que:

  - ( ) todas são falsas.
  - ( ) apenas a assertiva I é falsa.
  - ( ) apenas as assertivas I e II são falsas.
  - ( ) apenas as assertivas II e III são falsas.
- A oração “... como a segurança não é total em nosso porão ...” (texto 2, linhas 5 e 6), encerra uma idéia de:

- ( ) causa.
- ( ) condição.
- ( ) concessão.
- ( ) consequência.

- Em “atravessamos o pátio interno correndo, subimos uma escada, descemos do outro lado em cima de uma mesa ...” (texto 2, linhas 10, 11 e 12), há um exemplo de orações:
  - ( ) coordenadas adversativas.
  - ( ) subordinadas conclusivas.
  - ( ) justapostas aditivas.
  - ( ) intercaladas.
- Das orações abaixo, a que apresenta um verbo intransitivo é:
  - ( ) “Subimos uma escada ...” (texto 2, linha 11)
  - ( ) “... a gente atravessava a rua ...” (texto 2, linha 14)
  - ( ) “Hoje, Saravejo está um horror.” (texto 2, linha 2)
  - ( ) “As granadas caem, das grandes ...” (texto 2, linha 2)

Responda aos seguintes itens.

- Retire do texto 1 a forma culta de colocação pronominal questionada pelo narrador e classifique-a.
- Observe o seguinte trecho retirado do texto 2: “... para finalmente chegar à porta do apartamento deles ...”. Reescreva a sentença, substituindo a crase por um artigo gramaticalmente correto e explique o novo sentido da frase.
- Considere o seguinte verso: “Oh! Que saudades que eu tenho” (texto 4, linha 1). A alternativa onde o “que” apresenta a mesma categoria gramatical daquele grifado no verso acima é:
  - ( ) “... fui ler o que tinha escrito ...” (texto 1, linha 11)
  - ( ) “Que amor, que sonhos, que flores ...” (texto 4, linha 5)
  - ( ) “Sem dúvida vamos ter que passar a noite no porão.” (texto 2, linhas 4 e 5)
  - ( ) “Mesmo que eu quisesse descrever a noite eu não conseguia.” (texto 1, linha 2 e 3)
- Assinale a alternativa que melhor substitui o período abaixo, sem alterar-lhe o sentido: “Eu me lembro duma redação que fiz na Escola Normal. O assunto era um piquenique.” (texto 1, linhas 3 e 4)
  - ( ) A redação sobre cujo assunto me lembro foi feita na Escola Normal.
  - ( ) O piquenique, de cuja redação me lembro, foi feito na Escola Normal.

- C. ( ) Eu me lembro de um piquenique de cujo assunto fiz uma redação na Escola Normal.
- D. ( ) Eu me lembro duma redação, que fiz na Escola Normal, cujo assunto era um piquenique.

**10.** Ao final do primeiro parágrafo do texto 1 (linha 20), Érico Veríssimo põe em discussão a questão do uso da linguagem. Justifique a preferência da personagem, levando em consideração o tipo de texto a que ela se refere.

## PRODUÇÃO ESCRITA

Escolha um dos temas a seguir e redija um texto dissertativo com cerca de trinta linhas.

### Tema 1

“De acordo com a Prefeitura de São Gonçalo – RJ, mais de 60 crianças entre 2 e 16 anos trabalham como catadores no lixão do município. Elas dividem espaço com 130 adultos, muitas vacas, porcos e urubus. A maioria descalça, sem qualquer proteção. Além dos riscos de doenças, elas têm de aprender a se livrar dos caminhões que despejam o lixo e podem atropelá-las”. (O GLOBO, 1999).

Discorra sobre a situação das crianças brasileiras mencionadas na reportagem, comparando-a com o tipo de infância descrita no poema “Meus oito anos” (Texto 4).

### Tema 2

Na tirinha de Bill Watterson, Calvin insere um “lança-chamas” em sua autobiografia para torná-la mais interessante. Como você interpreta esta atitude? Você faria o mesmo?

IME - 2003

Leia os textos a seguir e utilize-os para a solução das questões propostas.

## TEXTO 1

### Hemorragia virtual

O Japão adota censura para videogames, o que poderá reduzir a violência dos jogos no mundo inteiro

(Revista Época: Editora Globo, NO 222, 19 de agosto de 2002, p. 77)

O Japão sempre foi a pátria dos videogames mais violentos do planeta. Durante anos, adolescentes disputaram a tapa cópias piratas dos programas lançados ali, porque sabiam que muitos diálogos e cenas eram censurados em outros países. Agora isso poderá mudar. Os fabricantes, em associação com o governo japonês, implantaram um sistema de classificação etária mais rigoroso para os jogos. Parte deles deverá ser vendida apenas para maiores de 18 anos. Os mais polêmicos

provavelmente serão “suavizados”, como costuma ocorrer com os filmes, para garantir-lhes censura livre. A classificação, evidentemente, não resolverá o problema. Quem não consegue comprar os jogos nas prateleiras das lojas sempre pode pirateá-los por meio da internet – ou, no Brasil, pedi-los ao camelô. Mas a preocupação dos japoneses com a violência é um bom sinal, inimaginável alguns anos atrás. (...)

Até pouco tempo atrás, havia duas correntes de opinião sobre os videogames. Uma pregava que eles incentivam a violência. A outra, que fazem justamente o contrário, ajudando os jogadores a descarregar a agressividade. São verdades parciais. Estudos recentes revelam que o problema maior não está na violência, mas no tipo de idéia que é transmitido aos jogadores. Uma pesquisa do Instituto Children Now concluiu que vários jogos difundem mensagens machistas, racistas ou simplesmente imorais – porque estimulam o desrespeito à lei e ao próximo. “Até os 7 anos a criança está em fase de formação da personalidade, por isso os exemplos são importantes. Se o personagem rouba carros e atropela velhinhas, isso obviamente distorce a sensibilidade dela”, diz a educadora Tânia Zagury, citando *Carmageddon*, um jogo que foi recolhido das prateleiras em 1997.

## TEXTO 2

### Espírito olímpico Comédia da vida pública

Luis Fernando Veríssimo

O espírito olímpico morreu, ontem, em Munique. Vinha agonizando há anos, mantido vivo com doses maciças de boa vontade e dissimulação, mas ontem acabou de morrer. As Olimpíadas talvez continuem; o Espírito Olímpico só sobreviverá como um grotesco monumento à hipocrisia e ao faz-de-conta. Na verdade está morto. (...)

O ideal olímpico é o ideal do espectador, do descompromisso com a História. De acordo com o espírito olímpico, a História é um relato da imperfeição humana, e o Homem é muito mais do que a história das suas crises. Quando a História exigia o compromisso subolímpico da espécie – como nas guerras – as Olimpíadas eram suspensas. A aristocracia européia tirava férias até que o Homem voltasse à Razão. Isso nos tempos em que a crise era localizada e a História tinha prazo fixo para dar seus pulos. Numa época de revolução permanente, o Espírito Olímpico persiste como uma mentira, uma insistente e oca declaração da nossa inocência. Como diz aquela piada, que fica cada vez mais amarga com o passar do tempo: se você consegue manter a cabeça quando todos à sua volta estão perdendo a sua, é que você ainda não se deu conta da situação... Hoje não existem mais distâncias num mundo a jato, e a pirataria tem seu primeiro renascimento desde o tempo das caravelas. As fronteiras nacionais já não significam muita coisa, e o seu desaparecimento só serve para revelar com maior violência as verdadeiras fronteiras que dividem a raça humana. Em Munique disputava-se a primeira Olimpíada totalmente computadorizada da História, mas sua principal notícia fala de coisas anacrônicas como reféns, morte por grosseiras armas de fogo, comandos, ultimatoss suicidas, o homem mais

distante do que nunca da razão e da organização eletrônica. De certa maneira, o mundo, hoje, recupera ao mesmo tempo que desmente o ideal olímpico. As fronteiras foram vencidas, mas o Homem continua o mesmo. A comunidade mundial é possível, mas o mais que ela consegue é dispersar a crise por todo o mundo. Não existem mais países neutros. Ninguém mais é imune. O espectador morreu, ontem, em Munique.

06/set./72

Durante as Olimpíadas em Munique, sete terroristas árabes fortemente armados invadiram a Vila Olímpica e mantiveram atletas israelenses como reféns durante vinte horas. Houve dezessete mortes.

**TEXTO 3**

**A semana**

*Machado de Assis*  
*17 de março*

O primeiro dia desta semana foi assinalado por um sucesso importante: venceu o burro. Venceu no Jardim Zoológico, onde vencem o ganso e o tigre. Mas não importa o lugar; uma vez que venceu, é para se lhe dar parabéns, a esse bom e santo companheiro de São José, na estrada de Jerusalém, e de Sancho Pança, em toda sua vida, amigo do nosso sertanejo, e, ainda agora, em alguns lugares, rival da estrada de ferro. (...)

Venceu o burro. Digo *venceu* para usar do termo impresso; mas o verbo da conversação é *dar*. Deu o burro, amanhã dará o macaco, depois dará a onça, etc. Sexta-feira, achando-me numa loja, vi entrar um mancebo, extraordinariamente jovial, – por natureza ou outra coisa<sup>1</sup> – e bradava que tinha dado a avestruz, expressão obscura para quem não conhece os costumes dos nossos animais. É mais breve, mais viva, e não duvido nada mais verdadeira. Não duvido de nada. A zoologia corre assim parselhas com a loteria, e tudo acaba em ciência, que é o fim da humanidade.

Também a arqueologia é ciência, mas há de ser com a condição de estudar as cousas mortas, não ressuscitá-las. Se quereis ver a diferença de uma e outra ciência, comparai as alegrias vivas do nosso Jardim Zoológico com o projeto de ressuscitar em Atenas, após dous<sup>2</sup> mil anos, os jogos olímpicos. Realmente, é preciso ter grande amor a essa ciência de farrapos para ir desenterrar tais jogos. Pois é do que trata agora uma comissão, que já dispõe de fundos e boa vontade. Está marcado o espetáculo para abril de 1896. Não há lá burros nem cavalos; há só homens e homens. Corridas a pé, luta corporal, exercícios ginásticos, corridas náuticas, natação, jogos atléticos, tudo o que possa esfalfar um homem sem nenhuma vantagem dos espectadores, porque não há apostas. Os prêmios são para os vencedores e honoríficos. Toda a metafísica de Aristóteles. Parece que há idéia de repetir tais jogos em Paris, no fim do século, e nos Estados Unidos em 1904. Se tal acontecer, adeus, América! Não valia a pena descobri-la há quatro séculos, para fazê-la recuar vinte.

*Glossário:*

1: coisa; 2: dois

Utilize o caderno de soluções para assinalar as respostas dos itens abaixo

1. O sujeito do verbo ser em “É mais breve, mais viva, e não duvido nada mais verdadeira” (texto 3, linhas 16 e 17) é a:
  - A. ( ) zoologia.
  - B. ( ) natureza ou outra cousa.
  - C. ( ) expressão obscura.
  - D. ( ) avestruz.
2. Escolha a alternativa em que o verbo se encontra com a mesma regência do verbo da frase “O espírito olímpico morreu, ontem, em Munique.” (texto 2, linha 1)
  - A. ( ) Venceu o burro. (texto 3, linha 2)
  - B. ( ) Na verdade está morto. (texto 2, linhas 6 e 7)
  - C. ( ) O Japão sempre foi a pátria dos videogames. (texto 1, linha 1)
  - D. ( ) Não duvido de nada. (texto 3, linha 17)
3. Em “Até pouco tempo atrás, havia duas correntes de opinião sobre os videogames” (texto 1, linha 19), o verbo *haver*
  - A. ( ) é impessoal, por isso não precisa concordar com o sujeito “duas correntes”.
  - B. ( ) encontra-se na 3ª pessoa do singular do pretérito imperfeito do indicativo, concordando com o sujeito “pouco tempo”.
  - C. ( ) está empregado no sentido de existir e não concorda com seu sujeito “duas correntes” devido ao contexto coloquial utilizado pela revista.
  - D. ( ) no sentido empregado na frase, é impessoal e não possui sujeito.
4. No último parágrafo do texto 1, o comentário de uma educadora nos leva a concluir que:
  - A. ( ) toda criança com menos de sete anos, que tiver acesso a jogos violentos, irá tornar-se um adulto violento.
  - B. ( ) a partir dos sete anos a criança, em fase de formação, só deve ter bons exemplos a sua volta.
  - C. ( ) bons exemplos são importantes para as crianças em fase de formação da personalidade.
  - D. ( ) crianças com mais de sete anos estão imunes à má influência dos jogos eletrônicos.
5. Escolha a alternativa que contém palavras com o prefixo de mesmo significado, respectivamente, dos prefixos dos seguintes vocábulos abaixo. Imperfeição (texto 2) / Desrespeito (texto 1)
  - A. ( ) Internet (texto 1) / Desenterrar (texto 3)
  - B. ( ) Implantaram (texto 1) / Desaparecimento (texto 2)

- C. ( ) Imorais (texto 1) / Dispõe (texto 3)  
D. ( ) Inimaginável (texto 1) / Descompromisso (texto 2)
6. Tendo como referência as crônicas constantes da obra *A semana* e romances como *Memórias póstumas de Brás Cubas*, pode-se afirmar que é característica do texto machadiano:  
A. ( ) a ironia sutil com que aborda a natureza humana.  
B. ( ) o ufanismo exacerbado para tratar os costumes da sociedade carioca do fim do século XIX.  
C. ( ) o tom bucólico com que trata os assuntos do cotidiano.  
D. ( ) a busca da evasão através da morte.
7. Escolha a alternativa cuja construção esteja correta.  
A. ( ) Observa-se duas correntes de opinião sobre videogames.  
B. ( ) É provável que se apresente opiniões divergentes sobre videogames.  
C. ( ) Necessita-se de posicionamentos mais coerentes sobre a classificação etária dos jogos eletrônicos.  
D. ( ) Mensagens machistas, racistas ou simplesmente imorais revela-se como o maior problema trazido por alguns jogos eletrônicos.
8. Escolha a alternativa que contém uma construção **não** condizente com as normas gramaticais.  
A. ( ) As famílias intervieram na escolha dos jogos eletrônicos.  
B. ( ) Durante aquela corrida, sofremos a perda de um grande amigo.  
C. ( ) Depois do jogo, eles reouveram todo o dinheiro das apostas.  
D. ( ) Nós hemos de ressuscitar os jogos olímpicos.
9. Escolha a opção que apresenta a causa, segundo o autor, da “morte” do Espírito Olímpico (texto 2).  
A. ( ) A inocência dos espectadores.  
B. ( ) As crises mundiais.  
C. ( ) A própria História das Olimpíadas.  
D. ( ) A excesso de boa vontade.
10. Escolha a alternativa **incorreta** segundo as normas da concordância nominal.  
A. ( ) As corridas eram menos freqüentadas que os intervalos.  
B. ( ) É necessário cautela na escolha dos brinquedos das crianças.  
C. ( ) Os comprovantes de maioria foram anexos aos pedidos dos jogos.  
D. ( ) Eles mesmo decidiram “suavizar” os jogos.

## PRODUÇÃO ESCRITA

Escolha um dos temas a seguir e redija um texto dissertativo com cerca de 40 (quarenta) linhas.

### Tema 1

Os esportes sempre estiveram presentes no desenvolvimento físico e mental do homem. Faça um paralelo entre esta afirmativa e a visão machadiana exposta no terceiro parágrafo do texto 3.

### Tema 2

Em 1972, Luís Fernando Veríssimo já afirmava: “As fronteiras foram vencidas, mas o Homem continua o mesmo. A comunidade mundial é possível, mas o mais que ela consegue é dispersar a crise por todo o mundo. Não existem mais países neutros. Ninguém mais é imune.” (texto 2, linhas 37 a 41) Explique por que esta afirmação é válida nos dias atuais.

### Tema 3

Em setembro de 2001, o mundo surpreendeu-se ao ver pela televisão ou via internet cenas até então habituais dos videogames. Relacione os atentados de 11 de setembro com a idéia de distorção da sensibilidade provocada pelos videogames (texto 1) e / ou com a noção “das verdadeiras fronteiras que dividem a raça humana.” (texto 2)

**IME - 2004**

Leia os textos a seguir e utilize-os para a solução das questões propostas.

### Texto 1

#### Bartolomeu Lourenço de Gusmão

A capacidade inventiva e a imaginação do padre brasileiro Bartolomeu de Gusmão contribuíram, ainda que de forma precária, para o início da aeronavegação.

- 05 Bartolomeu Lourenço de Gusmão nasceu em Santos, SP, em dezembro de 1685. cursou com o irmão, Alexandre de Gusmão, o seminário jesuíta de Belém da Cachoeira, na Bahia, onde se tornou noviço. Ordenado, mudou-se para Lisboa em 1701.
- 10 De volta a Salvador, construiu uma bomba elevatória para abastecer o colégio dos padres com a água do rio Paraguaçu. Foi essa sua primeira invenção.

- 15 De volta a Portugal, apresentou a D. João V uma petição de privilégio, na qual dizia haver inventado um aparelho voador, capaz de fazer “200 e mais léguas por dia”. Entretanto, são imprecisas e contraditórias as notícias sobre as experiências com o engenho, denominado “passarola” ou “balão de São João”. Consistia numa esfera de papel, no interior da qual ardia uma chama. Alguns testemunhos dizem que na primeira apresentação, diante do rei, o balão subiu efetivamente a uma altura de 4,60 m antes de queimar-se. Outros

25 informam que o engenho era uma armação de vime coberta de papel que teria subido a uma altura de sessenta metros, a mesma da torre de Lisboa.

Na terceira tentativa, a passarola, movida a ar quente, teria voado diante do rei e da rainha, na Casa da Índia, e descido no terreiro do Paço, em 8 de agosto de 1709. A partir de então, famoso, Gusmão passou a ser chamado de “padre voador”.

Bartolomeu Lourenço de Gusmão. www.cenapa.com.br  
Acesso em 25/07/03.

### Texto 2

#### Nas asas da polêmica

*EUA comemoram o centenário do vôo dos irmãos Wright e esquecem Santos Dumont*

Poucos brasileiros têm sua imagem tão gravada na memória do país quanto Alberto Santos Dumont. Menos ainda são os que dão tanto motivo de orgulho à nação. Pois é bom respirar fundo. Os Estados Unidos estão preparando uma festa de arromba para comemorar o centenário do vôo dos irmãos Wilbur e Orville Wright, que no resto do mundo detêm o posto de inventores do avião. A dupla que fez o aparelho Flyer 1 deslocar-se por quase um minuto no ar em dezembro de 1903 (portanto três anos antes do 14 Bis) tem uma página oficial na internet dedicada a suas façanhas. Também a versão internet da *Time*, a principal revista dos Estados Unidos, abre espaço para o tema, numa extensa reportagem. Detalhe: na versão da *Time*, Santos Dumont é um excêntrico “hispânico”, que construiu o *Demoiselle* (precursor do ultraleve, hoje mais famoso mundialmente que o 14 Bis), fez sucesso na Paris do início do século XX, mas sofreu grande desilusão ao descobrir que os irmãos Wright eram muito, muito melhores que ele. Do lado de cá — o que inclui as edições locais das grandes enciclopédias — Santos Dumont é o pioneiro da aviação. (...)

25 O que parece pinimba nacionalista esconde uma questão das mais interessantes: a atribuição de primazia aos grandes inventos da história da humanidade. Trata-se de saber quem deu a contribuição decisiva para resolver um problema até então insolúvel. No caso do vôo, essa questão é complicada, embora pareça simplória nos dias de hoje: o que diferencia um vôo de um salto? A resposta determinaria de quem é o pioneirismo. Mas existem duas respostas possíveis. Os partidários dos irmãos Wright no pioneirismo da história da aviação dizem que a diferença está na capacidade de manter suspenso e deslocar de forma controlada um veículo mais pesado que o ar. Para os defensores de Santos Dumont, a questão central é o controle do processo: decolar, deslocar-se no ar e pousar. Esse era, aliás, o critério vigente no início do século XX. (...)

Soares, Lucila. *Nas asas da polêmica*. In: Revista Veja. Rio de Janeiro: Editora Abril, 25 de junho de 2003, p.62-64.

### Texto 3

#### O Voador.

“Padre Bartolomeu Lourenço de Gusmão, inventor do aeróstato<sup>1</sup>, morreu miseravelmente num convento, em Toledo, sem ter quem lhe velasse a agonia.”

Em Toledo. Lá fora, a vida tumultua  
E canta. A multidão em festa se atropela...  
E o pobre, que o suor da agonia enregela,  
4 Cuida o seu nome ouvir na aclamação da rua.  
Agoniza o Voador. Piedosamente, a lua  
Vem velar-lhe a agonia, através da janela...  
A Febre, o Sonho, a Glória encham a escura cela,  
8 E entre as névoas da morte uma visão flutua:  
“Voar! Varrer o céu com as asas poderosas,  
Sobre as nuvens! Correr o mar das nebulosas,  
Os continentes de ouro e fogo da amplidão!...”  
12 E o pranto do luar cai sobre o catre imundo...  
E em farrapos, sozinho, arqueja moribundo  
Padre Bartolomeu Lourenço de Gusmão...

BILAC, Olavo. *Poesias*, Rio de Janeiro: Tecnoprint, s/d.

<sup>1</sup>AERÓSTATO – s.m. Veículo mais leve que o ar, e ao qual o empuxo arquimediano fornece a força de sustentação. [Há dois tipos de aeróstatos: balões e dirigíveis]. (FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1986)

1. Segundo a Mitologia Grega, Ícaro, filho de Dédalo, fugiu com seu pai do labirinto de Creta usando asas pregadas com cera às costas. Elevou-se tão alto que o calor do sol fundiu a cera, e ele caiu no mar.

(Adaptado de HOUAISS, Antônio (Dir.). *Pequeno Dicionário Enciclopédico*. Rio de Janeiro: Larousse, 1980.)

Assinale a opção que apresenta uma semelhança entre o personagem mitológico e as personalidades citadas nos textos desta prova.

- A. ( ) Todos morreram durante uma de suas tentativas de voar.  
B. ( ) Todos tentaram voar para ficar próximos a Deus.  
C. ( ) Em algum momento de suas vidas, se encantaram com a possibilidade de voar.  
D. ( ) Morreram sem o reconhecimento público de suas conquistas.

2. De acordo com o texto 2, o critério que atribui a Santos Dumont a primazia na história da aviação é:

- A. ( ) o fato de ele ter permanecido mais tempo no ar.  
B. ( ) o registro fotográfico do acontecimento.  
C. ( ) o testemunho de pessoas imparciais que presenciaram o acontecimento.  
D. ( ) o fato de ele ter decolado, voado e pousado de forma independente.

- 3.** A epígrafe do poema (texto 3) relata, em linguagem denotativa, as condições miseráveis em que se encontra “o padre voador” no final de sua vida. Identifique o verso em que o autor transmite a mesma mensagem por meio de uma prosopopéia.
- A. ( ) “Sobre as nuvens! Correr o mar das nebulosas,”
- B. ( ) “E entre as névoas da morte uma visão flutua:”
- C. ( ) “E canta. A multidão em festa se atropela...”
- D. ( ) “E o pranto do luar cai sobre o catre imundo...”
- 4.** “Ordenado, mudou-se para Lisboa em 1701.” A palavra ordenado refere-se à pessoa que:
- A. ( ) recebeu seu salário.
- B. ( ) é obediente.
- C. ( ) está revoltada.
- D. ( ) tornou-se padre.
- 5.** Nos trechos do texto 3:
- “Em Toledo. Lá fora, a vida tumultua”
- “Os continentes de ouro e fogo da amplidão!...”
- encontramos como procedimentos estilísticos, respectivamente,
- A. ( ) eufemismo e gradação.
- B. ( ) hipérbole e metonímia.
- C. ( ) ironia e antítese.
- D. ( ) personificação e metáfora.
- 6.** A obsessão pela forma constitui um dos principais traços do Parnasianismo, cujos poetas fazem constante uso de verso com métrica rígida. Assinale a opção que contém outros versos de Olavo Bilac que não sejam alexandrinos, como os versos do texto 3.
- A. ( ) “Tinha nascido a flor da Paixão e da Mágua.  
Que possui, como a rosa, espinhos e perfume.”
- B. ( ) “Vilfredo conheceu o amor nos braços d’Ela...  
Teve-a nua, a tremet, nos braços, nua e fria...”
- C. ( ) “Viva sempre a paixão que me consome,  
Sem uma queixa, sem um só lamento!”
- D. ( ) “Delira. Mas, depois do delírio sublime,  
O remorso, imortal, nasce com o arrebol”
- 7.** Assinale a opção que contenha uma característica da poesia Parnasiana.
- A. ( ) Seu conteúdo é social e de interesse universal.
- B. ( ) Deve interessar por sua beleza e não por conter uma mensagem ideológica.
- C. ( ) Determinismo biológico, retorno à Idade Média.
- D. ( ) Recursos variados são utilizados para fugir da realidade.
- 8.** Identifique o sujeito do verbo arquejar (verso 13, texto 3).
- A. ( ) O pranto do luar.
- B. ( ) Sozinho.
- C. ( ) Moribundo.
- D. ( ) Padre Bartolomeu Lourenço de Gusmão.
- 9.** Assinale a opção em que o termo grifado exerce a mesma função sintática de passarola (linha 19, texto 1).
- A. ( ) “E o pobre, que o suor da agonia enregela /  
Cuida o seu nome ouvir...” (texto 3)
- B. ( ) “A capacidade inventiva e a imaginação do padre brasileiro Bartolomeu de Gusmão...” (texto 1)
- C. ( ) “Cursou com o irmão, Alexandre de Gusmão...” (texto 1)
- D. ( ) “Pois é bom respirar fundo.” (texto 2)
- 10.** Assinale a opção que não apresenta um som representado por um dígrafo.
- A. ( ) “E em farrapos, sozinho, arqueja moribundo” (texto 3)
- B. ( ) “A Febre, o Sonho, a Glória enchem a escura cela.” (texto 3)
- C. ( ) “... decolar, deslocar-se no ar e pousar.” (texto 2)
- D. ( ) “... consistia numa esfera de papel, no interior da qual ardia uma chama.” (texto 1)
- 11.** Assinale a opção que completa corretamente cada um dos períodos a seguir.
- I. Os brasileiros não entendem o \_\_\_\_\_ de os americanos celebrarem os irmãos Wright como inventores do avião.
- II. Santos Dumont não teria \_\_\_\_\_ se preocupar, visto que os registros da Federação Aeronáutica Internacional atestam seu pioneirismo.
- III. \_\_\_\_\_ inventara o aeróstato, Bartolomeu Lourenço de Gusmão era chamado “o padre voador”.
- A. ( ) por quê, porque, porquê
- B. ( ) porquê, por quê, por que
- C. ( ) porquê, por que, porque
- D. ( ) porque, por quê, porque
- 12.** Assinale a opção em que o pronome *lhe* tenha a mesma função sintática exercida em “... a lua / Vem velar-lhe a agonia, através da janela...” (texto 3).

- A. ( ) Depois de muitas tentativas, o avião proporcionou-lhe grande sucesso.  
 B. ( ) Bartolomeu Lourenço de Gusmão apresentou-lhe uma petição de privilégio.  
 C. ( ) Todos admiravam-lhe a coragem.  
 D. ( ) O povo quis fazer-lhe uma última homenagem.

**13.** Assinale a opção em que a palavra *que* possua a mesma função morfológica exercida no período a seguir: “Os Estados Unidos estão preparando uma festa de arromba para comemorar o centenário do vôo dos irmãos Wilbur e Orville Wright, que no resto do mundo detêm o posto de inventores do avião.” (texto 2)

- A. ( ) “Menos ainda são os que dão motivo de orgulho à nação.”  
 B. ( ) “... hoje mais famoso mundialmente que o 14 Bis...”  
 C. ( ) “... fez sucesso na Paris do início do século XX, mas sofreu grande desilusão ao descobrir que os irmãos Wright...”  
 D. ( ) “... eram muito, muito melhores que ele.”

**14.** Assinale a alternativa que contém a classificação correta da oração destacada no período a seguir: “Ordenado, mudou-se para Lisboa em 1701.” (texto 01)

- A. ( ) Oração subordinada adverbial temporal, reduzida de participio.  
 B. ( ) Oração coordenada assindética.  
 C. ( ) Oração subordinada adverbial concessiva.  
 D. ( ) Oração subordinada adjetiva restritiva.

**15.** Sem alterar o sentido do período citado no item anterior, a oração destacada poderia ser substituída por

- A. ( ) apesar de ter sido ordenado.  
 B. ( ) ao ser ordenado.  
 C. ( ) por ter sido ordenado.  
 D. ( ) quando recebeu o ordenado.

**PRODUÇÃO ESCRITA**

Escolha um dos temas a seguir e redija um texto dissertativo com cerca de quarenta linhas. Lembre-se de escrever, no espaço indicado na folha da redação, o número do tema escolhido.

**Tema 1**

A biografia de Santos Dumont relata sua depressão diante da utilização de seu invento na Primeira Guerra Mundial. Da mesma forma, grandes inventos e descobertas têm gerado conseqüências desastrosas para o planeta e seus habitantes.

Discorra sobre a importância da evolução científica e sobre as chances, no atual contexto histórico em que estamos inseridos, de que ela seja utilizada apenas para o bem-estar e a felicidade do ser humano.

**Tema 2**

“(...) Na hora de brigar por um emprego, um currículo de horas na frente de videogames agora pode valer ouro.”

Os simuladores de vôo adaptados ao computador pessoal foram a porta de entrada de Daniel Múrias, de 21 anos, para o mundo da aviação, sua paixão desde menino. Ele começou a jogar com 14 anos e, no curso de pilotagem, feito dois anos depois, transpôs para vida real as noções aprendidas na tela. Aos 19, se tornou piloto comercial e hoje tem na bagagem nada menos que 13 mil horas de vôo — 1.000 horas é o mínimo exigido para quem quer ser comandante de uma empresa de vôos comerciais. Com salário médio de R\$ 4 mil, Daniel trabalha em uma companhia de táxi aéreo, onde também é professor.”

LUZ, Cátia. *Profissões do joystick*. In: Revista Época. Rio de Janeiro: Editora Globo, 22 de abril de 2002, p.67.

O texto afirma que adolescentes da geração passada, criticados por permanecerem demasiado tempo diante de computadores e jogos eletrônicos, hoje acabam por assumir postos e profissões graças à destreza e rapidez de raciocínio desenvolvidas por aqueles hábitos.

Esta afirmativa pode ser considerada válida?

Justifique sua resposta abordando as vantagens e desvantagens da expansão do mercado de jogos eletrônicos na formação das crianças e dos jovens de hoje.

**IME - 2005**

Leia atentamente os textos I, II e III para responder às questões que se seguem:

**Texto I**

**Capítulo XXXIII**

O cajueiro floresceu quatro vezes depois que Martim partiu das praias do Ceará, levando no frágil barco o filho e o cão fiel. A jandaia não quis deixar a terra onde repousava sua amiga e senhora.

5 O primeiro cearense, ainda no berço, emigrava da terra da pátria.

Havia aí a predestinação de uma raça?

Poti levantava a taba de seus guerreiros na margem do rio e esperava o irmão que lhe prometera voltar. Todas as manhãs, subia o morro das areias e volvía os olhos ao mar, para ver se branqueava ao longe a vela amiga.

10 Afinal volta Martim de novo às terras, que foram de sua felicidade, e são agora de amarga saudade. Quando seu pé sentiu o calor das brancas areias, em seu coração derramou-se um fogo, que o requemou: era o fogo das recordações que ardiam como a centelha sob as cinzas.

20 Só aplacou essa chama quando ele tocou a terra, onde dormia sua esposa; porque nesse instante

seu coração transudou, como o tronco do jetáí nos ardentes calores, e orvalhou sua tristeza de lágrimas abundantes.

25 Muitos guerreiros de sua raça acompanharam o chefe branco, para fundar com ele a mairi dos cristãos. Veio também um sacerdote de sua religião, de negras vestes, para plantar a cruz na terra selvagem.

30 Poti foi o primeiro que ajoelhou aos pés de sagrado lenho; não sofria ele que nada mais o separasse de seu irmão branco. Deviam ter ambos um só Deus, como tinham um só coração.

35 Ele recebeu com o batismo o nome do santo, cujo era o dia; e o do rei, a quem ia servir, e sobre os dois o seu, na língua dos novos irmãos. Sua fama cresceu e ainda hoje é o orgulho da terra, onde ele primeiro viu a luz.

40 A mairi que Martim erguera à margem do rio, nas praias do Ceará, medrou. Germinou a palavra do Deus verdadeiro na terra selvagem; e o bronze sagrado ressoou nos vales onde rugia o maracá.

45 Jacaúna veio habitar nos campos da Porangaba para estar perto de seu amigo branco; Camarão erguera a taba de seus guerreiros nas margens da Mecejana.

50 Tempos depois, quando veio Albuquerque<sup>1</sup>, o grande chefe dos guerreiros brancos, Martim e Camarão partiram para as margens do Mearim a castigar o feroz tupinambá e expulsar o branco tapuia.

Era sempre com emoção que o esposo de Iracema revia as plagas onde fora tão feliz, e as verdes folhas a cuja sombra dormia a formosa tabajara.

55 Muitas vezes ia sentar-se naquelas doces areias, para cismar e acalantar no peito a agra saudade.

A jandaia cantava ainda no olho do coqueiro; mas não repetia já o mavioso nome de Iracema. Tudo passa sobre a terra.

60 <sup>1</sup>Jerônimo Albuquerque, chefe da expedição ao Maranhão em 1612.

ALENCAR, José de. Iracema: lenda do Ceará. São Paulo: FTD, 1992. 2ª ed.

## Texto II Ode a Iracema

Personagem da obra de José de Alencar inspira parque cultural em Fortaleza.

5 A virgem dos lábios de mel banha-se para sempre na lagoa de Messejana, em Fortaleza. No romance de José de Alencar, foi lá onde Iracema, a jovem índia com os cabelos mais negros que a asa da graúna, permaneceu à espera de Martim, o guerreiro branco que a desposou, a engravidou do filho Moacir e partiu. Fora das páginas dos livros, Messejana é um distrito da capital cearense, a 15 quilômetros da costa, que acaba de virar destino turístico. Os atrativos são 10 uma estátua de Iracema com 12 metros de altura e um calçadão com dez painéis nos quais é contada a lenda da virgem. (...) o Parque Cultural Iracema pretende ser o primeiro passo do Projeto Símbolos do Brasil. “Queremos criar parques culturais em todos os

15 Estados, sempre inspirados em um personagem regional. O próximo talvez seja o da Iara, no Amazonas”, sugere o arquiteto carioca e presidente da empresa, Leonardo Fontenele. Diretor na América Latina da Associação Mundial de Entretenimento 20 Temático, Fontenele lembra, no entanto, que os personagens deverão ser escolhidos pela população local.

25 Para envolver os moradores da cidade no projeto, a *Imagic!* lançou, em parceria com a TV Diário, de Fortaleza, o concurso Iracema – a Musa do Ceará. Quem levasse o título teria seu rosto reproduzido na estátua da heroína. Durante cinco semanas, o auditório do programa Sábado Alegre, transmitido pela TV Diário, aplaudiu algumas das 30 2.760 garotas inscritas. A vencedora, a estudante de Direito Natália Nara Ramos, 21 anos, se surpreendeu com o resultado. “Ouvi dizer que teria um prêmio em dinheiro e, como eu já desfilava, resolvi participar. Não tinha idéia da imensidão do projeto e agora vejo 35 que um cheque não seria nada perto de tudo o que aconteceu comigo”, conta ela, que hoje apresenta dois programas na TV União, uma espécie de MTV local. A bela Natália cativou o júri com sua graciosidade e contou com um trunfo: seus cabelos escuros e a franja 40 que usa desde pequena evocam a estética indígena.

45 Para a realização do molde de seu rosto, esculpido em tamanho real pelo artista plástico cearense Alexandre Rodrigues, a modelo teve de passar 12 horas em estúdio. “Ainda bem que me deram comida, sorvete e tudo o que eu tinha direito. Ficou perfeita. Tem até uma covinha igual à minha no queixo”, conta Natália, que leu o clássico de José de Alencar aos 17 anos. Com 12 metros de altura e 16 toneladas, a réplica de Iracema pode durar até 100 anos. Quem passa pela região, nem se lembra que a mesma lagoa, pouco 50 antes, mais parecia um esgoto a céu aberto. Para o futuro, estão programadas oficinas de artesanato e cursos de capacitação de guias de turismo, além da construção de lojas e restaurantes ao longo de dois quilômetros de calçadão que compõem o Parque. Até a 55 entrada da cidade, pela BR 116, será desviada para passar em frente ao empreendimento. Só falta o guerreiro branco ir visitá-lo.

VANNUCHI, Camilo. Ode a Iracema. Revista Isto é, nº 1806. São Paulo: Ed. Três, maio de 2004.

## Texto III

### Morte e vida severina

João Cabral de Melo Neto.

É a gente sem instituto,  
gente de braços devolutos;  
são os que jamais usam luto  
e se enterram sem salvo-conduto.

5 – É a gente dos enterros gratuitos  
e dos defuntos ininterruptos.

– É a gente retirante  
que vem do Sertão de longe.

– Desenrolam todo o barbante  
e chegam aqui na jante.

10 – E que então, ao chegar,  
não têm mais o que esperar.

– Não podem continuar pois têm pela frente o mar.

– Não têm onde trabalhar



- 15 e muito menos onde morar.  
– E da maneira em que está não vão ter onde se enterrar.  
– Eu também, antigamente, fui do subúrbio dos indigentes, e uma coisa notei que jamais entenderei: essa gente do Sertão que desce para o litoral, sem razão, fica vivendo no meio da lama, comendo os siris que apanha; pois bem: quando sua morte chega, temos que enterrá-los em terra seca.
- 20 MELO NETO, João Cabral de. *Morte e Vida Severina e outros poemas em voz alta*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1993.

**1ª Questão** Valor: 4,0 (0,4 cada item)

- 1.** Assinale a opção que melhor traduz o sentido de: “Para ver se branqueava ao longe a vela amiga.” (Texto I, linhas 11 e 12).  
A. ( ) Para ver se a vela se tornava branca.  
B. ( ) Para ver se a vela aparecia ao longe.  
C. ( ) A vela clareava o céu somente ao longe.  
D. ( ) O sol clareava a vela do barco ao longe.
- 2.** Considere o trecho abaixo, retirado do texto II, e assinale a afirmativa correta.  
“No romance de José de Alencar, foi lá onde Iracema, a jovem índia com os cabelos mais negros que a asa da graúna, permaneceu à espera de Martim, o guerreiro branco que a desposou, a engravidou do filho Moacir e partiu”.
- A. ( ) Em “os cabelos mais negros que a asa da graúna” temos, estilisticamente, a comparação e, sintaticamente, o adjunto adnominal de Iracema.  
B. ( ) O vocábulo “lá” de “foi lá onde Iracema” refere-se a “No romance de José de Alencar”.  
C. ( ) “Iracema” é sujeito de “permaneceu à espera de Martim”.  
D. ( ) “o guerreiro branco” é complemento nominal de Martim.
- 3.** Em “o primeiro cearense, ainda no berço, emigrava da terra da pátria. Havia aí a predestinação de uma raça?” (Texto I, linhas 5 à 7). O autor refere-se  
A. ( ) à raça africana e ao fato de estar sempre distante e com saudades da velha África, sua predestinação.  
B. ( ) à predestinação/contribuição da gente sofrida do Nordeste para o aumento da taxa de mortalidade infantil.  
C. ( ) ao destino, da maioria dos cearenses, de viver longe da terra natal.  
D. ( ) ao berço da imigração brasileira: o estado do Ceará.

- 4.** Considere o trecho e assinale a alternativa correta: “O cajueiro floresceu quatro vezes depois que Martim partiu das praias do Ceará, levando no frágil barco o filho e o cão fiel”.
- A. ( ) Em “O cajueiro floresceu quatro vezes depois”, temos, incutida, uma idéia de tempo.  
B. ( ) Em “frágil barco” está a caracterização dos sentimentos do bebê recém-nascido.  
C. ( ) Em “depois que Martim partiu das praias do Ceará” encerra-se, uma idéia de causa.  
D. ( ) A expressão “das praias do Ceará”, transmite uma idéia de consequência.
- 5.** Observe: “Só falta o guerreiro branco ir visitá-lo” (última linha do texto II). A intenção do jornalista, autor da reportagem, é  
A. ( ) afirmar que a réplica de Iracema é tão perfeita que o espírito de Martim – herói do romance de José de Alencar – retornará para visitar sua amada esposa morta.  
B. ( ) através da ironia, criticar a população que não valoriza ou até desconhece sua cultura.  
C. ( ) afirmar que o artista plástico, autor da escultura, ainda não a viu no parque.  
D. ( ) sugerir que a modelo está à espera de um amor como o da personagem do romance de Alencar.
- 6.** No trecho “Ouvi dizer que teria um prêmio em dinheiro” (texto II, linhas 32 e 33), o verbo TER é empregado no sentido coloquial. Assinale a alternativa em que o mesmo verbo está empregado no sentido culto.  
A. ( ) No navio, tinha um compartimento onde aquela carga ficaria bem guardada.  
B. ( ) Tinha uma meta em sua vida: enriquecer.  
C. ( ) Você está seguro de que hoje não tem aula?  
D. ( ) Tem dias em que nos sentimos tristes e desanimados.
- 7.** Na visão romântica de José de Alencar, o índio é:  
A. ( ) descrito como um ser preguiçoso, que passa o tempo sentado à porta da cabana.  
B. ( ) um defensor árduo dos animais que são por ele atraídos.  
C. ( ) idealizado para assumir características européias.  
D. ( ) exterminado para que os cristãos povoem as nossas terras.
- 8.** Em “Ele recebeu com o batismo o nome do santo, cujo era o dia; e o do rei, a quem ia servir, e sobre os dois o seu,” (texto I, linhas 33 à 35), o pronome sublinhado é empregado para substituir o vocábulo  
A. ( ) rei. C. ( ) santo  
B. ( ) nome. D. ( ) cujo.

9. “Sua fama cresceu e ainda hoje é o orgulho da terra, onde ele primeiro viu a luz.” (Texto I, linhas 35 à 37). A oração destacada pode ser substituída por
- A. ( ) em que nasceu.  
 B. ( ) em que o sol nasceu.  
 C. ( ) onde amanhece primeiro.  
 D. ( ) onde encontrou seu irmão branco.
10. Observe a relação estabelecida pela conjunção entre as orações do seguinte período:  
 “... são os que jamais usam luto e se enterram sem salvo-conduto.” (Texto III, linhas 3 e 4). Assinale a opção em que as orações apresentam a mesma relação.
- A. ( ) “Poti levantava a taba de seus guerreiros na margem do rio e esperava o irmão...” (Texto I, linhas 8 e 9).  
 B. ( ) “A jandaia não quis deixar a terra onde repousava sua amiga e senhora.” (Texto I, linhas 3 e 4).  
 C. ( ) “A jandaia cantava ainda no olho do coqueiro; mas não repetia já o mavioso nome de Iracema.” (Texto I, linhas 58 e 59).  
 D. ( ) “Não podem continuar / pois têm pela frente o mar.” (Texto III, linha 13).

2ª Questão

Valor: 6,0

**PRODUÇÃO ESCRITA**

Escolha uma das opções apresentadas a seguir e redija um texto dissertativo em torno de 40 linhas.

Texto para os temas 1 e 2.

O presidente da República recebeu na tarde desta terça-feira (06), no Palácio do Planalto, um documento com propostas para a valorização da cultura nacional, discutidas em um seminário promovido por uma universidade de São Paulo e por uma emissora de televisão, em fevereiro deste ano.

O documento foi entregue por um ator da referida emissora, que leu a lista de reivindicações de profissionais de áreas como televisão, cinema, publicidade, música e literatura. Os artistas pedem que a cultura seja reconhecida como setor estratégico para o desenvolvimento do país, com direito a empréstimos e subsídios.

“Todas as propostas serão encaminhadas para os ministérios encarregados de cada assunto”, afirmou o presidente, que agradeceu a iniciativa dos intelectuais e artistas. Segundo o presidente, “boa parte das reivindicações fazem parte do que o ministério da Cultura já vem tentando colocar em prática”. (Correio Web – Correio Braziliense – Da agência Brasil, 07-07-04, 11h 32 In: <<http://divirta-se.correioweb.com.br/>> – texto adaptado – capturado em 08-07-04).

**Tema 1**

Dê a sua opinião sobre a consideração da cultura como setor estratégico para o desenvolvimento do país.

**Tema 2**

Se for admitido o real sentido estratégico da cultura, diga que tipos de projetos poderiam ser realizados pelas instituições de ensino e telecomunicações para a consecução deste objetivo.

**Tema 3**

Os movimentos migratórios são tratados na literatura brasileira desde o romance indianista até o modernismo. Disserte sobre as movimentações espaciais e psicológicas do homem brasileiro nos dias de hoje.

**IME - 2006**

Leia os textos a seguir e utilize-os para a solução das questões propostas.

**Texto I**

**Poesia expressa na era da pressa**

Se quase não temos mais tempo para ler romances no mundo da pressa, da TV, do cinema e dos videogames, então é tempo de ler poesia? Viveríamos hoje a vingança da poesia, o seu dia D, o momento propício para seu retorno a um mundo tão violentamente prosaico? A questão foi lançada pela ensaísta americana Camille Paglia, numa animada entrevista publicada pelo caderno Mais!, da Folha de São Paulo, e a revista Cláudia me repassa inesperadamente a bola, perguntando: a poesia ganha uma importância nova na era da internet? Ela tem mais chance num mundo como o nosso? De fato, de um ponto de vista puramente quantitativo, como diz Camille, um romance consome dias ou semanas de nosso tempo, exigindo uma atenção continuada, num mundo em que tudo em volta faz com que nossa atenção se interrompa e se disperse em mil assuntos. Já um poema pode ser lido em minutos, às vezes em segundos. O poema é uma autêntica pílula literária, em cuja concentração Camille Paglia vê a possibilidade de uma revitalização da literatura em nosso tempo.

Considero que exaltar a poesia é sempre bom, assim como apostar na força dela: por que não? E o que a ensaísta americana está fazendo é, de fato, mais uma aposta muito afirmativa no poder da poesia do que um raciocínio automático e simplório que dissesse: como não temos tempo para ler romances, leremos poemas!

A questão que ela está colocando, na verdade, é: precisamos aprender – ou reaprender – hoje a ler poesia. Lembremos que no Brasil a questão é ainda mais embaixo, porque lemos muito pouco, pouquíssimo, seja poesia, seja prosa, e precisamos, portanto, aprender a ler, no sentido mais amplo da palavra. Mas, dito isso, vamos voltar ao começo e retomar a pergunta: de quanto

35 tempo precisamos, de fato, para ler um poema? Quanto tempo ele nos pede?

Aqui a resposta tem que ser parecida à daquele pintor que, perguntado sobre quanto tempo levava para pintar um determinado quadro, respondeu, cheio de razão: a vida inteira. Não nos enganemos, portanto, sobre a rapidez da poesia: um poema pede que a gente dê a ele a nossa vida inteira naquele instante. Em outras palavras, um poema exige pouco do nosso tempo horizontal, cronológico e linear. Ele exige tudo do nosso tempo vertical, aquele que vai bater lá no sem fundo da lembrança, na aura sutil dos afetos, na dor e no espanto de existir, e na descoberta de que as palavras, que nos parecem naturais, não param de dançar um jogo infinito. O poema exige um tempo intenso, em outra dimensão – por isso ele não é óbvio nem fácil, embora se entregue com súbita facilidade a quem se entrega a ele e o descobre de repente.

Carlos Drummond de Andrade, o nosso poeta maior, declarou certa vez, citando Rainer Maria Rilke (poeta austríaco) que “para escrever um só verso é preciso ter visto muitas cidades, homens e coisas, conhecer os animais, sentir como voam os pássaros e saber que movimento fazem as flores ao se abrirem pela manhã; é preciso ter a lembrança de mulheres sofrendo na hora do parto, de pessoas morrendo, de crianças doentes, de diferentes noites de amor; e depois é preciso esquecer tudo isso, esperar que tudo isso se incorpore ao nosso sangue, ao nosso olhar; que tudo isso fique fazendo parte de nós”.

Isso que a poesia pede ao poeta, nas palavras de Drummond, pede também da sensibilidade do leitor, a seu modo, no momento da leitura. Fernando Pessoa diz que para se entenderem os símbolos poéticos são necessárias, antes de mais nada, a intuição e a simpatia do leitor: é preciso que o leitor vibre junto com o poema, dê força ao poema, seja cúmplice do poema e adivinhe o poema. O poema é uma avenca, uma planta sensitiva, que definha com um olhar torto. Mas também é uma fênix exuberante, que renasce quando irrigada. Porque bebe daquilo que o leitor lhe oferece em nudez interior, em despojamento de tudo que é o já sabido, em desprendimento de conceitos e preconceitos.

Penso, por exemplo, num poema tão simples, de Manuel Bandeira, como **A onda**:

80 “A onda anda  
aonde  
anda a onda?  
A onda ainda  
ainda onda  
85 ainda anda  
aonde?  
aonde?  
a onda  
a onda.”

90 Um leitor prosaico e ressecado, incapaz de lembrar que ele mesmo é um organismo todo feito de ondas – de

ar, de fluidos, de energia, de desejos, de impulsos da alma – dirá: mas que tremenda falta de assunto! Ele não terá na verdade tempo algum de disponibilidade para essas poucas e iluminadas palavras. Como diria Fernando Pessoa, o poema está morto para ele, e ele, morto para o poema.

Mas o leitor poético que há em nós, e mesmo que sem qualquer pretensão intelectual, reconhecerá de imediato as ondas do mar dançando na música das palavras. Tomado de simpatia, e intuindo que aquela vibração não lhe é estranha, embarca na onda e no jogo. E, consciente disso ou não, sente que a onda anda numa pergunta em círculo, procurando um lugar que não é nenhum lugar senão a própria onda. Que não há repouso senão no movimento. Que a vida só se apóia no seu moto-perpétuo, perguntando-se sobre seu destino e tendo como resposta a si mesma.

Em suma, a poesia, pela sua brevidade, pela sua rapidez, pela sua leveza, parece participar daquele ritmo que Ítalo Calvino (escritor italiano) queria para o presente milênio. Ao mesmo tempo, ela continua sendo a estranha e mais que nunca a excluída desse mundo onde a publicidade ocupou todos os espaços para dizer que a posse das mercadorias permanentemente descartadas e o *status* conferido ao possuidor são a solução da existência. Nesse sentido, a vontade de afirmar a poesia, como faz Camille Paglia, não deixa de atritar, cheia de energia, com o mundo que banuiu dele a poesia, na prática e não há pouco tempo. No seu primeiro livro, *Alguma Poesia*, em 1930, Drummond já dizia: “Impossível escrever um poema a essa altura da evolução da humanidade”. Mas terminava o mesmo poema dizendo: “Desconfio que escrevi um poema”.

WISNIK, José Miguel. *A poesia expressa na era da prensa*. São Paulo: Revista Cláudia. Ed. Abril, julho 2005, adaptado.

## Texto II

### Para fazer um soneto

Carlos Pena Filho

Tem um pouco de azul, se a tarde é clara,  
e espere pelo instante ocasional.  
Neste curto intervalo Deus prepara  
e lhe oferta a palavra inicial.

Aí, adote uma atitude avara:  
se você preferir a cor local,  
não use mais que o sol de sua cara  
e um pedaço de fundo de quintal.

Se não, procure a cinza e essa vagueza  
das lembranças da infância, e não se apresse,  
antes, deixe levá-lo a correnteza.

Mas ao chegar ao ponto em que se tece  
Dentro da escuridão a vã certeza,  
Ponha tudo de lado e então comece.

SECCHIN, Antônio Carlos. *Antologia temática da poesia brasileira*. Rio de Janeiro: Faculdade de Letras, UFRJ, 2004.

**Texto III**

**O sobrevivente**

Carlos Drummond de Andrade

Impossível compor um poema a essa altura da evolução da humanidade.

Impossível escrever um poema – uma linha que seja – de verdadeira poesia.

O último trovador morreu em 1914.

Tinha um nome de que ninguém se lembra mais.

Há máquinas terrivelmente complicadas para as necessidades mais simples.

Se quer fumar um charuto aperte um botão.

Paletós abotoam-se por eletricidade.

Amor se faz pelo sem-fio.

Não precisa estômago para digestão.

Um sábio declarou a *O Jornal* que ainda falta muito para atingirmos um nível razoável de cultura. Mas até lá, felizmente, estarei morto.

Os homens não melhoram e matam-se como percevejos.

Os percevejos heróicos renascem.

Inabitável, o mundo é cada vez mais habitado.

E se os olhos reaprendessem a chorar seria um segundo dilúvio.

(Desconfio que escrevi um poema.)

SECCHIN, Antônio Carlos. *Antologia temática da poesia brasileira*. Rio de Janeiro: Faculdade de Letras, UFRJ, 2004.

**1ª Questão**

**Valor: 4,0 (0,4 cada item)**

1. Assinale a oração que melhor substitui a que se segue:  
“Viveríamos hoje a vingança da poesia, o seu dia D, o momento propício para seu retorno a um mundo tão violentamente prosaico?” (texto I, linhas 3 a 6)
  - A. ( ) Seríamos testemunhas, hoje, do renascimento do hábito de ler poemas, embora convivamos em uma época extremamente vulgar?
  - B. ( ) Conquistaríamos, atualmente, tempo para ler poesia, ignoraríamos os demais meios de diversão de um mundo excessivamente violento?
  - C. ( ) Conviveríamos, em nossos dias, com a vingança dos leitores de poesia em ocasião favorável para suas consolidações, em um mudo prolífero de prosaísmos?
  - D. ( ) Assistiríamos, diariamente, à fama inesperada da poesia, propícia em um mundo fanático por textos em prosa?

2. Assinale a alternativa que **não** corresponde às idéias veiculadas no texto I.
  - A. ( ) A poesia é capaz de revitalizar a literatura, mesmo num mundo apressado.
  - B. ( ) Qualquer poema pode ser compreendido em minutos, ou até em segundos.
  - C. ( ) Em um poema cabe a vida inteira de um poeta.
  - D. ( ) O poema escrito revive, a cada leitura, diante da cumplicidade do leitor.
3. Wisnik compara os tempos humanos ao conceito de linha horizontal e vertical, utilizado na geometria espacial. Segundo ele,
  - A. ( ) horizontal é o tempo cronológico, e vertical, o tempo da intensidade.
  - B. ( ) horizontal é o tempo passado; vertical, o presente e o futuro.
  - C. ( ) horizontal é o tempo presente, e vertical, o tempo passado.
  - D. ( ) horizontal é a intensidade na utilização do tempo; vertical, o tempo das lembranças.
4. O pronome demonstrativo grifado na oração “**Isso** que a poesia pede ao poeta” (texto I, linhas 65 e 66) refere-se às
  - A. ( ) palavras de Fernando Pessoa.
  - B. ( ) palavras de intuição e simpatia do editor.
  - C. ( ) palavras de Rainer Maria Rilke.
  - D. ( ) citações do próprio José Miguel Wisnik.
5. A figura de linguagem presente em “as palavras... não param de dançar...” (texto I, linhas 46 a 48) também aparece em
  - A. ( ) “O poema é uma autêntica pílula literária...”. (texto I, linhas 17 a 19)
  - B. ( ) “A onda anda...”. (texto I, linha 80)
  - C. ( ) “... não há repouso senão no movimento”. (texto I, linhas 103 a 105)
  - D. ( ) “Desconfio que escrevi um poema”. (texto I, linha 124)
6. Observe a acentuação gráfica da palavra **ensaísta** (texto I, linha 6) e, a seguir, assinale a opção que contenha, pelo menos, um vocábulo cuja acentuação obedeça à mesma regra.
  - A. ( ) propício, pouquíssimo, literária
  - B. ( ) existência, excluída, impossível
  - C. ( ) necessárias, apóia, intuição
  - D. ( ) perpétuo, energia, rainha

- 7.** Entre a sugestão de leitura de poesia (texto I) e sua escritura (texto III), Drummond sinaliza, em **O sobrevivente**, que
- A. ( ) por viver em um mundo “inabitável” (texto III, 4ª estrofe), o homem está cada vez mais sensível.
- B. ( ) o mundo está complicado demais para abrir espaço para a simplicidade da poesia.
- C. ( ) a poesia é capaz de devolver a sensibilidade ao homem.
- D. ( ) apesar de toda a tecnologia, ainda há espaço para a poesia no mundo.
- 8.** O vocábulo **Aí** (texto II, 2ª estrofe) poderá ser substituído, sem perda de seu valor semântico, por
- A. ( ) neste lugar.
- B. ( ) então.
- C. ( ) como conseqüência.
- D. ( ) “Ponha tudo de lado”. (texto II, 4ª estrofe)
- 9.** A última estrofe do texto II sugere que a matéria do poema é a
- A. ( ) certeza.      B. ( ) dúvida.
- C. ( ) infância.      D. ( ) vida.
- 10.** Observe o verso:
- “Tinha um nome de que ninguém se lembra mais”. (texto III, 1ª estrofe)
- Assinale a opção que, após a substituição do segundo verbo, possui incorreção na regência verbal.
- A. ( ) Tinha um nome em que ninguém acredita mais.
- B. ( ) Tinha um nome que ninguém ouve mais.
- C. ( ) Tinha um nome de que ninguém fala mais.
- D. ( ) Tinha um nome a que ninguém confia mais.

**2ª Questão**

**Valor: 6,0**

**PRODUÇÃO ESCRITA**

Escolha uma das opções abaixo e faça um texto dissertativo em torno de 40 linhas.

- Discorra sobre a preferência de leitura dos jovens de hoje: poemas, romances, jornais ou outras... Há tempo para uma leitura atenta no dia-a-dia do estudante?
- Segundo alguns autores, o homem supera as limitações da condição humana por meio da arte. Você concorda com esta afirmação?
- O texto I começa com uma pergunta: “Se quase não temos mais tempo para ler romances no mundo da pressa, da TV, do cinema e dos videogames, então é tempo de ler poesia?” Responda, utilizando-se de argumentação coerente, a essa pergunta de Wisnik.

**IME - 2007**

Leia os textos a seguir e utilize-os para a solução das questões propostas:

**Texto I**

**A origem de nosso entendimento**

- Um macaco jamais poderia tocar piano. Falta-lhe, para isso, a capacidade de mover os dedos com velocidade e precisão para pressionar as teclas em rápida sucessão. Nós, humanos, porém, mesmo quando
- 5 não sabemos nada de música, não precisamos de muito tempo para aprender a tocar pelo menos uma melodia curta. Isso sem falar da vertiginosa execução de pianistas profissionais.
- Nossa habilidade manual ultrapassa em muito a
- 10 dos outros primatas, e isso é um fato que os pesquisadores que buscam as qualidades que caracterizam o ser humano até agora levaram menos em conta que uma outra diferença: nossa posse da linguagem ou nossa capacidade de articulação vocal.
- 15 No entanto, como já se sabe há alguns séculos, ambas as habilidades estão estreitamente ligadas do ponto de vista neurobiológico, pois os mesmos centros cerebrais contêm as rotinas e instruções para a fala e para o uso de nossas mãos.
- 20 Nos últimos séculos, a pesquisa comportamental derrubou quase todas as supostas barreiras que separavam os homens dos animais, como o uso de ferramentas, a comunicação simbólica e a categorização abstrata. O mesmo vale para as atividades cognitivas, faculdades de pensamento e compreensão que os
- 25 animais também possuem, embora em forma rudimentar. Só a linguagem parece ser exclusivamente nossa: apesar de todos os esforços, até hoje nenhum macaco aprendeu a falar.
- 30 Uma característica da fala é o perfeito controle da musculatura do aparelho fonador. É notável que nossa destreza manual também se apóie em uma motricidade refinada. Somos capazes de controlar a musculatura das mãos e braços com mais precisão do que qualquer
- 35 animal. Mas é importante observar que esse controle motor começa a se manifestar nos primatas. Seus dedos se tornaram mais rápidos, e sua mímica mais pronunciada, mas essas capacidades ainda não bastam para a articulação vocal. Só o homem tem o dom da
- 40 fala, assim como só ele é capaz de realizar atividades manuais complexas.
- Muitos animais correm e saltam melhor do que nós. Eles dispõem, para isso, de um complexo aparato neuronal que emite as instruções de movimento e ajusta
- 45 seus comandos às circunstâncias. Na evolução da inteligência motora humana, esse é o fundamento sobre o qual se baseiam nossa capacidade lingüística e nosso controle manual.
- (NEUWEILER, Gerhard. *A origem de nosso entendimento*. (fragmento adaptado) In: Scientific American – Brasil. Junho de 2005.)

Texto II

Quintanares

- Meu Quintana, os teus cantares  
2 Não são, Quintana, cantares:  
São, Quintana, quintanares.
- 4 Quinta-essência de cantares...  
Insólitos, singulares...
- 6 Cantares? Não! Quintanares!
- Quer livres, quer regulares,  
8 Abrem sempre os teus cantares  
Como flor de quintanares.
- 10 São cantigas sem esgares.  
Onde as lágrimas são mares
- 12 De amor, os teus quintanares.  
São feitos esses cantares
- 14 De um tudo-nada: ao falares,  
Luzem estrelas luares.
- 16 São para dizer em bares  
Como em mansões seculares
- 18 Quintana, os teus quintanares.  
Sim, em bares, onde os pares
- 20 Se beijam sem que repares  
Que são casais exemplares.
- 22 E quer no pudor dos lares.  
Quer no horror dos lupanares.
- 24 Cheiram sempre os teus cantares  
Ao ar dos melhores ares,
- 26 Pois são simples, invulgares.  
Quintana, os teus quintanares.
- 28 Por isso peço não pares,  
Quintana, nos teus cantares...

30 Perdão! digo quintanares  
(BANDEIRA, Manuel. In: *Coletânea 80 anos de Poesia*. Organizada por Tânia Carvalhal. Editora Globo, 1986.)

Texto III

Os Poemas

- Os poemas são pássaros que chegam  
2 não se sabe de onde e pousam  
no livro que lêis.
- 4 Quando fechas o livro, eles alçam vôo  
como de um alçapão.
- 6 Eles não têm pouso  
nem porto
- 8 alimentam-se um instante em cada par de mãos  
e partem.
- 10 E olhas, então, essas tuas mãos vazias,  
no maravilhado espanto de saberes
- 12 que o alimento deles já estava em ti...

(QUINTANA, Mario. In: *Esconderijos do Tempo*. Porto Alegre: L&M, 1980.)

1ª QUESTÃO

Valor: 4,0 (0,4 cada item)

1. "Todo poema é para mim uma interjeição ampliada, algo instintivo e carregado de emoção." (Mario Quintana, *A Carta*. 1976)  
Estas palavras de Mario Quintana ilustram sua maneira de conceber a poesia, intensa e vital, e sua preferência por aforismos, ou seja, sentenças curtas que possuem grandes significados. Em 30 de julho de 2006, comemoraram-se cem anos do nascimento do poeta, homenageado por amantes da literatura de todo mundo. Tendo em vista as informações sobre a obra de Quintana, indique a alternativa que **NÃO** pode ser considerada verdadeira em relação ao texto "Os Poemas".
- A. ( ) O alimento do poema se esconde em cada leitor.
- B. ( ) Os poemas se alimentam em cada par de mãos de seus leitores e partem.
- C. ( ) Os pássaros são poemas que têm como pouso certo um determinado par de mãos.
- D. ( ) Quando o leitor fecha o livro, os poemas alçam vôo como se fugissem de um alçapão.
2. Ao completar 60 anos, Mario Quintana foi homenageado na Academia Brasileira de Letras pelo poeta Manuel Bandeira, que compôs e recitou o poema "Quintanares". Mais tarde, o neologismo criado por Bandeira tornou-se título de uma obra de Mario Quintana. De acordo com Manuel Bandeira, Quintanares seria (m)
- A. ( ) verbo *quintanar* conjugado na 2ª pessoa do singular do futuro do subjuntivo.
- B. ( ) cantares de Mario Quintana. Versos sem disfarces, simples, únicos e repletos de amor.
- C. ( ) versos compostos tanto em bares como em mansões seculares.
- D. ( ) cantigas sem esgares que se transformam em lágrimas e são jogadas nos mares.
3. Que opção indica corretamente o plural da expressão "inteligência motora humana" (Texto I, linha 46)?
- A. ( ) inteligências motoras humanas
- B. ( ) inteligências motora humana
- C. ( ) inteligência motoras humana
- D. ( ) inteligência motora humanas
4. Observe a concordância do seguinte período: "Muitos animais correm e saltam melhor do que nós." (Texto I, linhas 42 e 43)  
Indique a opção em que há **ERRO** quanto à concordância verbal.
- A. ( ) Chovem belos quintanares em nossos mares.
- B. ( ) Espalharam-se pensamentos sobre a pesquisa científica.
- C. ( ) Mais de um poema voa como os pássaros.
- D. ( ) Já houveram primatas capazes de controlar bem a musculatura.

5. Qual é a função dos dois pontos ( : ) no período “... levaram menos em conta que uma outra diferença: nossa posse da linguagem ou nossa capacidade de articulação vocal.” (Texto I, linhas 12-14)?
- A. ( ) Enumerar as habilidades que pertencem ao homem.  
B. ( ) Esclarecer uma nova diferença importante entre os primatas e os humanos.  
C. ( ) Separar as orações, a fim de evidenciar todas as habilidades do ser humano.  
D. ( ) Citar a habilidade diferencial entre outros primatas e o ser humano que até agora os pesquisadores têm levado mais em conta.
6. Assinale a opção que melhor traduz a idéia do último parágrafo do Texto I.
- A. ( ) A evolução da inteligência humana é o fundamento da capacidade lingüística e do controle manual que os homens possuem.  
B. ( ) A capacidade lingüística e o controle manual dos seres humanos se fundamentam sobre um complexo aparato neuronal, que nos animais permite que estes corram e saltem melhor que os seres humanos.  
C. ( ) Devido ao complexo aparato neuronal existente somente nos animais, muitos destes saltam e correm melhor do que os seres humanos.  
D. ( ) A complexidade do aparato neuronal de muitos animais possibilitou a evolução da inteligência motora humana.
7. Observe as opções abaixo:
- I) ...ajusta seus comandos **as** circunstâncias. (Texto I, linhas 44 e 45)  
II) Começaram **a** aparecer novas experiências.  
III) A poesia anunciava **as** lágrimas jogadas ao mar.  
IV) Referia-se **a** pesquisas experimentais com os primatas.  
V) Comunicava sempre **a** esposa sobre seus novos poemas.  
VI) Ele chegará **a** partir da próxima semana.
- Assinale a alternativa que apresenta os conjuntos relacionados em que o **a** deveria, de acordo com a norma culta, receber acento grave.
- A. ( ) I, IV e V.    B. ( ) I e IV.  
C. ( ) I e V.      D. ( ) I, II e VI.
8. “Seus dedos se tornaram mais rápidos, **e** sua mímica mais pronunciada, **mas** essas capacidades ainda não bastam para a articulação vocal. Só o homem tem o dom da fala, **assim como** só ele é capaz de realizar atividades manuais complexas.” (Texto I, linhas 36-41)
- Os termos **destacados** transmitem, respectivamente, idéias de

- A. ( ) adição, adversidade, adição.  
B. ( ) concessão, explicação, conclusão.  
C. ( ) conformidade, adversidade, comparação.  
D. ( ) adição, concessão, comparação.

9. Que alternativa apresenta o prefixo **in-** com o mesmo valor semântico encontrado no vocábulo **insólito** (Texto II, verso 5)?
- A. ( ) instante (Texto III, verso 8)  
B. ( ) inteligência (Texto I, linha 46)  
C. ( ) invulgares (Texto II, verso 26)  
D. ( ) instruções (Texto I, linha 44)
10. Observe as seguintes sentenças e assinale a opção que indica a relação estabelecida entre as idéias transmitidas por elas.
- I - Um macaco jamais poderia tocar piano. (Texto I, linha 1)  
II - Falta-lhe, para isso, a capacidade de mover os dedos com velocidade e precisão para pressionar as teclas em rápida sucessão. (Texto I, linhas 1-4)
- A. ( ) A sentença I é a causa da II.  
B. ( ) A sentença II contradiz a I.  
C. ( ) A sentença II é condição para a I.  
D. ( ) A sentença I é conseqüência da II.

2ª QUESTÃO

Valor: 6,0

PRODUÇÃO DE TEXTO

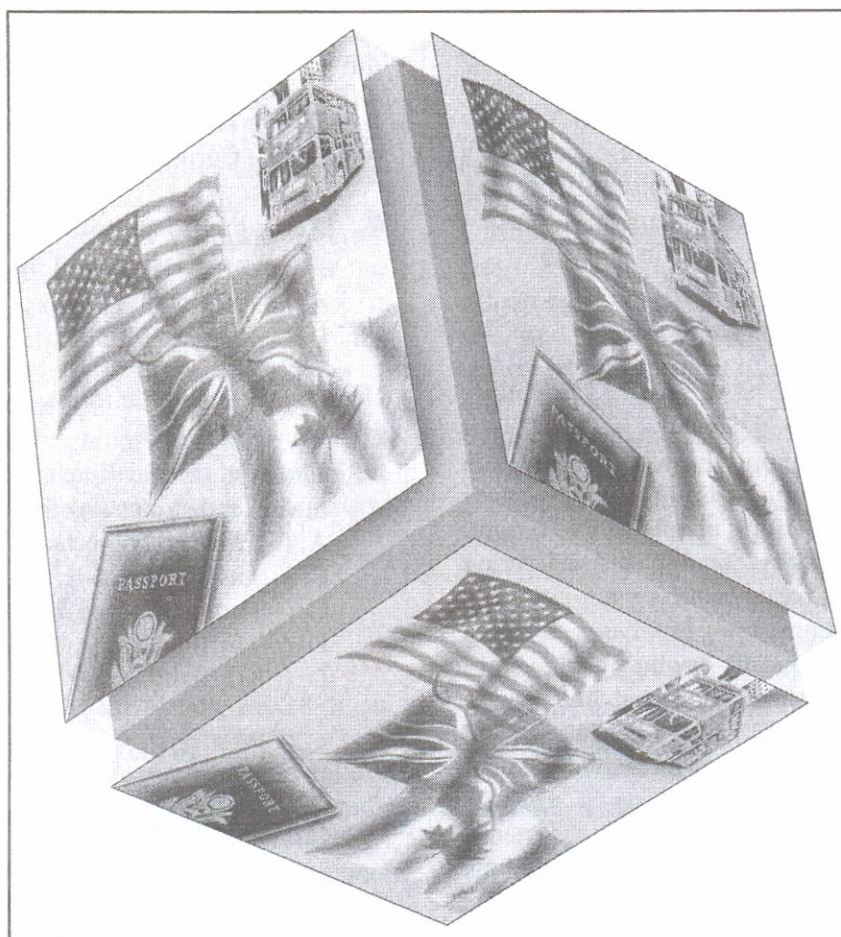
Certamente o ser humano possui habilidades que nenhum outro primata foi capaz de desenvolver. Criar poemas e deixar que a emoção fale através das palavras é, sem dúvida, uma capacidade inerente apenas ao homem. A nossa aptidão com as letras permite-nos observar e criticar o mundo que gira ao nosso redor.

Levando em conta este nosso talento que em nada contradiz as leis da natureza, desenvolva um texto dissertativo, em prosa, a ser escrito em torno de 40 linhas. Escolha uma das opções abaixo e dê asas ao seu pássaro, a fim de que seus cantares consigam manifestar o seu pensamento de forma coesa e coerente.

- 1) O homem é o único ser com habilidades lingüísticas e manuais, mas talvez também seja o único que não consiga conviver harmonicamente em seu *habitat*.
- 2) Presenciamos, no decorrer deste ano, fatos como o centenário de um grande poeta gaúcho, a despedida da seleção brasileira da copa do mundo ainda nas quartas de final e a escolha, através do voto popular, de governantes que possam ter condições de representar os interesses políticos do nosso povo. Argumente sobre elementos que podem ser considerados significativos ou não, em relação à memória do povo brasileiro sobre sua própria história.
- 3) O ato de se comunicar. O uso da linguagem como elemento de interferência na sociedade.

# Revisão IME

2000 a 2007



## Inglês

only because every...  
followed by...  
the...  
the...



**IME - 2000**

**1. TRANSLATE INTO PORTUGUESE**

**Earthquakes**

Earthquakes are the most lethal of all natural disasters. What causes them? Geologists explain them in terms of a theory known as plate tectonics. Continents are floating apart from each other; this is referred to as the continental drift. About sixty miles below the surface of the sea, there is a semi-molten bed of rock over which plates carry continents and sea floors at a rate of several inches a year. As the plates separate from each other, a new sea floor is formed by the molten matter that was formerly beneath. Volcanic islands and large mountain ranges are created by this type of movement. The collision of plates causes geological instability such as that in California called the San Andreas Fault, located between the Pacific and North American plates. The plates there are constantly pushing and pulling adjacent plates, thereby creating constant tremors and a potential for earthquakes in the area.

**2. TRANSLATE INTO PORTUGUESE**

**Opportunities Arising from Respect for People and Quality of Science**

The J.L. Company is among the world's leaders in the pharmaceutical industry. The Columbus-based company is dedicated to enabling people to live longer, healthier, more active lives by creating and delivering innovative pharmaceutical-based health care solutions.

Beginning with the company's involvement in the development and production of insulin in the early 1920s, J.L. research efforts have targeted health care solutions that address urgent, unmet medical needs and often replace more expensive and invasive medical treatments. Today, the company's extensive research efforts are focused on central nervous system's disorders, cancer, cardiovascular and infectious diseases, and endocrine disorders.

The company employs more than 30,000 people worldwide, with more than half of them based in the United States. J.L. has traditionally held employees in high regard, treating them with respect. For its efforts, the company received several important national awards in 1998.

J.L. is an equal opportunity employer.

**LEIA ATENTAMENTE O TEXTO A SEGUIR:**

In ancient times wealth was measured and exchanged tangibly, in things that could be touched: food, tools, and precious metals and stones. Then the barter system was replaced by coins, which still had real value since they were pieces of rare metal. Coins were followed by fiat money, paper notes that have value only because everyone agrees to accept them.

Today electronic monetary systems are gradually being introduced that will transform money into even less tangible forms, reducing it to arrays of "bits and bytes", or units of computerized information, whizzing between machines at the speed of light. Already, electronic fund transfer allows money to be instantly sent and received by different banks, companies, and countries through computers and telecommunications devices.

Responda às seguintes perguntas, assinalando a alternativa adequada:

- Which of the following would be the most appropriate title for the passage?  
 A. ( ) International Banking Policies.  
 B. ( ) The History of Monetary Exchange.  
 C. ( ) The Development of Paper Currencies.  
 D. ( ) Current Problems in the Economy.
- According to the passage, which of the following was the earliest kind of exchange of wealth?  
 A. ( ) Bartered goods.  
 B. ( ) Coin currency.  
 C. ( ) Fiat money  
 D. ( ) Intangible forms.
- The author mentions food, tools, and precious metals and stones together because they are all:  
 A. ( ) material objects.  
 B. ( ) useful items.  
 C. ( ) articles stored in museums.  
 D. ( ) difficult things to obtain.
- According to the passage, coins once had real value as currency because they:  
 A. ( ) represented a great improvement over barter.  
 B. ( ) permitted easy transportation of wealth.  
 C. ( ) could become collector's items.  
 D. ( ) were made of precious metals.
- Which of the following statements about computerized monetary systems is *not* supported by the passage?  
 A. ( ) They promote international trade.  
 B. ( ) They allow very rapid money transfers.  
 C. ( ) They are still limited to small transactions.  
 D. ( ) They are dependent on telecommunications systems.

**1.** Traduza para o Português.

**The Virtual Retinal Display**

Immediate access to visual information is often necessary, sometimes even vital for survival. Far too often, however, the only opportunities an individual has to receive that information are from display technologies that cannot and do not meet personal usage requirements. While conventional flat panel displays, for example, provide reasonable image quality in most instances, they do not meet key requirements that a changing personal imaging marketplace is demanding.

With the Virtual Retinal Display (VRD) technology, the viewer can employ a simple, elegant approach to create a high quality (monochrome or full color) visual display by scanning a single electronically encoded beam of light onto the retina. The VRD is fundamentally different from previous display technologies.

By using a modulated, low-power beam of laser light to 'paint' an image directly onto the retina of the viewer's eye (in a raster scan pattern similar to that in a conventional television set), the VRD creates a high-resolution, multi-color image without the use of screens or externally projected images.

The application opportunities for Microvision's VRD are varied, but currently are realizing their initial acceptance within the defense and aerospace marketplace.

**2.** Traduza para o Português.

**ALBERT EINSTEIN (1879-1955)**

Albert Einstein was born on March 14, 1879, in Ulm in what is now West Germany. His father was a manufacturer of electrical equipment. Business failure led his father to move Einstein's family first to Munich and later to Milan. There were no early indications of Einstein's intellectual capabilities; in fact, there was even some concern on the part of his parents when he was a small child that he might be somewhat backward. During his school years he showed no special aptitude because of his dislike for rigid methods of instruction, and he was cited by school officials as being disruptive. Einstein was fascinated by mathematics and science, subjects that he studied on his own. He became a high-school dropout when he left school to join his family in Milan. Einstein had his German citizenship revoked in 1896 and became a Swiss citizen in 1901. He died as a naturalized citizen of the United States on April 18, 1955, in Princeton, New Jersey.

The year 1905 was a momentous year for science, for without any academic connections, Einstein published, at the age of 26, four papers that were to alter the course of twentieth-century physics. The first dealt with the Brownian motion. Einstein's second paper reinforced the quantum theory of light developed by

Max Planck in 1900. In it Einstein established the photon nature of light by accounting for the photoelectric phenomenon discovered in 1902. For this contribution, Einstein was awarded the Nobel Prize in physics in 1921. The third and most famous of Einstein's 1905 papers dealt with the special theory of relativity. And the final paper of that year introduced the now famous equivalence between mass and energy in the equation  $E = mc^2$ .

Interpretação de texto.

**Leia atentamente o texto a seguir:**

Sound moves from its source to the ear by wavelike fluctuations in air pressure, something like the crests and troughs of ocean waves. One way to keep from hearing sound is to use ear plugs. Another way is to cancel out the sound with anti-sound.

Using a noisemaker controlled by a microprocessor, engineers have produced sound waves that are half a wavelength out of phase with those of the noise to be quieted – each crest is matched to a trough, and vice versa. Once the researchers have recorded the offending sound, a microprocessor calculates the amplitude and wavelength of sound that will cancel out the crests and troughs of the noise. It then produces an electronic current that is amplified and fed to a loudspeaker, which produces anti-sound and wipes out the noise. If the anti-sound goes out of synchronization, a microphone picks up the leftover sound and sends it back to the microprocessor, which changes the phase of the anti-sound just enough to cause complete silence.

The research team has concentrated on eliminating low-frequency noise from ship engines, which causes fatigue that can impair the efficiency and alertness of the crew, and may mask the warning sounds of alarm and fog signals.

**Assinale a alternativa adequada:**

- 3.** Qual o principal objetivo do texto?
- A. ( ) Discutir sobre uma desvantagem física.  
 B. ( ) Alertar sobre um perigo crescente.  
 C. ( ) Descrever a estrutura do ouvido.  
 D. ( ) Relatar uma nova invenção.
- 4.** O texto compara o som com:
- A. ( ) o movimento das ondas do mar.  
 B. ( ) as cristas e vales de uma cadeia de montanhas.  
 C. ( ) uma bandeira tremulando ao ar.  
 D. ( ) uma máquina produzindo ar comprimido.
- 5.** Uma das funções do microprocessador descrito no texto é:
- A. ( ) produzir sons musicais.  
 B. ( ) monitorar padrões sonoros.  
 C. ( ) registrar diferentes tipos de ruído.  
 D. ( ) aumentar o volume de sons de fundo.

6. O microprocessador descrito no texto será, provavelmente, empregado para:
- compor música.
  - corrigir sistemas de alarme.
  - eliminar ruídos de motores.
  - intensificar alarmes de nevoeiro.
7. Os pesquisadores mencionados no texto estão preocupados com barulhos indesejados pois podem:
- causar surdez.
  - criar condições perigosas de trabalho.
  - influenciar ondas oceânicas.
  - danificar alto-falantes e equipamentos de som.
8. De acordo com o texto, qual grupo de pessoas irá obter benefícios mais imediatos com o emprego do microprocessador?
- Tripulantes de navios.
  - Engenheiros e pesquisadores.
  - Pessoas com insônia.
  - Equipes de manutenção de motores.

IME - 2002

READ THE FOLLOWING TEXT AND ANSWER THE QUESTIONS ABOUT IT

Like it or not, English is the *lingua franca* of Europe. According to the European Commission, some 84% of young people in the EC are currently learning English as a second language. No language – neither French in the Middle Ages, nor Latin before it – has ever been taught so widely in Europe.

It is the world language, the most popular second language in China and Japan and spoken by 760-800 million people around the world. Some 1.2 billion people live in countries where English is the official language.

This often has an adverse effect on native speakers. It makes them more reluctant to learn other languages (and the only way really to understand a culture is to speak its language). According to EC figures, Anglophone Ireland has the worst score for language learning in Europe.

This international language cannot accurately be called “English” at all. It ought, rather, to be called world English, International English or Anglo American. The language is no longer the intellectual property of Britain.

One of its great advantages as a world language is that there is no academy to decide what is and what is not “good English”. English, like the Common Law, is what it has become – a less formal and more flexible instrument than either French or German. And it is seen in rich and poor countries alike as the language of modern consumerism. It holds out the (probably illusory) promise of prosperity and material progress.

If international English has a spiritual home it is in the United States. Opposition to the spread of English is often animated by a certain anti-Americanism, or the kind of narrow-minded nationalism that is re-emerging in post-communist Europe.

But for most of those who learn it, it is a language of hope – “the true Esperanto” as George Steiner calls it. For young people in Europe there is no chauvinism involved in choosing it as a second language, nor does it follow that a student of English has an interest in British culture. This is not well understood in Britain. The language has become a sign of a cosmopolitan, outward-looking attitude of life, not of the insularity with which Britain is all too often associated.

European English is spoken from Brussels to Bratislava and as a first or second language by more than half the people in the European Community. The percentage of young people learning English as a foreign language at school in the EC countries, apart from Britain and Ireland, is 100 per cent in Denmark, 95 per cent in the Netherlands, 91 per cent in Luxembourg, 90 per cent in France, 84 per cent in Germany, 80 per cent in Belgium, 76 per cent in Greece, 72 per cent in Italy, 65 per cent in Spain and 55 per cent in Portugal.

The EC is debating whether to recognise more languages, such as Welsh, Basque, Catalan or Frisian. Countries like Britain and France are opposing the idea because they say it will mean more bureaucracy.

But what could be more bureaucratic than the present system which equates European languages with their national boundaries? Language is perhaps the greatest barrier to trade and the Single Market. Promoting English within the EC Lingua programme or perhaps some new EC programme would surely be the cheapest, most sensible way of overcoming it.

(Jon Packer)

1. Match the two columns according to what you have just read and tick the correct alternative.
- Ireland
  - Portugal
  - Denmark
  - America
- is the spiritual home of ‘world English’.
  - has the worst foreign language learning record in Europe.
  - has the best foreign language learning record.
  - has the lowest proportion of young people learning English.
  - has the highest proportion of young people learning English.
  - is opposed to official recognition of minority languages.
  - is in favor of promoting English alone within the EC Lingua program.

- A. ( ) I – B; II – C; III – F; IV – D  
 B. ( ) I – G; II – F; III – C; IV – A  
 C. ( ) I – B; II – D; III – E; IV – A  
 D. ( ) I – A; II – D; III – E; IV – B

2. Which of the following categories of text type would you say the article belongs to?

- A. ( ) opinion  
 B. ( ) descriptive  
 C. ( ) imaginative  
 D. ( ) informational

3. Which would be an appropriate title for the article?

- A. ( ) The European Community.  
 B. ( ) Native speakers of English.  
 C. ( ) Latin and French versus English.  
 D. ( ) English is no longer an intellectual property of Britain.

4. Which of the arguments below does the author of the article put forward to support the use of English as an international communication medium? Tick the correct alternative.

- I. English is already the European lingua franca.  
 II. English represents the cheapest solution for overcoming language barriers.  
 III. English symbolizes modern consumerism, prosperity, material progress, and hope.  
 A. ( ) I and II  
 B. ( ) I and III  
 C. ( ) II and III  
 D. ( ) I, II and III

5. According to the article, which of the statement(s) is(are) true?

- I. English is more formal than French or German.  
 II. Only in Britain and the USA English is the official language.  
 III. There is no English academy to prevent the language development.  
 IV. English is more spoken in European countries than in other countries around the world.  
 A. ( ) I, II, III and IV  
 B. ( ) only III  
 C. ( ) II and III  
 D. ( ) II and IV

6. Translate the following text into Portuguese

### Renewable Energy

The sun is the source of all life on Earth and provides us with almost all the energy we use. Fossil fuels, such as gas, oil and coal are simply stored solar energy: the product of photosynthesis millions of years ago; while the renewable energy sources (solar, wind, tidal, wave,

biomass, and hydro) are all the direct result of the sun's energy.

More energy arrives at the earth's surface in an hour than is consumed in the world in a whole year. Even in cloudy northern countries like Britain there is more than enough solar energy for our needs. The total falling on Britain every year is more than one hundred times greater than all the energy used.

This energy can be used to heat buildings either directly (passive solar energy) or by use of solar collectors (active solar energy). The sun is also responsible for rain, which can be harnessed as hydro-power. Falling or flowing water generates 25% of the world's electricity. Waves are the result of winds over the ocean and the ways of harnessing this new source of energy are being developed at present, while the complex interaction of earth, moon and the sun results in the tides, which can also be used to produce electricity.

The official view in Britain is that renewable sources of energy such as these will be unable to provide more than a small proportion of our needs until well into the next century. But such pessimistic predictions are directly linked to the lack of money for research and development. We need to develop many of the more promising renewable energy options now if we are to ensure that the world has enough energy to take us through to the new century.

7. Translate the following text into Portuguese

### How a Vacuum Tube Works

Back in 1904, British scientist John Ambrose Fleming first showed his device to convert an alternating current signal into direct current. The "Fleming diode" was based on an effect that Thomas Edison first discovered in 1880, and had not put to useful work at the time. This diode essentially consisted of an incandescent light bulb with an extra electrode inside. When the bulb's filament is heated white-hot, electrons are boiled off its surface and into the vacuum inside the bulb. If the extra electrode (also called a "plate" or "anode") is made more positive than the hot filament, a direct current flows through the vacuum. And since the extra electrode is cold and the filament is hot, this current can only flow from the filament to the electrode, not the other way. So, AC signals can be converted into DC. Fleming's diode was first used as a sensitive detector of the weak signals produced by the new wireless telegraph. Later (and to this day), the diode vacuum tube was used to convert AC into DC in power supplies for electronic equipment.

Various tubes were developed for radio, television, transmission, radar, computers, and specialized applications. The vast majority of these tubes have been replaced by semiconductors, leaving only a few types in regular manufacture and use in some very specific areas unchallenged by the semiconductors.

#### Vocabulary:

vacuum tube = válvula eletrônica

IME - 2003

1. Marque no caderno de soluções (pg. 13) a opção na qual o significado da palavra ou expressão escolhida mantém a idéia original da frase.

1. Despite the fact that women often make valuable contributions, they have not been able to attain the same social and economic status as men.

- A. ( ) succeed                      B. ( ) achieve  
C. ( ) stretch                      D. ( ) maintain

2. The apple appeased my hunger temporarily, but I could still eat a big dinner.

- A. ( ) appetite                      B. ( ) fulfilled  
C. ( ) increased                      D. ( ) reduced

3. Sue has been blind from birth, but she did not let her handicap stop her from going to college.

- A. ( ) drawback                      B. ( ) disability  
C. ( ) fault                              D. ( ) disagreement

4. Many members of the old wealthy families in society held rather aloof from Gatsby, refusing even to acknowledge his existence.

- A. ( ) unwelcoming towards  
B. ( ) close to  
C. ( ) friendly towards  
D. ( ) abrasive towards

5. The criminal was to be killed at dawn, but he petitioned the king to save him and his request was granted.

- A. ( ) claimed                      B. ( ) ordered  
C. ( ) requested                      D. ( ) nagged

2. Leia, a seguir, o título, o subtítulo e o extrato de um artigo sobre cálculo.

**The Troubled State of Calculus**

**A Push To Revitalize College Calculus Teaching Has Begun**

Calculus: a large lecture hall, 200 or so bored students, a lecturer talking to a blackboard filled with Greek symbols, a thick, heavy textbook with answers to even-numbered problems, a seemingly endless chain of formulas, theorems and proofs.

Com base no que você acabou de ler, assinale no caderno de soluções (pg. 13) o que você espera encontrar na versão completa do artigo "The Troubled State of Calculus". Mais de uma alternativa pode ser escolhida.

- A. ( ) Current problems with calculus instruction.  
B. ( ) Proposals for improving instruction.  
C. ( ) The impossibility of doing something about the current calculus teaching approach.  
D. ( ) Aspects of the current state of calculus teaching.  
E. ( ) The need for change in math curricula.

3. Leia as frases a seguir cuidadosamente. As questões que seguem visam testar sua compreensão sobre cada frase. Marque a resposta correta no caderno de soluções (pg. 13).

1. The Green Tiger Press believes that the relatively unknown works of great children's illustrators are sources of vast beauty and power, and is attempting to make these treasures more easily available.

What is the goal of this printing company?

- A. ( ) To publish more children's books.  
B. ( ) To develop powerful stories.  
C. ( ) To make children's illustrations more easily available.  
D. ( ) To encourage artists to become children's illustrators.

2. The financial situation isn't bad yet, but we believe that we have some vital information and, if it is correct, unemployment will soon become a serious problem.

What do we know about the financial situation?

- A. ( ) It won't change.  
B. ( ) It is a serious problem.  
C. ( ) It is not bad now.  
D. ( ) It will improve.

3. Because the supply of natural gas was plentiful in comparison to other choices like coal and fuel oil, and because it burns cleaner, many people changed their heating systems to natural gas, thereby creating shortages.

Why did people prefer gas?

- A. ( ) It was natural.  
B. ( ) There were no other choices.  
C. ( ) The other fuels were dirtier and less plentiful.  
D. ( ) There is, even today, a plentiful supply of it.

4. Leia o texto abaixo e responda as proposições, marcando a opção correta para cada questão no caderno de soluções (pg. 14).

Fifty volunteers were alphabetically divided into two equal groups, Group A to participate in a 7-week exercise program, and Group B to avoid deliberate exercise of any sort during those 7 weeks. On the day before the exercise program began, all 50 men participated in a step-test. This consisted of stepping up and down on a 16-inch bench at 30 steps a minute for 5 minutes. One minute after completion of the step-test, the pulse rate of each subject was taken and recorded. This served as the pretest for the experiment. For the next 7 weeks, subjects in the experimental group (Group A) rode an Exercycle (a motor-

driven bicycle-type exercise machine) for 15 minutes each day. The exercise schedule called for riders to ride relaxed during the first day's ride, merely holding on to the handle bars and foot pedals as the machine moved. Then, for the next 3 days, they rode relaxed for 50 seconds of each minute, and pushed, pulled, and pedaled actively for 10 seconds of each minute. The ratio of active riding was increased every few days, so that by the third week it was half of each minute, and by the seventh week the riders were performing 15 solid minutes of active riding.

At the end of the 7 weeks, the step-test was again given to both groups of subjects, and their pulses taken. The post-exercise pulse rates of subjects in the experimental group were found to have decreased an average of 30 heartbeats per minute, with the lowest decrease 28 and the highest decrease 46. The pulse rates of subjects in the control group remained the same or changed no more than 4 beats, with an average difference between the initial and final tests of zero.

1. How many people were in each group?  
A. ( ) 100                      B. ( ) 50  
C. ( ) 25                         D. ( ) 15
2. The step test was given...  
A. ( ) after each exercise period.  
B. ( ) just before the beginning and at the end of the seven week period.  
C. ( ) only once, at the beginning of the seven week period.  
D. ( ) twice to the men in Group A and once to the men in Group B.
3. When were pulse rates taken?  
A. ( ) After every exercise period.  
B. ( ) Every day.  
C. ( ) After the step-tests.  
D. ( ) Every time the ratio of active riding was increased.
4. The exercise schedule was planned so that the amount of active riding...  
A. ( ) increased every few days.  
B. ( ) varied from day to day.  
C. ( ) increased until the third week and then was kept constant.  
D. ( ) increased every exercise period.
5. What did Group A do in their program?  
A. ( ) They step up and down on a bench every day.  
B. ( ) They pushed and pulled on exercise handles every day.  
C. ( ) They rode on an Exercycle every day.  
D. ( ) They refrained from any exercise.
6. The post-exercise pulse rates of Group B were found on the average to have...

- A. ( ) not changed.
- B. ( ) gone down 28 beats per minute.
- C. ( ) gone down 30 beats per minute.
- D. ( ) gone down 4 beats per minute.

5. Utilize os anúncios classificados abaixo para responder as questões que seguem no caderno de soluções (pg. 15). suas respostas deverão ser curtas e objetivas.

<h2>classified ads</h2>	
<b>FOR DIRECT CLASSIFIED SERVICE CALL 800-0557 - 10 A.M.-4 P.M. Monday-Friday</b>	
<p style="text-align: center;"><b>FOR SALE</b></p> <p>Come to our moving sale - Plants, pottery, books, clothes, etc. Sat., Dec. 14-9:00-5:00. 1612 Ferndale Apt. 1, 800-4696</p> <p style="text-align: center;">SNOW TIRES: 12", used one winter. 800-7473</p> <p style="text-align: center;"><b>BUSINESS SERVICES</b></p> <p>MATURE STUDENT would take care of children during Christmas vacation. 800-0441 eves.</p> <p style="text-align: center;"><b>EARLY HOUR WAKE UP SERVICE.</b> For prompt, courteous wake-up service. 800-0942</p> <p style="text-align: center;"><b>HELP WANTED</b></p> <p>HELP WANTED for housework ½ day per week. When - to be discussed for mutual convenience. Good wages. Call 800-2817</p>	<p style="text-align: center;"><b>WANTED TO RENT</b></p> <p>2-BDRM. PLACE wanted. Hopefully under \$ 750/mon. Thanks. 800-6839</p> <p style="text-align: center;">GARAGE OR PARKING SPACE wanted. Call Rob, 800-4992 before 10 a.m. or after 6 p.m.</p> <p style="text-align: center;"><b>LOST AND FOUND</b></p> <p>FOUND: Set of keys on Tappan near Hill intersection. Identity key chain. Call 800-9662 around 6 p.m.</p> <p style="text-align: center;">FEMALE CAT: Black, white, and brown. Found two weeks ago at E. Ann and Glenn. 800-5770</p> <p style="text-align: center;"><b>ROOMMATES</b></p> <p>FEMALE Grad Student wanted: to share a 2-bdrm., furnished apt., own rm. ½ block from Frieze Bldg. \$ 425/mo. Starting Jan. 800-1090 after 5:30 - call persistently. NEED PERSON to assume lease for own bedroom in apt. near campus, \$ 350/mo. Starting Jan. 1. Call 800-6157 after 5:00</p>

1. If you wanted to earn money by working, under which section would you place an ad?
2. If you needed somebody to live with you in your apartment, under which section would you place an ad?
3. If you had trouble getting to work on time every morning, which number would you call?
4. If you wanted to place an ad, which number would you call?
5. Who would you call if you wanted to make some money renting an available car lot in your house?
6. Where would you go if you were looking for used clothes?

6. Traduza o texto abaixo para o português.

Albert Einstein once attributed the creativity of a famous scientist to the fact that he "never went to school, and therefore preserved the rare gift of thinking freely." There is undoubtedly truth in Einstein's observation; many artists and geniuses seem to view their schooling as a disadvantage. But such a truth is not a criticism of schools. It is the function of schools to civilize, not to train explorers. The explorer is always a lonely individual whether his or her pioneering being in art, music, science, or technology.

**IME - 2004**

1. Complete o texto abaixo com a única palavra correta entre as sugeridas para cada lacuna.

**ALLERGIES**

Put simply, an allergy is a \_\_\_\_\_ (1) in which the body over-reacts to \_\_\_\_\_ (2) substances which in normal circumstances should not produce any \_\_\_\_\_ (3) at all. An allergy can occur in almost any part of your body, and can be caused by just about anything. Mainly though, allergies become evident on parts of the body directly exposed to the outside world. Certain allergies occur only at certain times of the year, while others are there all the time. Those that occur all the year \_\_\_\_\_ (4) are probably caused by something you come into contact with every day of your life, some \_\_\_\_\_ (5) harmless object such as your deodorant or the \_\_\_\_\_ (6) you lie on each night. Allergies can occur at any time during your life, but usually do so before your fortieth birthday. Sometimes the symptoms are so \_\_\_\_\_ (7) you do not even know you have an allergy, and it may take years for an allergy to become \_\_\_\_\_ (8). It all depends upon the \_\_\_\_\_ (9) of the substance to which you are exposed and for how long. Sometimes an allergy can disappear as suddenly as it arrived, without any treatment. Sometimes it comes and goes for no apparent reason, and with no \_\_\_\_\_ (10).

1- (A) disorder (B) confusion (C) chaos (D) mess	2- (A) poisonous (B) lethal (C) harmless (D) secure	3- (A) feedback (B) reaction (C) reflection (D) reflex
4- (A) again (B) along (C) throughout (D) round	5- (A) apparent (B) superficially (C) seemingly (D) showing	6- (A) pillow (B) perfume (C) food (D) shaving cream
7- (A) shrink (B) slight (C) slim (D) miniature	8- (A) perceive (B) note (C) evidently (D) noticeable	9- (A) portion (B) measure (C) amount (D) incident
10- (A) symmetry (B) sporadic (C) regularity (D) equality		

2. O texto abaixo apresenta cinco frases excedentes. Essas frases foram inseridas ao corpo do texto mas não pertencem a ele. Leia o texto abaixo e transcreva para o caderno de soluções as cinco frases que foram introduzidas posteriormente e que não pertencem ao contexto.

Can parrots communicate?

Everyone knows that parrots can imitate human speech, but can these birds also understand meaning? Two decades ago, researcher Irene Pepperberg started working with Alex, an African gray parrot, and ever since then, she has been building up data on him. In their life cycle, communication is very important, for only through the exchange of sounds do peacocks and turkeys know where to meet and when to mate. Pepperberg, whose recently published book *The Alex Studies* makes fascinating reading, claims Alex doesn't copy speech but intentionally uses words to get what it is that he wants. The author of the book appears to believe that control of the brain activity will require the invention of new technologies.

In actual fact, some of his cognitive skills are identical to those of a five-year-old child. Like a child's, Alex's learning has been a steady progression. A blind baby is doubly handicapped. Early on, he could vocalize whether two things were the same or different. Now, he carries out more complex tasks. Not only it is unable to see, but because it cannot receive the visual stimulus from its environment that a sighted child does, it is likely to be slow in intellectual development. Presented with different-colored balls and blocks and asked the number of red blocks, he'll answer correctly. He requests things as well. Should he ask to sit on your shoulder and you put him somewhere else, he'll complain: 'Wanna go shoulder.' The phenomenon of language change probably attracts more public notice and more disapproval than any other linguistic issue.

A few experts remain skeptical, seeing very little in Alex's performance beyond learning by association, by means of intensive training. Yet Alex appears to have mastered simple two-way communication. As parrots live for 60 years or more, Alex may surprise us further.

3. Leia os parágrafos abaixo e analise as proposições que os seguem. Coloque (V) se a frase for verdadeira em relação ao parágrafo lido e (F) se ela for falsa.

I saw by the clock of the city jail that it was past eleven, so I decided to go to the newspaper immediately. Outside the editor's door I stopped to make sure my pages were in the right order; I smoothed them out carefully, stuck them back in my pocket, and knocked. I could hear my heart thumping as I walked in.

- A. ( ) We can affirm for sure that the storyteller has just left the city jail.
- B. ( ) We can infer that he has been carrying his papers in his pocket.
- C. ( ) We know that the storyteller is a newspaper writer by profession.
- D. ( ) We might infer that the storyteller is going to show his papers to the editor.
- E. ( ) We can infer that the meeting is important for the storyteller.

In recent years there have been many reports of a growing impatience with psychiatry, with its seeming foreverness, its high cost, its debatable results, and its vague, esoteric terms. To many people it is like a blind man in a dark room looking for a black cat that isn't there. The magazines and mental health associations say psychiatric treatment is a good thing, but in my opinion what it is or what it accomplishes has not been made clear.

- F. ( ) Even mental health associations haven't been able to demonstrate the value of psychiatry.
- G. ( ) The author believes that psychiatry is of no value.
- H. ( ) Many people doubt the value of psychiatry.
- I. ( ) In recent years psychiatry has begun to serve the needs of blind people.
- J. ( ) Only magazines and mental health associations believe that psychiatry is a good thing.

4. Abaixo você encontra, em itálico, o primeiro parágrafo de um texto. Os parágrafos subsequentes desse texto encontram-se logo após o primeiro parágrafo, porém, apresentam-se fora de ordem. Leia todos os parágrafos e indique a única ordem correta dos parágrafos, tornando o texto coeso e coerente.

Primeiro parágrafo:

*Because man's original need to hunt in order to survive has all but disappeared, we are now free to replace it with whatever symbolic substitution takes our fancy, just so long as it contains some of the basic elements.*

- (A) But for many other people, their work is so boringly repetitive that it provides little of the challenge of the hunt and is a poor substitute for it. If we were descendents of cud-chewing herbivores, this would not matter, but we are not.
- (B) Today, for most people, 'going to work' is the major substitute for hunting. For the lucky ones, the nature of their daily work is sufficiently close to the pattern of the primeval hunt to be satisfying.

- (C) People whose work is boring become restless and frustrated. They have to find other outlets for their hunter's brain.
- (D) For example, the executives who set off in the morning, eager to make a 'killing' in the city, with their schemes and strategies, their team tactics and targets, their immediate aims and long-term goals, hoping to confirm a contract or close a deal, and eventually to 'bring home the bacon', are the fulfilled pseudo-hunters of modern times.
- (E) Some of these outlets are creative. Others can be highly destructive. For many individuals, a lack of 'job satisfaction', which can usually be traced to a lack of potential for symbolic hunting, is only made tolerable by the development of some kind of hobby or private passion.

1º parágrafo: (em itálico)

2º parágrafo: ( )

3º parágrafo: ( )

4º parágrafo: ( )

5º parágrafo: ( )

6º parágrafo: ( )

5. Traduza os textos abaixo para o português.

**Texto 1**

There was an interesting thing on the radio last week. It seems that a bunch of scientists are getting themselves hot under the collar over what drives them to be scientists; the expression 'because it's there' springs to mind. Sure we all know it's the age-old quest for knowledge, the desire to understand everything from the atom to the black hole. But what these guys want to know is why we want to know all of this in the first place and why can't science explain why we want to know? Surely, it's more important to know whether what we scientists are doing is right, rather than get bogged down in debates over the point of it all. I would have thought that the crucial issue here is not why we pursue it, but to recognize that science is a tool, and we are the ones who should decide how, where, when and why to use it.

**Texto 2**

The laws of classical mechanics and gravitation, which allows us to predict with remarkable accuracy the motions of the several parts of the solar system (including comets and asteroids), have led to the prediction and discovery of new planets. These laws suggest possible mechanisms for the formation of stars and galaxies, and, together with the laws of radiation, they give a good account of the observed connection between the mass and the luminosity of stars. The astronomical applications of the laws of classical mechanics are the most beautiful but not the only successful applications.



We use the laws constantly in everyday life and in the engineering sciences. Our contemporary ventures into space and the use of satellites are based upon refined applications of the laws of classical mechanics and gravitation.

**IME - 2005**

Texto para as 1ª, 2ª e 3ª questões.

**Engineers' concerns to be heeded as NASA aims for safer shuttle**

(Nature, v. 423, 19 June 2003, p. 784)

- (A) WASHINGTON – NASA has tentatively set mid-December as the launch date for the first space-shuttle flight since Columbia exploded in February.
- (B) In the meantime, officials say they will instigate several new rules designed to minimize the chances of another accident. The shuttle will only be allowed to launch during the daytime, for example, and will jettison its external fuel tank in orbital daylight. This will allow cameras to monitor the shuttle during its descent.
- (C) A more formalized mission management structure will also be instituted to make sure that any concerns raised by engineers are heard. After the Columbia accident, several engineers said that they had notified the agency about potential safety problems, but that NASA had not acted on their warnings.
- (D) Contingency plans are being considered to use International Space Station as an emergency haven for astronauts and to keep a sister shuttle on standby before each launch. If all goes well, the shuttle could resume flights to the space station by February next year.

**1.** No CADERNO DE SOLUÇÕES, relacione cada parágrafo do texto “Engineers’ concerns to be heeded as NASA aims for safer shuttle” com o título que melhor sintetiza o conteúdo contido no parágrafo. Use os títulos da lista a seguir.

- Columbia explosion
- Engineers’ warnings to be considered
- Alternative procedures to be implemented for keeping flights up
- NASA estimates on a new launch date
- Potential safety problems
- Launching a sister shuttle
- Restrictions to future launches

**2.** No CADERNO DE SOLUÇÕES, relacione cada palavra sublinhada com a palavra ou expressão a que se refere no texto “Engineers’ concerns to be heeded as NASA aims for safer shuttle”.

- 2.1 - ...officials say they will instigate several new rules...
- 2.2 - ...and will jettison its external fuel tank in orbital daylight...
- 2.3- ...after the Columbia accident, several engineers said that they had notified the agency...
- 2.4- ...but that NASA had not acted on their warnings.
- 2.5 - This will allow cameras to monitor the shuttle during its descent.

**3.** Encontre no texto “Engineers’ concerns to be heeded as NASA aims for safer shuttle” uma palavra ou expressão com o mesmo significado do termo sublinhado nas frases a seguir, transcrevendo-a para o CADERNO DE SOLUÇÕES.

- 3.1 - “Perhaps love is like a resting place, a shelter from the storm...”
- 3.2- Since the group has been working overnight, they will only restart their activities in two days.
- 3.3- She lay asleep meanwhile the rain continued to fall.
- 3.4- We will keep an eye on the patient’s progress during the night to see if there is any improvement in his condition.
- 3.5- As soon as Ruanda became independent, it established its own national bank.

**4.** Leia as 6 (seis) cartas a seguir, retiradas da Revista Time (14 de Junho de 2004, pg 6), e responda as perguntas no CADERNO DE SOLUÇÕES.

- (A) The inhumane treatment at Abu Ghraib [May 17] becomes even more abhorrent if one considers that the U.S. State Department regularly releases reports on human-rights practices around the world. Bush and his associates should perhaps spend less time sticking their noses into the business of the rest of the world and more time teaching a few basics to the soldiers they send on “liberation” missions. *Anastasia Adamidou* (Nicosia, Cyprus)
- (B) The soldiers who were involved in this mess should be made to apologize directly to the prisoners they abused. Maybe then it would occur to them that the Iraqis are fellow human beings. *Jaye Wotherspoon* (Pittsboro, North Carolina, U.S.)

- (C) As a former U.S. soldier who served in Iraq, I am ashamed of the abuse inflicted on Abu Ghraib prisoners by American troops. The actions shown in the photographs were deliberate, and the soldiers' excuse that they were simply following orders is absurd. Every U.S. service member has the right to decline an order that is morally wrong. All the proper training in the world cannot replace a lack of morals. This scandal undermines everything that I and many others did to help the Iraqi people. *Ross Edwards* (Palatine, Illinois, U.S.)
- (D) We should be angered by the extensive outrage over Abu Ghraib. It's easy for people to judge those soldiers, but I thank them for the job they are doing. They are dealing with fighters who kill Americans without thought or concern. The critics should shut up, unless they are willing to put their lives on the line. *Chase Hoozer* (Houston)
- (E) I am sick of bleeding-heart liberals crying over Abu Ghraib. As a former corrections sergeant and Marine who served in Gulf War I, I find it hard to take media reports at face value. I am not defending the actions of the prison guards, but I would like to point out there is more than one side to the story. *Christi Flynn* (Las Vegas)
- (F) Although the conduct of a few American soldiers was abhorrent, even more repulsive were the crimes of the Iraqis who burned, dragged and hanged four of our citizens. Next time the media show pictures from Abu Ghraib, they should also run photos of the charred remains of U.S. civilians. Who was being inhumane? *Linda Grant* (Roselle, Illinois, U.S.)

Which letter(s)...

- 4.1- focus on the crimes committed by Iraqis against Americans in Iraq as a way to undermine the world horror on prisoners' treatment at Abu Ghraib?
- 4.2- considers baseless the American soldiers' allegation for behaving the way they did at Abu Ghraib?
- 4.3- deals with the idea that the USA shows hypocritical behavior concerning worries about human rights?
- 4.4- states that the USA should teach their soldiers simple human rights attitudes instead of trying to take over other countries' responsibilities?
- 4.5- was written by an ex military?
- 4.6- doubts the facts reported by the press?

- 4.7- suggests that American soldiers should say sorry to the prisoners?
- 4.8- deliberately agrees with the American soldiers' attitudes at Abu Ghraib?

5. Leia o extrato de texto a seguir e coloque V ou F entre os parênteses no CADERNO DE SOLUÇÕES, conforme a proposição seja verdadeira ou falsa respectivamente.

**Air of Regret** (Revista Time, 31 de Maio de 2004, pg. 16)

SWITZERLAND - The Swiss government apologized to Russia as investigators concluded that Swiss air traffic control problems were partly to blame when a Russian passenger jet and a DHL cargo plane collided over Germany in July 2002, killing 71. The Russian crew heeded instructions from an air traffic controller that took them into the cargo plane's path. The controller was murdered in February in a suspected revenge attack.

- 5.1- Russian Government holds Swiss air traffic control responsible for the plane collision.
- 5.2- A Russian airplane and a DHL cargo plane collided.
- 5.3- Switzerland concedes its responsibility in the accident.
- 5.4- Swiss air traffic control problems are not to be blamed completely.
- 5.5- A supposed revenge attack killed 71.
- 5.6- Chances are that the air traffic controller died in a retaliation attack.
- 5.7- Traffic control directions were given by the Russian crew.
- 5.8- The cargo plane was driven into a mistaken path.

6. Traduzir para o português.

**The Obesity Epidemic** (Revista Science, Vol 304, 4 June, 2004, pg 1413)

There is a growing public health crisis that is global in scope, and it isn't another emerging infectious disease. It concerns being overweight and the adverse health consequences of obesity, which include diabetes, heart disease, and cancer. To sketch the extent of this problem, we begin with the United States, an appropriate starting point because U.S. dietary styles and food habits have been exported so widely around the world.

Fortunately, there were, and still are, alternatives; reasonable exercise and thoughtful choices among a balanced variety of foods help. Perhaps the most provocative news from the laboratory is that calorie restriction in some organisms promotes longevity, even if started late in life.

IME - 2006

1ª Questão

Valor: 3,0 (0,3 cada item)

Leia o texto a seguir e escolha, na lista de frases que o segue, uma frase para completar cada uma das lacunas numeradas do texto, tornando-o coeso e coerente. Escreva as respostas no CADERNO DE SOLUÇÕES.

Police Debate if London Plotters Were Suicide Bombers,  
or Dupes By Elaine Sciolino And Don Van Natta Jr.  
Published in the New York Times, July 27, 2005.

LONDON, July 26 – Within hours of the July 7 attacks here, many British police and intelligence officials assumed that the four bombers had intended to die with their bombs. But in recent days, some police officials are increasingly considering the possibility that the men did not plan to commit suicide (1.1).

Investigators raising doubts about the suicide assumption have cited evidence to support this theory. Each of the four men who died in the July 7 attacks purchased round-trip railway tickets from Luton to London. Germaine Lindsay's rented a car, which was left in Luton, (1.2). A large quantity of explosives were stored in the trunk of that car, (1.3). Another bomber had just spent a large sum to repair his car. The men carried driver's licenses (1.4), unusual for suicide bombers. In addition, none left behind a note, videotape or Internet trail as suicide bombers have done in the past (1.5).

While some of these clues could be seen as the work of men intent on covering their trail, some investigators increasingly believe that the men may have been conned into carrying the bombs onto the trains, leaving them, (1.6).

There remains some evidence suggesting that these were suicide bombers, beyond the fact that all died in the blasts. Their bodies, all of which were recovered, were positioned in a way that led investigators to make a preliminary determination that these may have been suicide attacks. One of the remaining mysteries that neither camp can explain away is that the attacker on the bus died 57 minutes after the blasts on the trains; (1.7). The bus bomber could support either theory. To further complicate the matter, there are conflicting witness accounts of the behavior of the July 21 attackers. Some fled after the bombs failed to explode; (1.8).

The suicide question has major implications not only for the investigation, but also for the assessment of the terrorist threat that London faces. If the attacks were a suicide mission, they would be the first suicide bombings on European soil, (1.9). Suicide could

indicate a higher level of commitment and point to the existence within Britain of extremists willing to die for a cause. If the men were not suicide bombers, some of the most basic assumptions of the investigation would change. On one level, the idea makes the plot less ominous. It is much easier to recruit "mules" who will carry (1.10). Several senior officials say a lively debate is under way within the investigation and wider intelligence circles. Some say the initial hypothesis that the July 7 attacks were carried out by determined fanatics willing to die in the name of a radical interpretation of Islam may have been too simplistic.

Listas de frases a serem usadas na 1ª questão:

- (A) and could perhaps be used for another attack
- (B) and were duped into dying
- (C) and witnesses saw him putting his hand in the backpack
- (D) and signal a dangerous new threat
- (E) and other ID cards with them to their deaths
- (F) and the bombers' families were baffled by what seemed to be their decisions to kill themselves
- (G) and deposit explosives than people who are prepared to die
- (H) and thinking they were going to explode minutes later
- (I) and at least one, on the bus, was said to have left the scene before the failed detonation
- (J) and had a seven-day parking sticker on the dashboard

2ª Questão

Valor: 2,0 (0,4 cada item)

De acordo com o texto *Police Debate if London Plotters Were Suicide Bombers, or Dupes*, da 1ª Questão, assinale com um (X) no Caderno de Soluções a única resposta correta para cada uma das perguntas a seguir.

2.1. The text tells of attacks which happened ...

- A. ( ) in New York.
- B. ( ) in London.
- C. ( ) in Luton.
- D. ( ) in a city in Germany.

2.2. Investigators of the July 7 attacks ...

- A. ( ) have gathered enough evidence to conclude that the attacks have been made by suicide bombers.
- B. ( ) doubt whether the bombers intention was really to commit suicide.
- C. ( ) are considering the possibility that the bombers died in the attacks.
- D. ( ) have finished the investigation.

2.3. About the bombers, the text reveals that ...

- A. ( ) they were British.
- B. ( ) they committed suicide.

- C. ( ) they may have been deceived into dying.  
D. ( ) they left trails on a note, in a video tape and in the Internet.

**2.4.** Which of the following can be evidence that the attackers on July 7 were suicide bombers?

- A. ( ) The fact that the four bombers had bought tickets to return to Luton.  
B. ( ) One of the bombers had spent a lot of money fixing his car.  
C. ( ) The fact that one of the bombers ran away when his bomb didn't work.  
D. ( ) The way the attackers' corpses were found.

**2.5.** What can be understood in the last paragraph?

- A. ( ) If the bombers really committed suicide there is a lot to worry about once it would be an evidence that there are extremists who live in Britain and who are committed with a political and religious cause.  
B. ( ) If the bombers have been deceived into committing suicide there is much more to worry about once these would be the first suicide bombings on European soil, suggesting that fanatics may be spread in Europe.  
C. ( ) The attacks were very well planned, involving even the use of animals, such as mules, to carry the bombs. Once they are irrational beings, they could never testify against the ones who planned the attacks.  
D. ( ) The attackers are engaged in lively debates. They use very intelligent strategies in order to recruit more volunteers to their cause.

**3ª Questão**

**Valor: 1,5 (0,3 cada item)**

As palavras da lista a seguir podem apresentar diferentes significados, dependendo do contexto onde estão inseridas. Complete cada grupo de 3 frases com uma mesma palavra, retirada da lista, que possa ser usada para completar corretamente todas as frases do grupo. Escreva as respostas no Caderno de Soluções.

lively	cause	willing	plot	assume	round
trail	raise	trunk	attack	purchase	preliminary
sum	dupe	store	blast	mystery	note

3.1.

- a. As our group decided to stop walking and rest under that leafy tree on the top of the mountain, the kids soon found a nest of humming-birds hidden inside the \_\_\_\_\_.  
b. Mike is really a weird guy with those clothes and lifestyle. He has tattooed his arms, legs and even his head. Now he is planning to have the tattoo of a sea devil on his \_\_\_\_\_.

- c. What makes an elephant especially different is his \_\_\_\_\_, similar to a garden hose. It includes, believe it or not, fifty thousand muscles!

- 3.2. a. The Thompsons are a very frugal family, eating vegetables, fruits and doing their food shopping in a health food \_\_\_\_\_.  
b. You'd better not take gym classes or very long joggings during this week. Once you are taking part in the Marathon you should try to keep a(n) \_\_\_\_\_ of energy to use in competition.  
c. Squirrels \_\_\_\_\_ nuts for the winter.

- 3.3. a. After walking for 3 hours by the museum aisles, the tired child still had to \_\_\_\_\_ along behind her parents until they could find the exit and go home.  
b. Some paradisiaca! beaches in Brazil are still primitive. They can only be reached by a(n) \_\_\_\_\_ through the forest.  
c. The police are still in the \_\_\_\_\_ of the escaped prisoner.

- 3.4. a. Peter and Reuben are brothers, they get along very well and they work side by side in the same department. But I have heard that they are such busy workers that they hardly \_\_\_\_\_ their eyes from their work to talk to each other.  
b. On their farm they \_\_\_\_\_ cattle and sheep.  
c. My parents died when I was very young, so my aunt had to \_\_\_\_\_ my brother and I, what she did with immense love.

- 3.5. a. After this hard day of work I need to go out and have fun with my friends. Let's choose a(n) \_\_\_\_\_ bar, with an exciting atmosphere, full of cheerful people.  
b. Italian Renaissance sculptor, painter, architect, and poet who exerted an unparalleled influence on the development of Western art, Michelangelo has shown a(n) \_\_\_\_\_ interest in arts since his early childhood days in Florence.  
c. When Gisele entered the stage no one could help noticing her, but not due to her talent, she was wearing a(n) \_\_\_\_\_ pink dress that hurt our retinas.

**4ª Questão**

**Valor: 2,0 (0,4 cada item)**

Leia os poemas seguintes e assinale com um (X) no Caderno de Soluções a única resposta correta para cada uma das perguntas a seguir.

**How to Eat a Poem**

- Don't be polite.  
Bite in.  
Pick it up with your fingers and lick the juice that may run down your chin.  
It is ready and ripe now, whenever you are.  
You do not need a knife or fork or spoon or plate or napkin or tablecloth.

For there is no core  
or stem  
or rind  
or pit  
or seed  
or skin  
to throw away.

Eve Merriam

**Unfolding Bud**

One is amazed  
By a water-lily bud  
Unfolding  
With each passing day,  
Taking on a richer color  
And new dimensions.

One is nor amazed,  
At a first glance,  
By a poem,  
Which is as tight-closed as a tiny bud.

Yet one is surprised  
To see the poem  
Gradually unfolding,  
Revealing its rich inner self,  
As one reads it  
Again  
And over again.

Naoshi Koriyama

- 4.1. Eve Merriam, the author of “How to Eat a Poem”, compares the process of reading a poem to...
- A. ( ) eating a slice of bread.
  - B. ( ) eating a fruit.
  - C. ( ) having a glass of juice.
  - D. ( ) using a napkin to clean your chin after having a meal.
- 4.2. Naoshi Koriyama, the author of “Unfolding Bud”, compares poetry to...
- A. ( ) the inner self of the reader.
  - B. ( ) the passing days.
  - C. ( ) nuances of colors.
  - D. ( ) a flower ready to blossom.
- 4.3. What does the author of “How to Eat a Poem” mean with “Don’t be polite”?
- A. ( ) Poems are to be read to teach etiquette and how to behave in society.
  - B. ( ) Poems are to be read at lunchtime when the table is set.
  - C. ( ) Poems are to be read with passion and hunger of feelings.
  - D. ( ) Poems are to be read when you are angry.

- 4.4. What does Eve Merriam mean by “For there is no core / or stem / or rind / or pit / or seed / or skin / to throw away”?
- A. ( ) A poem is to be taken as a whole, nothing should be left unexplored.
  - B. ( ) A poem is not to be read while you are having a meal.
  - C. ( ) A poem is like a liquid to be drunk, so a knife or fork or spoon or plate are useless.
  - D. ( ) A poem does without human interference.
- 4.5. According to Koriyama, in “Unfolding Bud”, which of these sentences is NOT correct?
- A. ( ) At first, a water lily-bud is more interesting than a poem.
  - B. ( ) Similarities between a lily bud and a poem come after some while, when the reader starts making sense of the poem.
  - C. ( ) A poem is too closed a text to be understood at a first glance.
  - D. ( ) Poems are not interesting because they are too difficult to understand.

**5ª Questão**

**Valor: 1,5**

Leia o texto a seguir e traduza-o para o Português no Caderno de Soluções.

**Lunar Influence**

Some scientific men have come to the conclusion that the moon exercises no influence whatever on the weather, crops, or anything else on the earth, while others as positively affirm that it does. The opinions or popular belief of different nations – savage and civilized – with respect to the moon’s influence is something very remarkable. What effect the moon has upon crops we cannot tell, but many of our farmers firmly believe that the times of planting and sowing must be in accordance with the moon’s phases. There must be some foundation for such wide-spread opinions; but their truthfulness we have denied over and over again.

(published in Scientific American, May 1855)

**IME - 2007**

**1ª QUESTÃO**

**Valor: 3,2 (0,8 cada item)**

Leia o texto “New planet definition sparks furore” e responda, EM PORTUGUÊS, as perguntas que se seguem.

**New planet definition sparks furore**

The new planet definition that relegates Pluto to “dwarf planet” status is drawing intense criticism from astronomers. It appears likely that the definition will not

be widely adopted by astronomers for everyday use, even though it is the International Astronomical Union's (IAU) official position.

On Thursday, astronomers at the IAU meeting in Prague approved a resolution that says the solar system has only eight planets, with Pluto excluded. Pluto is considered a "dwarf planet" instead.

But the new definition has provoked a backlash. Alan Stern, who heads NASA's New Horizons mission to Pluto and works at the Southwest Research Institute in Boulder, Colorado, US, says the new definition is "awful".

"The definition introduced is fundamentally flawed," he told **New Scientist**. "As a scientist, I'm embarrassed."

#### Four planets

He says only four of the eight objects mentioned in the IAU definition actually meet the definition's criteria – and Earth, Mars, Jupiter and Neptune do not.

That is because the definition stipulates that to be a planet, an object must have cleared the neighbourhood around its orbit. But Earth's orbital neighbourhood is filled with thousands of near-Earth asteroids, Stern says.

And Mars, Jupiter and Neptune have so-called "Trojan" asteroids sharing their orbits. "This is a half-baked criterion for planethood," he says.

He says the new definition was pushed by people who are unhappy with having large numbers of planets (an earlier proposal, which was abandoned after heavy criticism at the meeting, would have potentially allowed hundreds of new planets into the fold).

"It's just people that say things like, 'School kids will have to memorise too many names.' Do we limit the number of stars because children have to think of too many names? Or rivers on the Earth? It's just crazy," Stern told **New Scientist**.

#### Minority report

Stern is also critical of the fact that only astronomers present for the vote, which occurred at the end of the two-week meeting, were allowed to have their say on the matter. No email voting was allowed for the decision – it was made by a show of hands – and that meant that less than 5% of the nearly 9000 IAU members actually voted.

"You're going to see a real backlash in the coming weeks," he says. "I know there is a petition among planetary scientists that's getting a lot of support."

In any case, he says, astronomers are not obligated to use the new definition, since the IAU does not have the power to enforce it. "I don't think it's going to be very widely followed," he says.

David Weintraub, author of the upcoming book *Is Pluto a Planet?* and a researcher at Vanderbilt University in Nashville, Tennessee, US, says he thinks Pluto is still a planet – even under the new definition.

#### Grammar issue

"As best I can tell, 'dwarf' is an adjective and 'planet' is a noun," he told **New Scientist**. "I think the IAU thinks they defined Pluto to not be a planet. But they in fact have defined Pluto to be a planet – a particular kind of planet."

Astronomers who proposed the new definition respond that the term "dwarf planet" is meant to be thought of as a single concept. And others point out that "minor planets" – asteroids and other small bodies – are not considered planets.

But he agrees with Stern that the stipulation that a planet clears out its neighbourhood is flawed. A better definition would say a planet is an object that orbits a star and is large enough to be spherical, but is not large enough to be a brown dwarf – a "failed" star with between about 13 and 75 times the mass of Jupiter – or a star, he says.

#### 'This is crazy'

"Everyone agrees on those criteria," he says. "The question is, can we agree on additional criteria to refine the definition further? I think the answer is no."

"Everybody who has communicated with me is saying, 'This is crazy and we don't agree with it,'" he adds. "I'm not convinced that the folks who were at the meeting represented well the larger community."

But not everyone is unhappy with the decision. Richard Conn Henry of Johns Hopkins University in Baltimore, Maryland, US, says he is pleased with the outcome. "As far as I'm concerned, the right decision was made," he told **New Scientist**. "I know a planet when I see it and there are eight of them."

He says it makes no sense to call Pluto a planet because it is just one of huge numbers of objects in the Kuiper Belt beyond Neptune.

(Adaptado de **New Scientist Space**, August 2006)

- 1.1. Considering the content of the text, why is the title "New planet definition sparks furore" appropriate?
- 1.2. Alan Stern, of Southwest Research Institute, states, "The definition is fundamentally flawed". Find in the text one argument that can be used to support his opinion.
- 1.3. The scientist Alan Stern states that according to the criterion established by the resolution, Earth shouldn't be considered a planet. Why wouldn't Earth be considered a planet?
- 1.4. Richard Conn Henry, of Johns Hopkins University, says he is pleased with the outcome. Find in the text one argument that supports his position.

**2ª QUESTÃO**

Valor: 2,8 (0,7 cada item)

Considere as informações contidas no texto "New planet definition sparks furore" e marque a alternativa correta em cada item seguinte.

**2.1. What resolution was approved at the IAU meeting in Prague?**

- A. ( ) One that redefines what a planet is.
- B. ( ) One that states Earth, Mars, Jupiter and Neptune are not planets.
- C. ( ) One that sends a mission headed by Alan Stern to Pluto.
- D. ( ) One that considers Trojan asteroids in Mars, Jupiter and Neptune orbits.

**2.2. According to the Prague resolution a planet ...**

- A. ( ) has a neighborhood of clear objects.
- B. ( ) was included in the solar system.
- C. ( ) must have its orbit cleared.
- D. ( ) is a half-backed criterion.

**2.3. According to the text it is correct to affirm that...**

- A. ( ) hundreds of new planets were included in the Prague resolution list of planets.
- B. ( ) an earlier proposal for adopting a planet definition was rejected.
- C. ( ) the Prague proposal was abandoned after heavy criticism at the meeting.
- D. ( ) school kids will not understand the new definition.

**2.4. What can be inferred by the statement "You're going to see a real backlash in the coming weeks. I know there is a petition among planetary scientists that's getting a lot of support."**

- A. ( ) Only 5% of the nearly 2000 IAU members will vote in the next meeting.
- B. ( ) Most of the members of IAU don't have access to emails.
- C. ( ) The petition among scientists will be sent by email.
- D. ( ) The resolution will probably be contested by the majority of members because they were not allowed to vote by email.

**3ª QUESTÃO**

Valor: 2,0 (0,2 cada item)

Leia o texto "Relaxation" e COMPLETE CADA LACUNA NUMERADA DAS FRASES A SEGUIR COM APENAS UMA PALAVRA retirada desta passagem, mantendo a mesma idéia do texto original.

**Relaxation**

True relaxation is most certainly not a matter of flopping down in front of the television with a welcome drink. Nor it is about drifting into an exhausted sleep. Useful though these responses to tension and over-tiredness may be, we should distinguish between them and conscious relaxation in terms of quality and effect. Regardless of the level of tiredness, real relaxation is a state of alert yet at the same time passive awareness, in which our bodies are at rest while our minds are awake.

Moreover, it is natural for a healthy person to be relaxed when moving as resting. Being relaxed in action means we bring the appropriate energy to everything we do, so as to have a feeling of healthy tiredness by the end of the day, rather than one of exhaustion.

Unfortunately, as a result of living in today's world, we are under constant strain and have difficulty in coping, let alone nurturing our body's abilities. What needs to be rediscovered is conscious relaxation. With this in mind we must apply ourselves to understanding stress and the nature of its causes, however deep-seated.

- The text relates two ways of relieving from tension and over-tiredness, reinforcing the power of 3.1 relaxation over the false one, which is considered only momentary.
- The difference between these two ways of relaxing lies upon its 3.2 and 3.3.
- In order to feel really relaxed, people should keep their 3.4 alert at the same time their 3.5 are at rest.
- Someone who is healthy is supposed to feel relaxed either moving or 3.6.
- It is possible to feel relaxed even when you are moving or doing any other activity, it is just a matter of devoting the right amount of 3.7 to the things you do, not less or more.
- If by the time you go to sleep you have a feeling of 3.8, you are not taking the right relaxation, for by the time your day finishes you should have a feeling of healthy 3.9.
- The text suggests that practicing 3.10 relaxation is a way of living in nowadays' stressing world paying close attention to our bodies abilities' and needs.

**4ª QUESTÃO**

Valor: 1,2 (0,4 cada item)

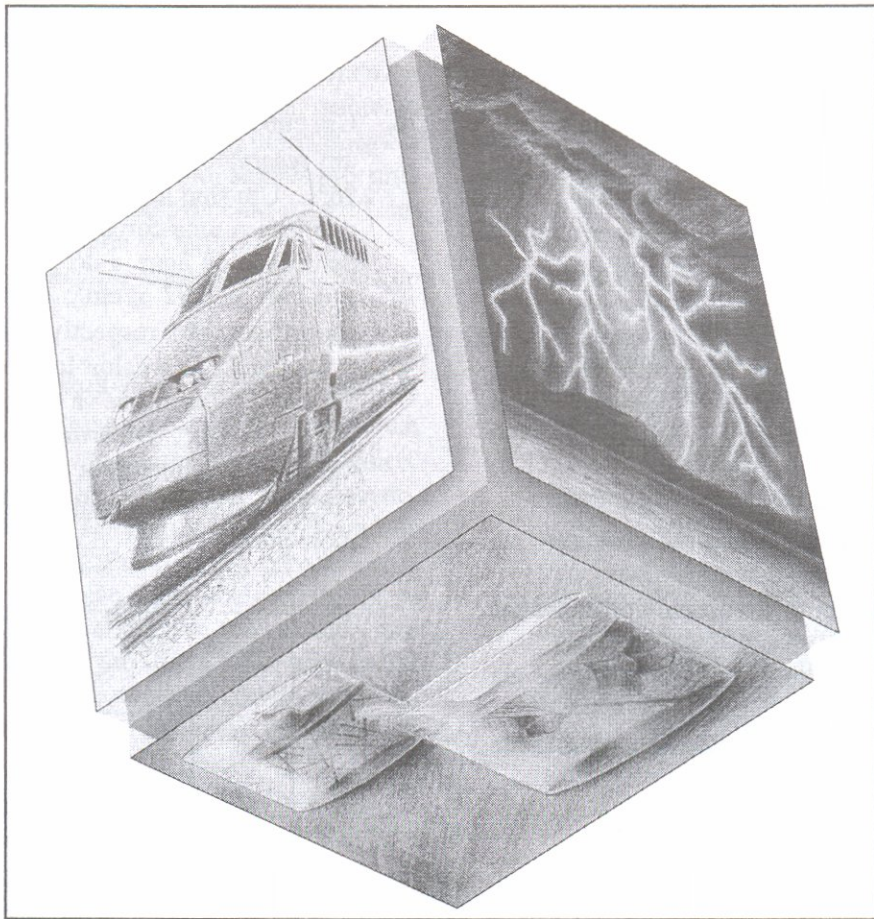
Marque com um (X) a única alternativa correta para cada uma das perguntas abaixo.





# Revisão IME

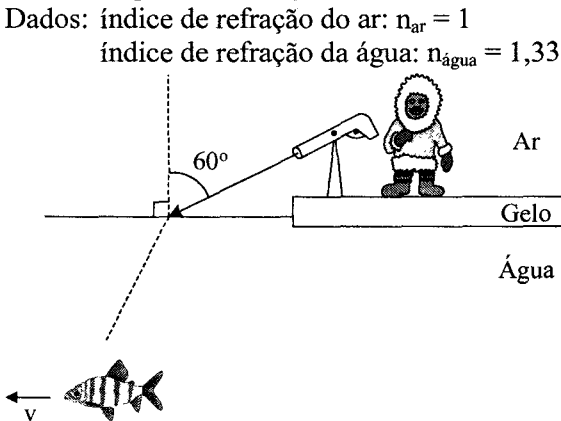
2000 a 2007



# Física

**IME - 2000**

- 1.** Um esquimó aguarda a passagem de um peixe sob um platô de gelo, como mostra a figura abaixo. Ao avistá-lo, ele dispara sua lança, que viaja com uma velocidade constante de 50 m/s, e atinge o peixe. Determine qual era a velocidade  $v$  do peixe, considerando que ele estava em movimento retilíneo uniforme na direção indicada na figura. Observação: suponha que a lança não muda de direção ao penetrar na água.



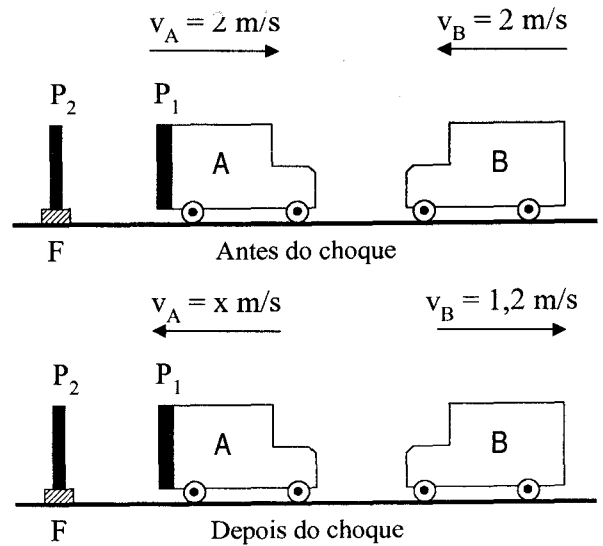
- 2.** Um cilindro contém oxigênio à pressão de 2 atmosferas e ocupa um volume de 3 litros à temperatura de 300 K. O gás, cujo comportamento é considerado ideal, executa um ciclo termodinâmico através dos seguintes processos:

- Processo 1-2: aquecimento à pressão constante até 500 K.
- Processo 2-3: resfriamento à volume constante até 250 K.
- Processo 3-4: resfriamento à pressão constante até 150 K.
- Processo 4-1: aquecimento à volume constante até 300 K.

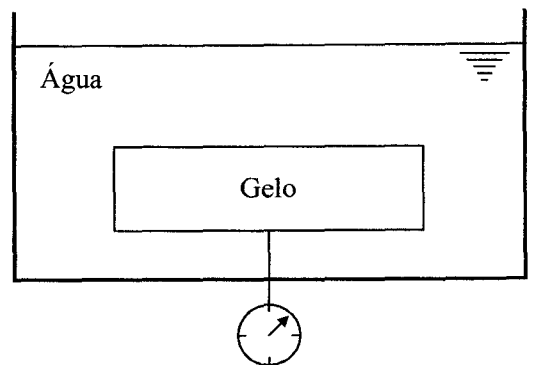
Ilustre os processos em um diagrama pressão-volume e determine o trabalho executado pelo gás, em Joules, durante o ciclo descrito acima. Determine, ainda, o calor líquido produzido ao longo deste ciclo.

Dado:  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$

- 3.** Deslocando-se em uma pista retilínea horizontal, os dois carrinhos de madeira A e B, representados na figura abaixo, colidem frontalmente, sendo 0,8 o coeficiente de restituição do choque. Sobre a face posterior do carrinho A está fixada uma placa metálica  $P_1$ , que, no instante do choque, dista 3 m de uma placa metálica idêntica  $P_2$ , fixada no ponto F. Sabendo-se que entre as duas placas existe uma capacitância de  $8 \mu\text{F}$  e uma tensão de 12 V, determine: a carga elétrica, a capacitância e a tensão elétrica entre as placas 0,5 s após o choque.



- 4.** Um cubo de gelo encontra-se totalmente imerso em um reservatório adiabático com 200 ml de água à  $25^\circ\text{C}$ . Um fino arame o conecta a um dinamômetro que indica uma força de  $3,2 \cdot 10^{-1} \text{ N}$ . Sabe-se que a densidade da água e do gelo são, respectivamente,  $1 \text{ g/cm}^3$  e  $0,92 \text{ g/cm}^3$ , enquanto que os calores específicos são respectivamente de  $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$  e  $0,5 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ . O calor latente de fusão do gelo é  $80 \text{ cal/g}$ . Considere a aceleração da gravidade como  $10 \text{ m/s}^2$ . Determine a força indicada pelo dinamômetro quando a temperatura da água for de  $15^\circ\text{C}$ , assim como a massa do bloco de gelo neste momento.



- 5.** Em um cubo de massa uniformemente distribuída, com 10 cm de lado, foram feitos 5 furos independentes sobre as diagonais de uma das faces e perpendiculares à mesma. O primeiro furo possui como centro o ponto de encontro das diagonais, com raio de 2 cm e profundidade de 7 cm. Os demais furos são idênticos, com centros a 4 cm do centro da face, raios de 1,5 cm e profundidade de 5 cm. Sobre o primeiro furo, solidarizou-se um cilindro de 2 cm de raio e 10 cm de altura, de modo a preencher totalmente o furo. O conjunto foi colocado em um grande recipiente contendo água, mantendo-se a face furada do cubo voltada para cima. Observou-se que o conjunto flutuou, mantendo a face inferior do cubo a 9 cm sob o

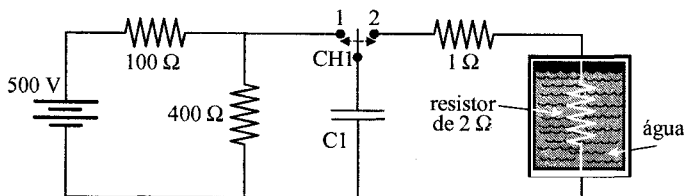
nível da água. Determine a intensidade e o sentido da força, em Newtons, que deve ser mantida sobre a face superior do cilindro, para manter somente 1 cm de cilindro acima do nível da água.

Dados: massa específica da água:  $1 \text{ g/cm}^3$   
aceleração da gravidade:  $10 \text{ m/s}^2$

6. 1. Um observador, estando a 20 cm de distância de um espelho esférico, vê sua imagem direita e ampliada três vezes. Qual é o tipo de espelho utilizado? (justifique)
2. Suponha que raios solares incidam no espelho do item 1 e que, quando refletidos, atinjam uma esfera de cobre de dimensões desprezíveis. Calcule a posição que esta deva ser colocada em relação ao espelho, para que seu aumento de temperatura seja máximo. Calcule, ainda, a intensidade da força necessária para manter a esfera em repouso, nesta posição, uma vez que a esfera está ligada ao espelho através de uma mola distendida, cujo comprimento é de 17 cm quando não solicitada. Despreze o atrito e suponha que a constante elástica da mola seja de 100 N/m.

7. Num laboratório realizou-se a experiência ilustrada na figura abaixo. O resistor de  $2 \Omega$  está imerso em 50 g de água a  $30^\circ\text{C}$  num recipiente adiabático. Inicialmente, o capacitor C1 estava descarregado. Comutou-se a chave CH1 para a posição 1 até que o capacitor se carregou. Em seguida, comutou-se a chave CH1 para a posição 2 até que o capacitor se descarregou. Este procedimento foi repetido por 220 vezes consecutivas até que a água começou a ferver. Considerando-se total a transferência de calor entre o resistor e a água, determine a capacitância de C1.

Dados: calor específico da água =  $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$   
temperatura de ebulição da água =  $100^\circ\text{C}$



8. Um aluno observa um bloco de 50 g que está obrigado, por um fio inextensível e de massa desprezível, a comprimir em 5 cm uma mola com constante elástica de 20 N/cm, conforme a figura 1. Todo o conjunto (bloco, mola e plano inclinado) movimenta-se com velocidade de 3 m/s para a direita, em relação ao aluno. O fio é cortado, o bloco se desloca e é liberado da mola a partir do instante que esta não é mais contraída (instante representado na figura 2). O aluno necessita saber a

respeito da velocidade do bloco em relação ao referencial xy, em que está localizado. Para tal, faça o gráfico das componentes da velocidade nesse referencial, desde o instante que o bloco é liberado até ele atingir o chão.

Dado: aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$

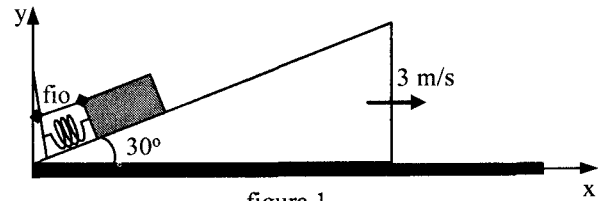


figura 1

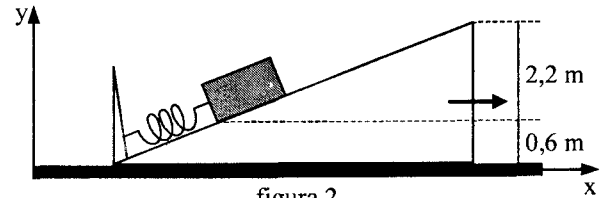
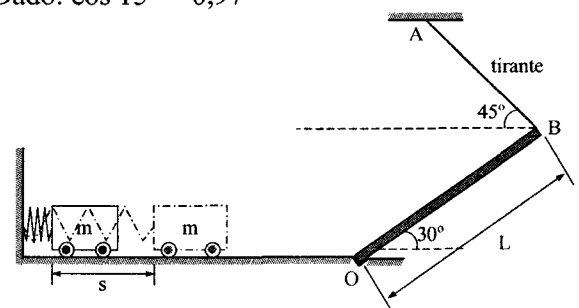


figura 2

9. Um carrinho de massa  $m = 20 \text{ kg}$  encontra-se numa posição inicial comprimindo uma mola de constante elástica  $k = 18 \text{ kN/m}$  em  $s = 10 \text{ cm}$ , estando a mola presa a uma parede vertical, conforme mostra a figura abaixo. Após liberado do repouso, o carrinho se desloca ao longo da superfície horizontal e sobe a prancha inclinada OB, de comprimento  $L = 180 \text{ cm}$ , até atingir o repouso. Considerando-se desprezíveis o efeito do atrito ao longo do percurso e o peso da prancha e adotando o valor da aceleração gravitacional igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , determine, neste instante, a força normal por unidade de área no tirante AB com seção circular de diâmetro  $d = 1,5 \text{ mm}$ .

Observação: o carrinho não está preso à mola.

Dado:  $\cos 15^\circ = 0,97$



10. Um condutor em forma de U encontra-se no plano da página. Um segundo condutor retilíneo, apoiado sobre o primeiro, move-se horizontalmente para a direita com velocidade constante  $v = 5 \text{ m/s}$ , conforme mostra a figura 1. Estes condutores estão "mergulhados" em um campo magnético uniforme, cujo vetor indução magnética tem intensidade  $B = 0,5 \text{ T}$ , orientado perpendicularmente ao plano da página, de acordo com a figura 2. Sabendo-se que, em um dado instante, as resistências elétricas dos condutores possuem os valores indicados na figura 2, determine:

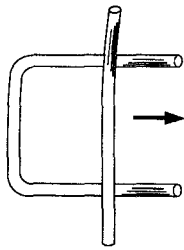


Figura 1

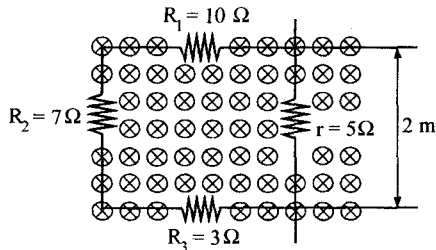


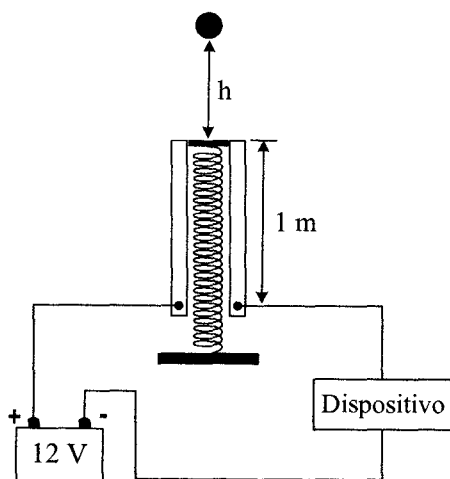
Figura 2

- A força eletromotriz induzida no circuito fechado;
- A força magnética que tenta impedir o movimento do segundo condutor no momento em que os condutores apresentam os valores indicados na figura 2;
- O sentido da corrente elétrica induzida, a polaridade da força eletromotriz induzida e o sentido da força magnética calculada no item b.

**IME - 2001**

- Um dispositivo para ser acionado necessita exatamente de 4 V. Com esta tensão, o dispositivo drena da bateria 100 mA. Com o objetivo de acioná-lo, montou-se o experimento ilustrado na figura, onde as barras verticais possuem resistividade  $\rho = 1 \Omega\text{cm}$  e seção reta  $a = 2 \text{ cm}^2$ . A mola possui constante elástica  $k = 100 \text{ N/m}$ . Determine:
  - O valor total da resistência que as barras devem apresentar para acionar o dispositivo.
  - De que altura  $h$  uma esfera de massa  $m = 0,1 \text{ kg}$  deve ser solta para que o dispositivo seja acionado.

Dados: aceleração local da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
Observação: não há perdas nos contatos elétricos.

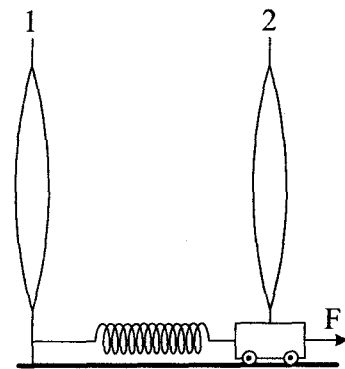


- Em grandes edifícios dotados de sistema de exaustão, a abertura de uma porta pode se tornar uma tarefa difícil devido à diferença de pressão entre o ambiente interno e o externo. Suponha que você esteja no interior de uma sala no primeiro andar de um prédio que se encontra ao nível do mar e um barômetro localizado nesse ambiente forneça

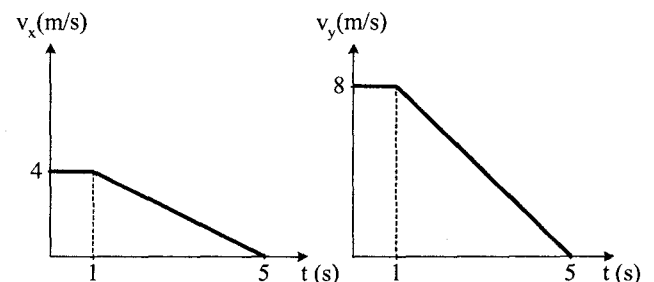
uma leitura de 735 mm de Hg. Nesta sala encontra-se uma porta cujas dimensões são de  $2 \text{ m} \times 1 \text{ m}$  e que dá acesso ao exterior do prédio. É possível que uma pessoa usando somente sua força muscular consiga abrir naturalmente essa porta sem fazer uso de nenhum artifício? Justifique sua resposta. Considere que a maçaneta esteja situada na extremidade da porta.

Dados: massa específica do Hg:  $15 \text{ g/cm}^3$ .  
aceleração local da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
pressão atmosférica ao nível do mar: 760 mm de Hg.

- Um sistema ótico é constituído por duas lentes convergentes, 1 e 2, cujas distâncias focais são  $f$  e  $2f$ , respectivamente. A lente 1 é fixa; a lente 2 está presa à lente 1 por uma mola cuja constante elástica é  $k$ . Com a mola em repouso, a distância entre as lentes é  $2,5f$ . Determine o menor valor da força  $F$  para que o sistema produza uma imagem real de um objeto distante situado à esquerda da lente 1.  
Observação: despreze a força de atrito.

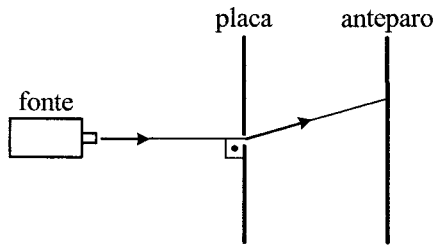


- A velocidade de um corpo de 20 g está ilustrada nos gráficos abaixo, onde  $v_x$  representa a componente de velocidade na direção  $x$ ,  $v_y$  a componente na direção  $y$  e  $t$  o tempo decorrido em segundos. Sabe-se que toda a energia perdida pelo corpo serve para aquecer 300 g de água. Determine a variação da temperatura da água durante os 4 primeiros segundos de observação.  
Dado:  $10^3 \text{ J} = 0,24 \text{ cal}$

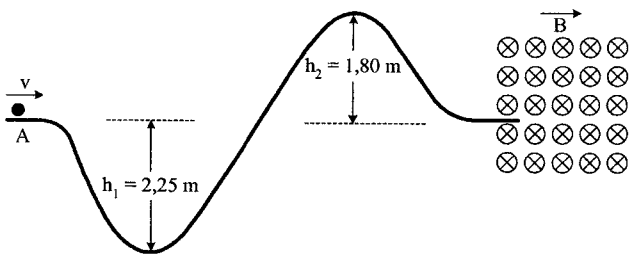


- Considere a figura a seguir. Um feixe laser sofre difração após ter atravessado normalmente a fenda na placa. Sabendo que ao variar a temperatura na placa altera-se a figura de difração no anteparo,

determine a variação de temperatura na placa de forma que o primeiro mínimo de difração passe a ocupar a posição do terceiro mínimo.  
Dado: coeficiente de dilatação linear da placa:  $3 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

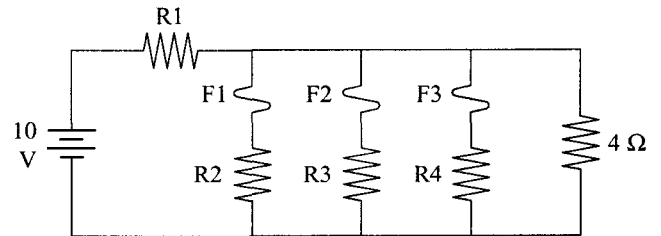
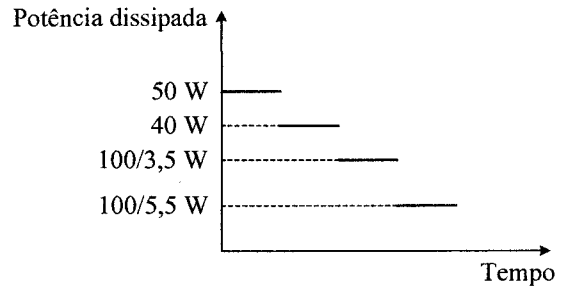


6. Um corpo puntiforme, de massa  $m$ , carregado eletricamente com uma carga positiva  $q = +2 \times 10^{-3} \text{ C}$ , tem inicialmente a velocidade  $v$  no ponto A de uma pista tipo montanha-russa, representada na figura a seguir. Depois de percorrer a pista, o corpo penetra em um campo magnético de indução  $B = 5 \text{ T}$ , perpendicular ao plano da figura. Supondo que  $v$  seja a menor velocidade necessária para o corpo percorrer a pista, determine o valor da massa  $m$  de modo que ele atravesse o campo magnético sem mudar de direção.  
Dado: aceleração local da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
Observação: despreze o atrito.

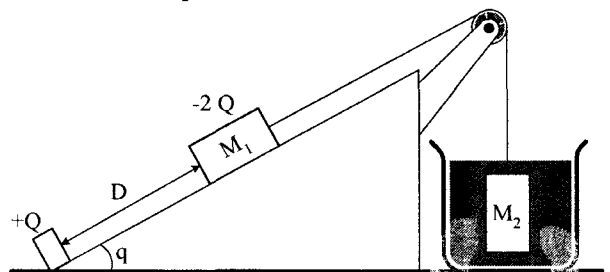


7. Uma máquina térmica operando em um ciclo de Carnot recebe calor de um reservatório térmico cuja temperatura é  $T_H$  e cede calor a um segundo reservatório com temperatura desconhecida. Uma segunda máquina térmica, também operando em um ciclo de Carnot, recebe calor deste último reservatório e cede calor a um terceiro reservatório com temperatura  $T_C$ . Determine uma expressão termodinamicamente admissível para a temperatura  $T$  do segundo reservatório, que envolva apenas  $T_H$  e  $T_C$ , supondo que:  
a) O rendimento dos dois ciclos de Carnot seja o mesmo.  
b) O trabalho desenvolvido em cada um dos ciclos seja o mesmo.
8. Um circuito contém uma bateria de  $+10 \text{ V}$ , 5 resistores e 3 fusíveis, como mostrado na figura a seguir. Os fusíveis deveriam ter as seguintes capacidades de corrente máxima: F1 -  $1,35 \text{ A}$ , F2 -  $1,35 \text{ A}$  e F3 -  $3 \text{ A}$ . Por engano, o fusível F3

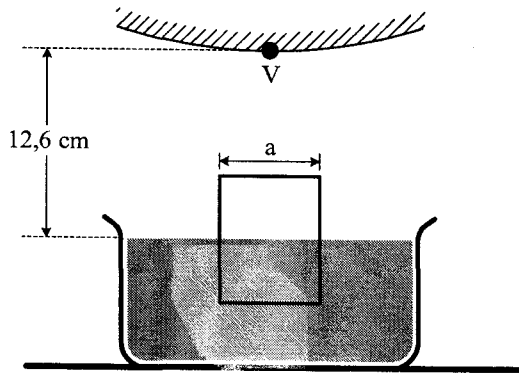
colocado no circuito tinha a capacidade de  $1,35 \text{ A}$ . Mediu-se a potência fornecida pela fonte e obteve-se o gráfico abaixo. Sabendo-se que  $R_2 > R_3 > R_4$ ,  
a) Explique o motivo da variação da potência fornecida pela fonte com o decorrer do tempo.  
b) Calcule os valores de  $R_1, R_2, R_3$  e  $R_4$ .



9. Na base de um plano inclinado com ângulo  $\theta$  há uma carga puntiforme  $+Q$  fixa. Sobre o plano inclinado a uma distância  $D$  há uma massa  $M_1$  de dimensões desprezíveis e carga  $-2Q$ . O coeficiente de atrito entre  $M_1$  e o plano é  $\mu$ . Um fio ideal preso em  $M_1$  passa por uma roldana ideal e suspende um corpo de volume  $V_2$  e densidade  $\rho_2$ , totalmente imerso em um fluido de densidade  $\rho_A$ . Considere a aceleração da gravidade como  $g$  e a constante eletrostática do meio onde se encontra o plano como  $K$ . Determine, em função dos dados literais fornecidos, a expressão do valor mínimo da densidade do fluido  $\rho_A$  para que  $M_1$  permaneça imóvel sobre o plano inclinado.



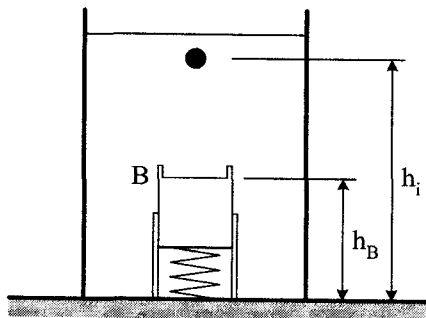
10. Na figura a seguir, um pequeno cubo de material homogêneo, com densidade relativa  $\rho = 0,2$ , está parcialmente submerso em água. Acima do cubo está fixado um espelho convexo de raio  $R = 36 \text{ cm}$ , cujo vértice  $V$  dista  $12,6 \text{ cm}$  do nível do líquido. Determine a posição e o tamanho da imagem da face superior do cubo, cuja aresta mede  $4,5 \text{ cm}$ .



IME - 2002

- Um corpo de massa  $m$  e volume  $v$  encontra-se imerso em um líquido com massa específica  $\rho$ , de acordo com a figura abaixo. Este corpo é solto a partir de uma altura  $h_i$  e desloca-se até atingir o anteparo B, fazendo com que a mola com constante elástica  $k$  altere seu comprimento em um valor máximo igual a  $x$ . Considere o sistema conservativo e tomando como referência a base do recipiente:
  - esboce, em um mesmo gráfico, as curvas das energias cinética e potencial gravitacional do corpo, além da energia potencial elástica da mola em função da altura  $h$  do corpo.
  - determine a expressão de cada uma dessas energias em função da altura  $h$  do corpo para o instante em que o mesmo é solto, para o instante em que atinge o anteparo na altura  $h_B$ , além do instante em que a mola alcança sua deformação máxima  $x$ .

Obs.: despreze as massas da mola e do anteparo.



- Duas barras  $B_1$  e  $B_2$  de mesmo comprimento  $L$  e de coeficientes de dilatação térmica linear  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$ , respectivamente, são dispostas conforme ilustra a figura 1. Submete-se o conjunto a uma diferença de temperatura  $\Delta T$  e então, nas barras aquecidas, aplica-se uma força constante que faz com que a soma de seus comprimentos volte a ser  $2L$ . Considere que o trabalho aplicado sobre o sistema pode ser dado por  $W = F\Delta L$ , onde  $\Delta L$  é a variação total de comprimento do conjunto, conforme ilustra a figura 2, e que  $\alpha_1 = 1,5 \alpha_2$ , determine o percentual desse trabalho absorvido pela barra de maior coeficiente de dilatação térmica.

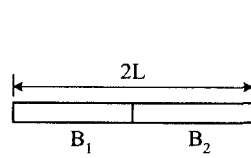


Figura 1

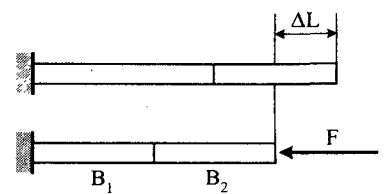
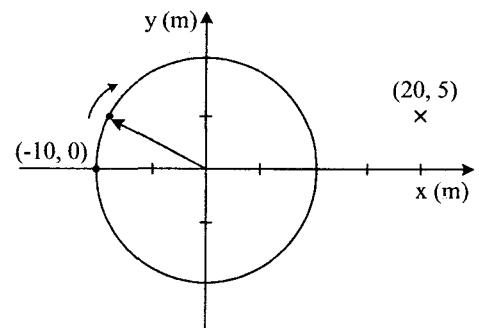


Figura 2

- Ao analisar o funcionamento de uma geladeira de 200 W, um inventor percebe que a serpentina de refrigeração se encontra a uma temperatura maior que a ambiente e decide utilizar este fato para gerar energia. Ele afirma ser possível construir um dispositivo que opere em um ciclo termodinâmico e que produza 0,1 hp. Baseado nas Leis da Termodinâmica, discuta a validade da afirmação do inventor. Considere que as temperaturas da serpentina e do ambiente valem, respectivamente,  $30^\circ\text{C}$  e  $27^\circ\text{C}$ . Suponha também que a temperatura no interior da geladeira seja igual a  $7^\circ\text{C}$ .  
Dado:  $1 \text{ hp} = 0,75 \text{ kW}$
- Um corpo realiza um movimento circular uniforme, no sentido horário, com velocidade angular  $\omega = \pi \text{ rad/s}$  sobre uma circunferência de raio igual a 10 metros emitindo um tom de 1 kHz, conforme a figura abaixo.  
Um observador encontra-se no ponto de coordenadas (20, 5), escutando o som emitido pelo corpo. Aciona-se um cronômetro em  $t = 0$ , quando o corpo passa pelo ponto (-10, 0). Levando em consideração o efeito Doppler, determine:
  - a menor frequência percebida pelo observador;
  - a maior frequência percebida pelo observador;
  - a frequência percebida em  $t = 1/6 \text{ s}$ .
 Dado: velocidade do som = 340 m/s.



- Sobre um plano inclinado sem atrito e com ângulo  $\alpha = 30^\circ$ , ilustrado na figura a seguir, encontram-se dois blocos carregados eletricamente com cargas  $q_1 = +2 \cdot 10^{-3} \text{ C}$  e  $q_2 = +\frac{1}{9} \cdot 10^{-4} \text{ C}$ . Sabe-se que o bloco 1 está fixado na posição A e que o bloco 2 é móvel e possui massa  $m_2 = 0,1 \text{ kg}$ . Num certo instante, o bloco 2 encontra-se a uma altura  $h = 8 \text{ m}$  e desloca-se com velocidade linear

$v = \sqrt{90} \cong 9,49 \text{ m/s}$ , como mostra a figura abaixo. Determine:

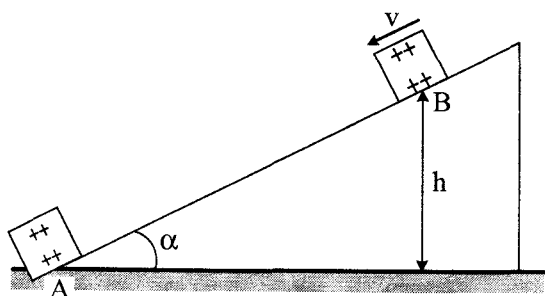
- as distâncias mínima e máxima entre os dois blocos;
- a máxima velocidade linear que o bloco 2 atinge.

Observação: para fins de cálculo, considere os blocos puntiformes.

Dados:

aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$

constante eletrostática  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$



6. Dois raios luminosos,  $R_1$  e  $R_2$ , incidem verticalmente em uma piscina. O raio  $R_2$ , antes de penetrar na água, passa por um cubo de plástico transparente, com 10 cm de aresta, que está flutuando na superfície. Determine:

- qual dos raios chega primeiro ao fundo da piscina;
- o intervalo de tempo entre a chegada do primeiro raio ao fundo da piscina e a chegada do segundo.

Dados:

profundidade da piscina: 2 m

massa específica do plástico:  $200 \text{ kg/m}^3$

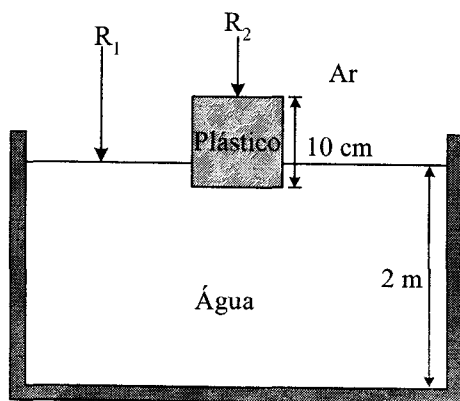
massa específica da água:  $1.000 \text{ kg/m}^3$

índice de refração do plástico: 1,55

índice de refração da água: 1,33

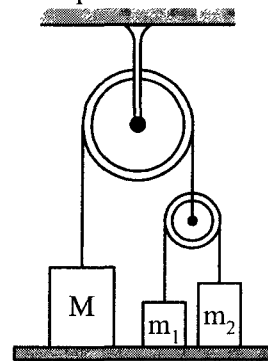
índice de refração do ar: 1,00

velocidade da luz no ar:  $3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$



7. Sejam  $M$ ,  $m_1$  e  $m_2$  as massas dos blocos homogêneos dispostos conforme a figura ao lado, inicialmente apoiados sobre uma placa horizontal. Determine a aceleração do bloco de massa  $m_1$ , em relação a roldana fixa, após a retirada da placa,

sabendo que  $M = m_1 + m_2$  e  $m_1 < m_2$ . Considere que não há atrito no sistema e despreze o peso das polias e das cordas que unem os blocos.

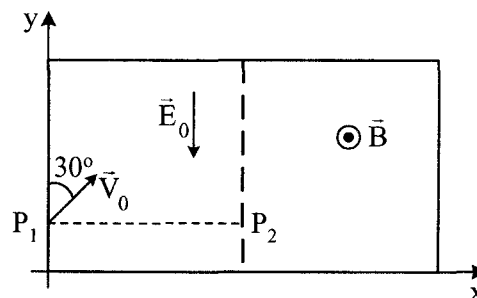


8. O movimento, num plano horizontal de um pequeno corpo de massa  $m$  e carga positiva  $q$ , divide-se em duas etapas:

- no ponto  $P_1$ , o corpo penetra numa região onde existe campo elétrico constante de módulo  $E_0$ , representado na figura;
- o corpo sai da primeira região e penetra numa segunda região, onde existe um campo magnético constante, tendo a direção perpendicular ao plano do movimento e o sentido indicado na figura.

Na primeira região, ele entra com um ângulo de  $30^\circ$  em relação à direção do campo elétrico, conforme está apresentado na figura. Na segunda região, ele descreve uma trajetória que é um semicírculo. Supondo que o módulo da velocidade inicial na primeira região é  $v_0$ , determine, em função dos dados:

- a diferença de potencial entre os pontos em que o corpo penetra e sai da região com campo elétrico;
- o módulo do campo magnético para que o corpo retorne à primeira região em um ponto  $P_2$  com a mesma ordenada que o ponto  $P_1$ .



9. Um conjunto é constituído por dois cubos colados. O cubo base, de lado  $L$ , recebe, sobre o centro da sua face superior, o centro da face inferior do segundo cubo de lado  $L/4$ . Tal conjunto é imerso em um grande reservatório onde se encontram dois líquidos imiscíveis, com massas específicas  $\rho_A$  e  $\rho_B$ , sendo  $\rho_A < \rho_B$ . A altura da coluna do líquido A é  $9L/8$ . Em uma primeira situação, deixa-se o conjunto livre e, no equilíbrio, constata-se que

somente o cubo maior se encontra totalmente imerso, como mostra a figura 1. Uma força  $F$  é uniformemente aplicada sobre a face superior do cubo menor, até que todo o conjunto fique imerso, na posição representada na figura 2. Determine a variação desta força quando a experiência for realizada na Terra e em um planeta X, nas mesmas condições de temperatura e pressão.

**Obs.:** admita que a imersão dos blocos não altere as alturas das colunas dos líquidos.

Dados: massa da Terra =  $M_T$   
 massa do planeta X =  $M_X$   
 raio da Terra =  $R_T$   
 raio do planeta X =  $R_X$   
 aceleração da gravidade na Terra =  $g$

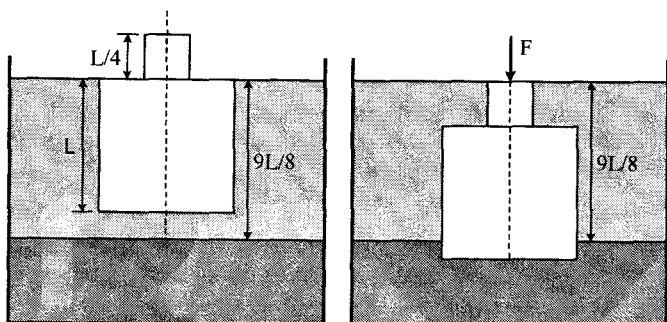


Figura 1

Figura 2

**10.** Após muito tempo aberta, a chave S do circuito da figura 1 é fechada em  $t = 0$ . A partir deste instante, traça-se o gráfico da figura 2, referente à tensão elétrica  $V_S$ . Calcule:

- o valor do capacitor C;
- a máxima corrente admitida pelo fusível F;
- a tensão  $V_S$ , a energia armazenada no capacitor e a potência dissipada por cada um dos resistores, muito tempo depois da chave ser fechada.

Dados (use os que julgar necessários):

$$\ln(0,65936) = -0,416486$$

$$\ln(1,34064) = 0,293147$$

$$\ln(19,34064) = 2,962208$$

$$\ln(4) = 1,386294$$

$$\ln(10) = 2,302585$$

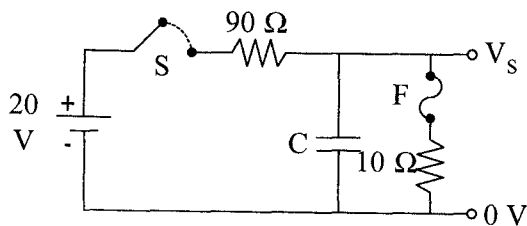


Figura 1

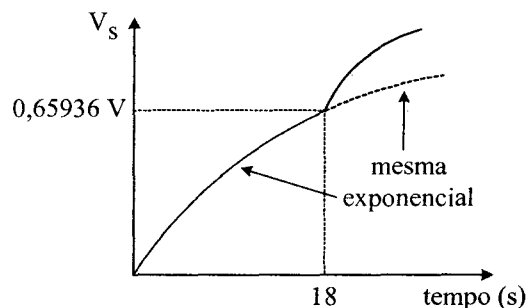


Figura 2

IME - 2003

**1.** Um pequeno refrigerador para estocar vacinas está inicialmente desconectado da rede elétrica e o ar em seu interior encontra-se a uma temperatura de  $27^\circ\text{C}$  e pressão de 1 atm. O refrigerador é ligado até atingir a temperatura adequada para refrigeração que é igual  $-18^\circ\text{C}$ . Considerando o ar como gás ideal, determine a força mínima necessária, em kgf, para abrir a porta nesta situação, admitindo que suas dimensões sejam de 10 cm de altura por 20 cm comprimento.

**2.** Uma experiência é realizada em um recipiente termicamente isolado, onde são colocados: 176,25 ml de água a 293 K; um cubo de uma liga metálica homogênea com 2,7 kg de massa, aresta de 100 mm, a  $212^\circ\text{F}$ ; e um cubo de gelo de massa  $m$ , a  $-10^\circ\text{C}$ . O equilíbrio térmico é alcançado a uma temperatura de  $32^\circ\text{E}$ , lida em um termômetro graduado em uma escala E de temperatura. Admitindo que o coeficiente de dilatação linear da liga metálica seja constante no intervalo de temperaturas da experiência, determine:

- A equação de conversão, para a escala Celsius, de uma temperatura  $t_E$ , lida na escala E.
- A massa  $m$  de gelo, inicialmente a  $-10^\circ\text{C}$ , necessária para que o equilíbrio ocorra a  $32^\circ\text{E}$ .
- O valor da aresta do cubo da liga metálica a  $32^\circ\text{E}$ .

Dados:

Coeficiente de dilatação linear da liga metálica:  $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Calor específico da liga metálica:  $0,20 \text{ cal}/(\text{g } ^\circ\text{C})$

Calor específico do gelo:  $0,55 \text{ cal}/(\text{g } ^\circ\text{C})$ .

Calor específico da água:  $1,00 \text{ cal}/(\text{g } ^\circ\text{C})$ .

Calor latente de fusão da água:  $80 \text{ cal/g}$ .

Massa específica da água:  $1 \text{ g/cm}^3$ .

Temperatura de fusão da água na escala E:  $-16^\circ\text{E}$ .

Temperatura de ebulição da água na escala E:  $+64^\circ\text{E}$ .

**3.** Um corpo de massa  $m_1$  está preso a um fio e descreve uma trajetória circular de raio  $1/\pi$  m. O corpo parte do repouso em  $\theta = 0^\circ$  (figura a) e se movimenta numa superfície horizontal sem atrito, sendo submetido a uma aceleração angular



$\alpha = 6\pi/5 \text{ rad/s}^2$ . Em  $\theta = 300^\circ$  (figura b) ocorre uma colisão com um outro corpo de massa  $m_2$  inicialmente em repouso. Durante a colisão o fio é rompido e os dois corpos saem juntos tangencialmente à trajetória circular inicial do primeiro. Quando o fio é rompido, um campo elétrico  $E$  (figura b) é acionado e o conjunto, que possui carga total  $+Q$ , sofre a ação da força elétrica. Determine a distância  $d$  em que deve ser colocado um anteparo para que o conjunto colida perpendicularmente com o mesmo.

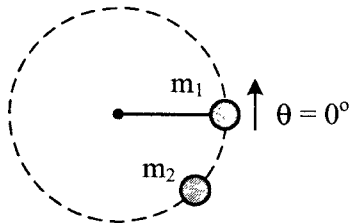


figura a

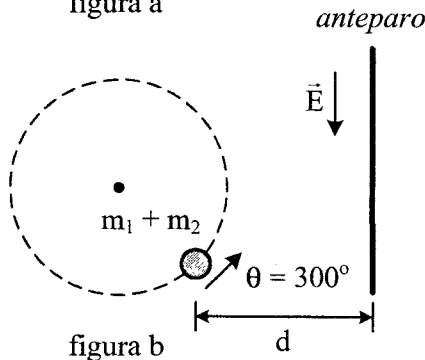
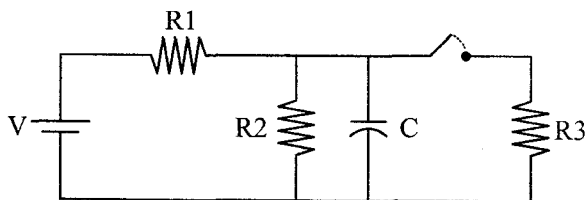
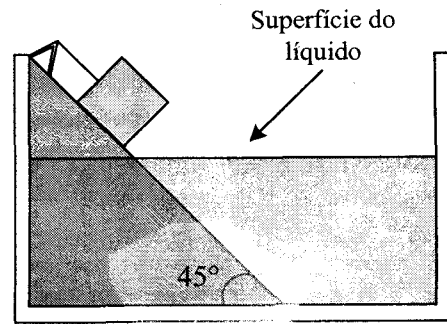


figura b

4. Um circuito composto por uma fonte, três resistores, um capacitor e uma chave começa a operar em  $t = -\infty$  com o capacitor inicialmente descarregado e a chave aberta. No instante  $t = 0$ , a chave é fechada. Esboce o gráfico da diferença de potencial nos terminais do capacitor em função do tempo, indicando os valores da diferença de potencial para  $t = -\infty$ ,  $t = 0$  e  $t = +\infty$ .



5. Um pequeno bloco pesando 50 N está preso por uma corda em um plano inclinado, como mostra a figura a seguir. No instante  $t = 0 \text{ s}$ , a corda se rompe. Em  $t = 1 \text{ s}$ , o bloco atinge o líquido e submerge instantaneamente. Sabendo que o empuxo sobre o bloco é de 50 N, e que o coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e a parte emersa do plano inclinado é 0,4, determine a distância percorrida pelo bloco a partir do instante inicial até  $t = 3 \text{ s}$ .  
Dado: Aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$



6. O desenho representa uma pequena usina hidrelétrica composta de barragem, turbina e gerador. Este sistema fornece energia elétrica através de dois cabos elétricos a uma residência, cuja potência solicitada é de 10.000 W durante 8 horas diárias. Determine:

- A economia de energia elétrica, em kWh, em 30 dias de funcionamento da usina, com a substituição dos cabos por outros cabos elétricos de resistência igual a metade do valor original, mantendo-se a mesma tensão fornecida aos equipamentos da residência.
- O rendimento do conjunto composto pelo gerador e cabos de alimentação, antes e depois da substituição dos cabos.

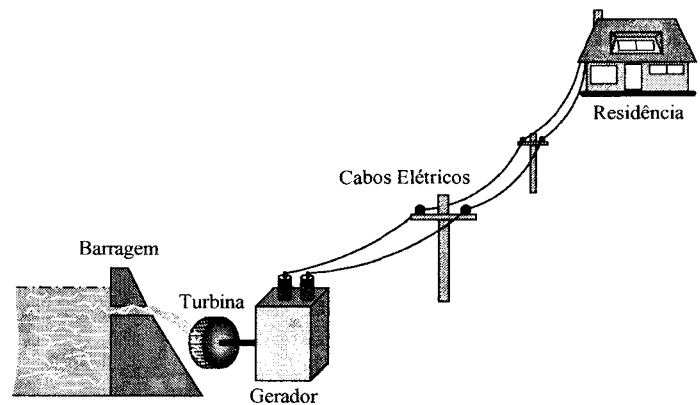
Dados:

Comprimento de cada cabo elétrico que liga o gerador à residência: 100 m

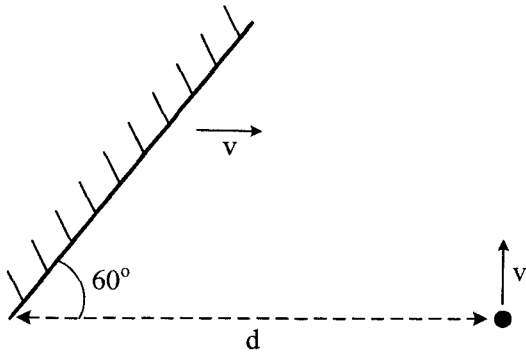
Resistência dos cabos originais por unidade de comprimento:  $0,001 \Omega/\text{m}$

Rendimento do gerador:  $\eta = 0,80$

Tensão (ddp) exigida pelos equipamentos da residência: 100 V



7. Um espelho plano, de superfície infinita, desloca-se na horizontal com velocidade constante  $v$ . Um objeto puntiforme se desloca na vertical também com velocidade constante  $v$  e, no instante  $t = 0$ , as posições do espelho e do objeto estão em conformidade com a figura a seguir. Considerando que no instante  $t = \alpha$  ocorre o choque do objeto com o espelho, determine:



- As componentes vertical e horizontal da velocidade da imagem do objeto refletida no espelho.
- O instante  $\alpha$  em que o objeto e o espelho se chocam.

8. Um elétron se encontra a uma distância de 2 mm de um fio retilíneo, movendo-se paralelamente a ele com a mesma velocidade que uma onda luminosa em uma fibra óptica. Uma chave é ligada, fazendo circular uma corrente elétrica no fio. Determine o valor desta corrente para que o elétron seja submetido a uma força de  $1,28 \cdot 10^{-14}$  N, no momento em que a corrente começa a circular.

Dados:

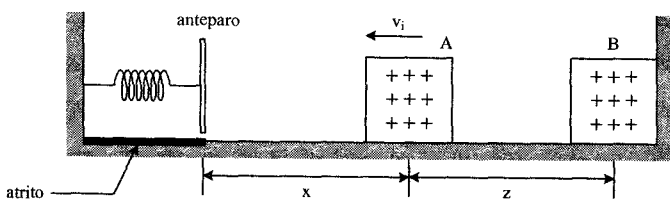
Índice de refração da fibra óptica:  $n = 1,5$

Velocidade da luz no vácuo:  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s

Permeabilidade magnética do vácuo:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  H/m.

Carga do elétron:  $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C

9. A figura ilustra a situação inicial, em que dois blocos, considerados puntiformes e carregados eletricamente com cargas  $Q_A = +5 \cdot 10^{-5}$  C e  $Q_B = +4 \cdot 10^{-4}$  C, encontram-se afastados pela distância  $z$ . O bloco A desloca-se com velocidade  $v_i = 5$  m/s e dista  $x$  do anteparo. O bloco B encontra-se afixado na parede e o conjunto mola-anteparo possui massa desprezível. Sabendo que a superfície entre o bloco B e o anteparo não possui atrito, e que na região à esquerda do anteparo o coeficiente de atrito dinâmico da superfície é  $\mu_C = 0,5$ , determine:



- A velocidade com que o bloco A atinge o anteparo.
- A compressão máxima  $y$  da mola, considerando para efeito de cálculo que  $z + x + y \cong z + x$ .
- A energia dissipada até o momento em que a mola atinge sua deformação máxima.

Dados:

Constante eletrostática  $K = 9 \cdot 10^9$  N.m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>

Constante de elasticidade da mola = 52 N/m

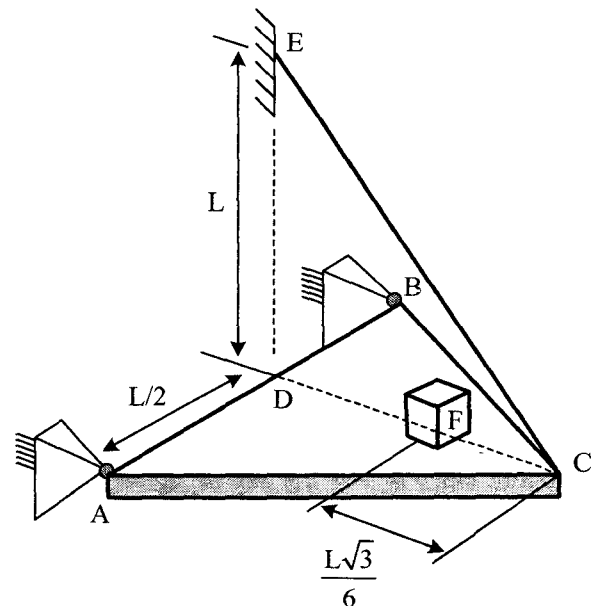
Distância  $z$  entre os dois blocos = 9 m

Distância  $x$  entre o bloco A e o anteparo = 11 m

Massa do bloco A = 2 kg

Aceleração da gravidade  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>

10. Uma placa homogênea tem a forma de um triângulo equilátero de lado  $L$ , espessura  $L/10$  e massa específica  $\mu = 5$  g/cm<sup>3</sup>. A placa é sustentada por dobradiças nos pontos A e B, e por um fio EC, conforme mostra a figura. Um cubo homogêneo de aresta  $L/10$ , feito do mesmo material da placa, é colocado com o centro de uma das faces sobre o ponto F, localizado sobre a linha CD, distando  $L\sqrt{3}/6$  do vértice C. Considere as dimensões em cm e adote  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Determine em função de  $L$ :



- Os pesos da placa e do cubo em Newtons.
- A tração no fio CE em Newtons.

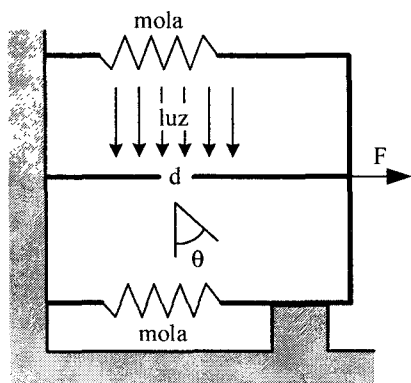
IME - 2004

1. A figura a seguir mostra uma fenda iluminada por uma luz de comprimento de onda  $\lambda$ . Com as molas não deformadas, o ângulo correspondente ao primeiro mínimo de difração é  $\theta$ . Determine:

- a largura  $d$  da fenda com as molas não deformadas;
- o valor da força  $F$  que deverá ser aplicada para que o ângulo correspondente ao primeiro mínimo de difração passe a ser  $\theta/2$ .

Dado: constante elástica de cada mola:  $k$

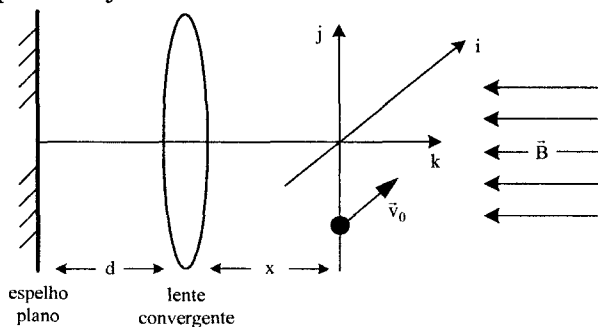
Observação: despreze todas as forças de atrito.



2. Uma partícula carregada está sujeita a um campo magnético  $\vec{B}$  paralelo ao eixo  $k$ , porém com sentido contrário. Sabendo que sua velocidade inicial é dada pelo vetor  $\vec{v}_0$ , paralelo ao eixo  $i$ , desenhe a trajetória da imagem da partícula refletida no espelho, não deixando de indicar a posição inicial e o vetor velocidade inicial da imagem (módulo e direção). Justifique sua resposta.

Dados: os eixos  $i, j$  e  $k$  são ortogonais entre si  
distância focal da lente =  $f$  ( $f < x$ )  
massa da partícula =  $m$   
carga da partícula =  $q$

Observação: o espelho e a lente estão paralelos ao plano  $i - j$ .



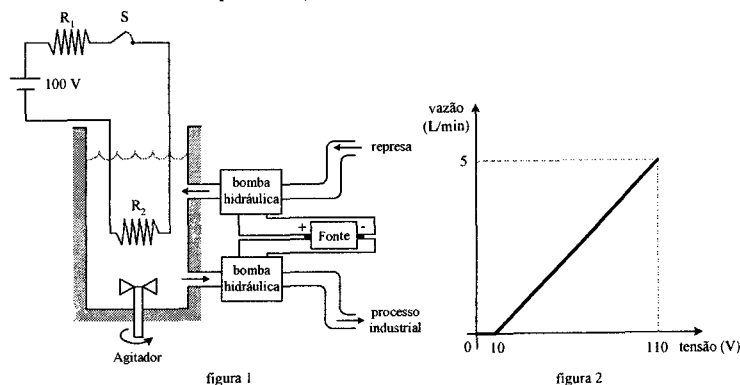
3. A figura 1 ilustra um sistema de aquecimento de água em um reservatório industrial. Duas bombas hidráulicas idênticas são utilizadas, sendo uma delas responsável pela captação de água da represa, enquanto a outra realiza o fornecimento da água aquecida para o processo industrial. As bombas são alimentadas por uma única fonte e suas características de vazão versus tensão encontram-se na figura 2. O circuito de aquecimento está inicialmente desligado, de maneira que a temperatura da água no tanque é igual a da represa. Supondo que a água proveniente da represa seja instantaneamente misturada pelo agitador no tanque, que não haja dissipação térmica no tanque e que o sistema de aquecimento tenha sido acionado, determine:

1. a vazão das bombas, caso a tensão das bombas seja ajustada para 50 V;

2. a energia em joules fornecida pela resistência de aquecimento em 1 minuto ao acionar a chave S;  
3. a temperatura final da água aquecida, após a estabilização da temperatura da água no tanque.

Dados: temperatura da água na represa: 20 °C  
calor específico da água:  $c_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$   
densidade da água:  $d_{\text{água}} = 1 \text{ g/cm}^3$

$R_1 = 2 \Omega, R_2 = 8 \Omega$  e  $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$

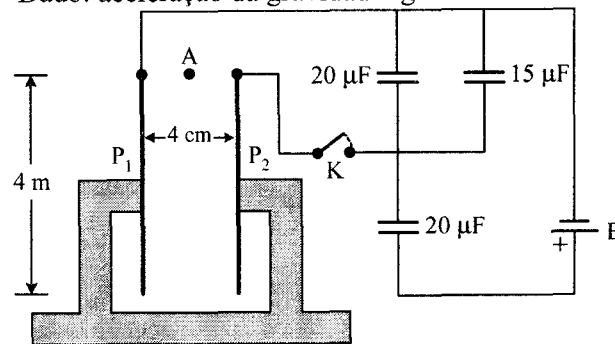


4. A figura a seguir mostra duas placas metálicas retangulares e paralelas, com 4 m de altura e afastadas de 4 cm, constituindo um capacitor de  $5 \mu\text{F}$ . No ponto A, equidistante das bordas superiores das placas, encontra-se um corpo puntiforme com 2 g de massa e carregado com  $+4 \mu\text{C}$ .

O corpo cai livremente e após 0,6 s de queda livre a chave K é fechada, ficando as placas ligadas ao circuito capacitivo em que a fonte E tem 60 V de tensão. Determine:

1. com qual das placas o corpo irá se chocar (justifique sua resposta);  
2. a que distância da borda inferior da placa se dará o choque.

Dado: aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$



5. Um tanque de guerra de massa  $M$  se desloca com velocidade constante  $v_0$ . Um atirador dispara um foguete frontalmente contra o veículo quando a distância entre eles é  $D$ . O foguete de massa  $m$  e velocidade constante  $v_f$  colide com o tanque, alojando-se em seu interior. Neste instante o motorista freia com uma aceleração de módulo  $a$ . Determine:

- o tempo  $t$  transcorrido entre o instante em que o motorista pisa no freio e o instante em que o veículo para;
- a distância  $a$  que, ao parar, o veículo estará do local de onde o foguete foi disparado.

6. Um tanque contém 2 líquidos imiscíveis,  $L_1$  e  $L_2$ , com massas específicas  $\rho_1$  e  $\rho_2$ , respectivamente, estando o líquido  $L_2$  em contato com o fundo do tanque. Um cubo totalmente imerso no líquido  $L_1$  é solto e, após 2 segundos, sua face inferior toca a interface dos líquidos. Sabendo que a distância percorrida pelo cubo desde o instante em que é solto até tocar o fundo do tanque é de 31 m, pede-se:

- esboce o gráfico da velocidade  $v$  do cubo em função da distância percorrida pelo mesmo, para todo o percurso;
- mostre, no gráfico, as coordenadas dos pontos correspondentes às seguintes situações: (a) a face inferior do cubo toca a interface dos líquidos; (b) a face superior do cubo toca a interface dos líquidos e (c) o cubo toca o fundo do tanque.

Dados:

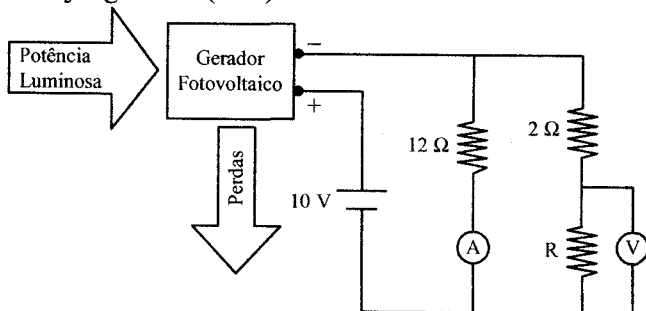
$$\rho_1 = 2.000 \text{ kg/m}^3 \text{ e } \rho_2 = 3.000 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{massa específica do cubo: } \rho_{\text{cubo}} = 4.000 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{volume do cubo: } V_{\text{cubo}} = 1 \text{ m}^3$$

$$\text{aceleração da gravidade: } g = 10 \text{ m/s}^2$$

7. A figura a seguir mostra o esquema de um gerador fotovoltaico alimentando um circuito elétrico com 18 V. Sabendo que a potência solicitada na entrada do gerador (potência luminosa) é de 100 W, determine o rendimento do gerador na situação em que a razão dos valores numéricos da tensão e da corrente medidos, respectivamente, pelo voltímetro V (em volts) e pelo amperímetro A (em ampères) seja igual a 2 (dois).

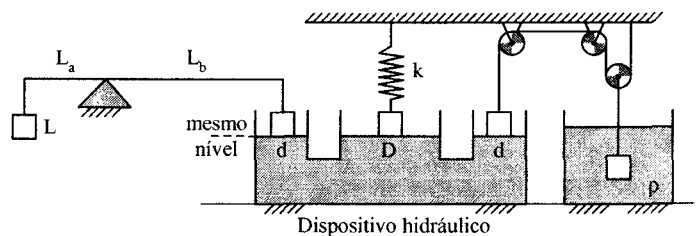


8. Uma certa usina termoeletrica tem por objetivo produzir eletricidade para consumo residencial a partir da queima de carvão. São consumidas 7,2 toneladas de carvão por hora e a combustão de cada quilo gera  $2 \cdot 10^7 \text{ J}$  de energia. A temperatura de queima é de  $907 \text{ }^\circ\text{C}$  e existe uma rejeição de

energia para um riacho cuja temperatura é de  $22 \text{ }^\circ\text{C}$ . Estimativas indicam que o rendimento da termoeletrica é 75% do máximo admissível teoricamente. No discurso de inauguração desta usina, o palestrante afirmou que ela poderia atender, no mínimo, à demanda de 100.000 residências. Admitindo que cada unidade habitacional consome mensalmente 400 kWh e que a termoeletrica opera durante 29,63 dias em cada mês, o que equivale a aproximadamente  $2,56 \cdot 10^6$  segundos, determine a veracidade daquela afirmação e justifique sua conclusão através de uma análise termodinâmica do problema.

9. Cinco cubos idênticos, de aresta  $L$  e massa específica  $\mu$ , estão dispostos em um sistema em equilíbrio, como mostra a figura. Uma mola de constante elástica  $k$  é comprimida e ligada ao centro do cubo, que se encontra sobre o pistão do cilindro maior de diâmetro  $D$  de um dispositivo hidráulico. Os demais cilindros deste dispositivo são idênticos e possuem diâmetros  $d$ . Em uma das extremidades do dispositivo hidráulico existe um cubo suspenso por um braço de alavanca. Na outra extremidade existe outro cubo ligado a fios ideais e a um conjunto de roldanas. Este conjunto mantém suspenso um cubo totalmente imerso em um líquido de massa específica  $\rho$ . Sendo  $g$  a aceleração da gravidade e desprezando as massas da alavanca, pistões, fios e roldanas, determine:

- a relação  $L_a/L_b$  dos comprimentos do braço de alavanca no equilíbrio em função de  $\rho$  e  $\mu$ ;
- o comprimento  $\Delta x$  de compressão da mola para o equilíbrio;



10. Um pequeno corpo é lançado com velocidade inicial, tendo componentes

$$v_x = -2 \text{ m/s; } v_y = 3 \text{ m/s e } v_z = 2 \text{ m/s}$$

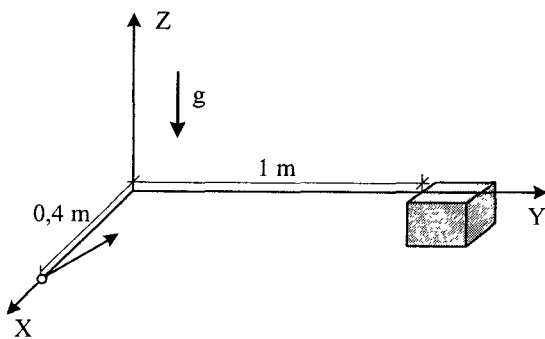
em relação ao referencial XYZ representado na figura. A partícula sai do chão na posição  $(0,4; 0; 0)$  e atinge o plano YZ quando sua altura é máxima. Neste instante, é emitido deste ponto um raio de luz branca que incide no cubo de vidro encaixado no chão com uma única face aparente no plano XY e cujo centro se encontra no eixo Y. O cubo tem aresta  $L$  e sua face mais próxima ao plano XZ está à distância de 1 m. Determine:

- a posição em que o corpo atinge o plano YZ;

2. qual das componentes da luz branca, devido à refração, atinge a posição mais próxima do centro da face que está oposta à aparente, considerando que o raio incidente no cubo é o que percorre a menor distância desde a emissão da luz branca até a incidência no cubo.

Dados: aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$   
índice de refração do ar:  $n_{\text{ar}} = 1,00$   
tabela com índices de refração do vidro para as diversas cores:

Cor	Índice de refração
vermelho	1,41
laranja	1,52
amarelo	1,59
verde	1,60
azul	1,68
anil	1,70
violeta	1,73

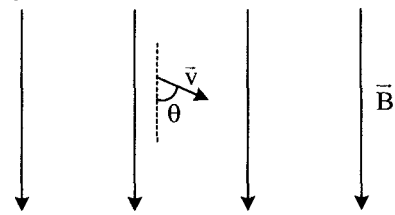


IME - 2005

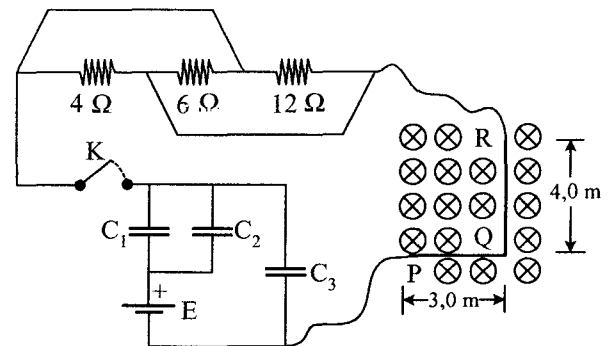
1. Um canhão de massa  $M = 200 \text{ kg}$  em repouso sobre um plano horizontal sem atrito é carregado com um projétil de massa  $m = 1 \text{ kg}$ , permanecendo ambos neste estado até o projétil ser disparado na direção horizontal. Sabe-se que este canhão pode ser considerado uma máquina térmica com 20% de rendimento, porcentagem esta utilizada no movimento do projétil, e que o calor fornecido por essa máquina térmica é igual a  $100.000 \text{ J}$ . Suponha que a velocidade do projétil após o disparo é constante no interior do canhão e que o atrito e a resistência do ar podem ser desprezados. Determine a velocidade de recuo do canhão após o disparo.

2. Considere que um elétron de massa  $m$  e carga  $-e$ , que se move com velocidade  $\vec{v}$  conforme indicado na figura abaixo. No instante  $t = 0$  é ligado um campo magnético  $\vec{B}$  uniforme em todo o espaço. Desprezando a ação da gravidade, determine:  
a) o trabalho realizado pela força magnética após um intervalo de tempo  $\Delta t$ .

b) o período do movimento no plano perpendicular a  $\vec{B}$ .  
c) a trajetória seguida pelo elétron, graficamente.

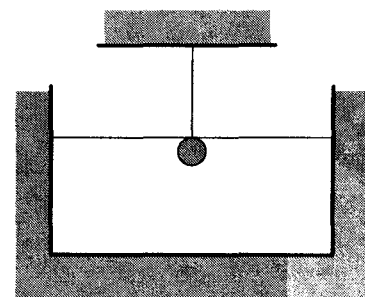


3. Um fio condutor rígido PQR, dobrado em ângulo reto, está ortogonalmente inserido em um campo magnético uniforme de intensidade  $B = 0,40 \text{ T}$ . O fio está conectado a dois circuitos, um resistivo e o outro capacitivo. Sabendo que o capacitor  $C_1$  está carregado com  $40 \mu\text{C}$ , determine a intensidade da força de origem magnética que atuará sobre o fio PQR no instante em que a chave K for fechada.  
Dados:  $C_1 = 1 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 2 \mu\text{F}$  e  $C_3 = 6 \mu\text{F}$



4. Uma corda é fixada a um suporte e tensionada por uma esfera totalmente imersa em um recipiente com água, como mostra a figura. Desprezando o volume e a massa da corda em comparação com o volume e a massa da esfera, determine a velocidade com que se propaga uma onda na corda.

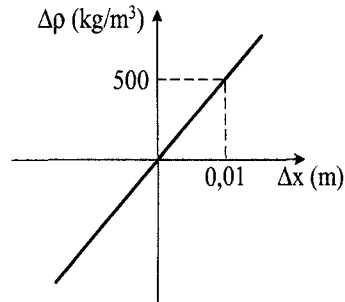
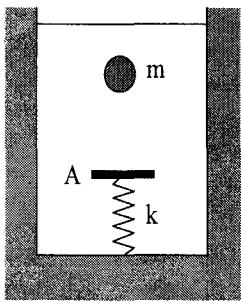
Dados: aceleração da gravidade ( $g$ ) =  $10 \text{ m/s}^2$   
densidade linear da corda ( $\mu$ ) =  $1,6 \text{ g/m}$   
massa da esfera ( $m$ ) =  $500 \text{ g}$   
volume da esfera ( $V$ ) =  $0,1 \text{ dm}^3$   
massa específica da água ( $d$ ) =  $1.000 \text{ kg/m}^3$



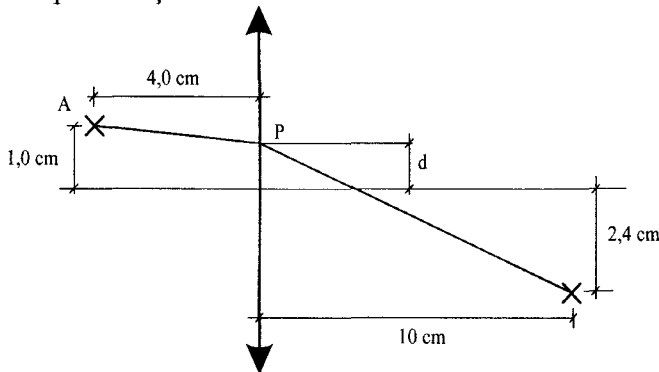
5. Um corpo de massa  $m$  e volume  $v = 1 \text{ m}^3$ , imerso em um líquido de massa específica  $\rho_0$ , é solto, inicia o movimento vertical, atinge o anteparo A e

provoca uma deformação máxima  $x$  na mola de constante elástica  $k$ . Em seguida, o procedimento é repetido, porém com líquidos de massa específica  $\rho_1$  diferente de  $\rho_0$ . O gráfico abaixo mostra a relação entre a variação da massa específica do líquido  $\Delta\rho$  e a variação da deformação máxima da mola  $\Delta x$ .

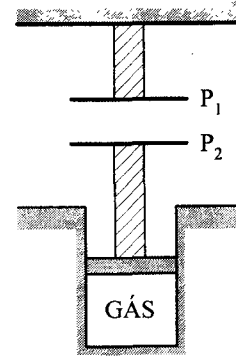
- Construa o gráfico da deformação máxima da mola  $x$  em função da diferença entre as massas específicas do corpo e do líquido  $\Delta\rho_{CL}$ .
- Determine o valor de  $x$  para  $\Delta\rho_{CL} = 1.000 \text{ kg/m}^3$ .  
Dado: aceleração da gravidade ( $g$ ) =  $10 \text{ m/s}^2$



- Determine a ordenada  $d$  de um ponto  $P$ , localizado sobre a lente convergente de distância focal  $6 \text{ cm}$ , no qual deve ser mirado um feixe laser disparado do ponto  $A$ , com o intuito de sensibilizar um sensor óptico localizado no ponto  $B$ . Considere válidas as aproximações de Gauss.



- Um gás ideal encontra-se, inicialmente, sob pressão de  $1,0$  atmosfera e ocupa um volume de  $1,0$  litro em um cilindro de raio  $R = 5/\pi \text{ m}$ , cujo êmbolo mantém a placa  $P_2$  de um capacitor afastada  $10 \text{ cm}$  da placa paralela  $P_1$ . Nessa situação, existe uma energia de  $171,5 \mu\text{J}$  armazenada no capacitor, havendo entre suas placas a tensão de  $5,0 \text{ V}$ . Determine o valor da capacitância quando o êmbolo for levantado, reduzindo a pressão isotermicamente para  $0,8 \text{ atm}$ .



- A figura 1 mostra um cilindro de raio  $R = 0,2 \text{ m}$  em repouso e um bloco de massa  $m = 0,1 \text{ kg}$ , suspenso por uma mola de constante elástica  $k$ . Junto ao bloco existe um dispositivo que permite registrar sua posição no cilindro. Em um determinado instante, o bloco é puxado para baixo e solto. Nesse mesmo instante, o cilindro começa a girar com aceleração angular constante  $\gamma = 0,8 \text{ rad/s}^2$  de tal maneira que a posição do bloco é registrada no cilindro conforme a figura 2. Determine:
  - o período  $T$  de oscilação do bloco em segundos;
  - o valor da constante elástica  $k$  da mola em  $\text{N/m}$ ;
  - a deformação da mola em metros antes de o bloco ter sido puxado;
  - a amplitude total em metros do movimento de oscilação, apresentado no gráfico da figura 2, sabendo que a energia potencial elástica máxima do conjunto bloco-mola é de  $2,0 \text{ J}$ .
 Dados: aceleração da gravidade ( $g$ ) =  $10 \text{ m/s}^2$

$\pi^2 \cong 10$ .

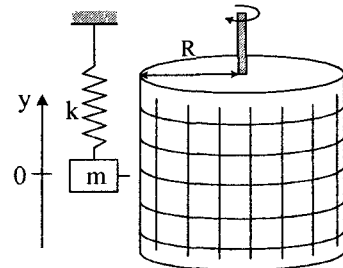


figura 1

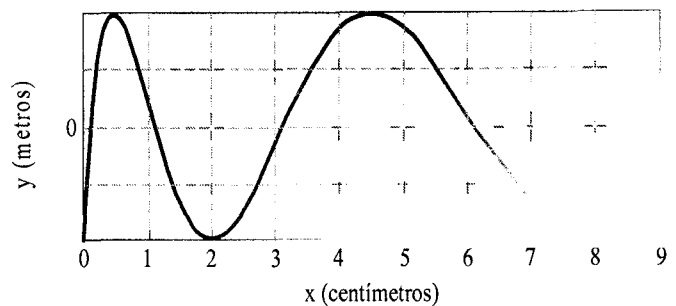


figura 2

- Um objeto foi achado por uma sonda espacial durante a exploração de um planeta distante. Esta sonda possui um braço ligado a uma mola ideal presa a garras especiais. Ainda naquele planeta, observou-se no equilíbrio um deslocamento

$x_p = 0,8 \cdot 10^{-2}$  m na mola, com o objeto totalmente suspenso. Retornando à Terra, repetiu-se o experimento observando um deslocamento  $x_T = 2,0 \cdot 10^{-2}$  m. Ambos os deslocamentos estavam na faixa linear da mola.

Esse objeto foi colocado em um recipiente termicamente isolado a 378 K em estado sólido. Acrescentou-se 200 g de gelo a 14 °F. Usando um termômetro especial, graduado em uma escala E de temperatura, observou-se que o equilíbrio ocorreu a 1,5 °E, sob pressão normal.

Determine:

a) a razão entre o raio do planeta de origem e o raio da Terra

b). o calor específico do objeto na fase sólida.

Dados: a massa do planeta é 10% da massa da Terra

aceleração da gravidade na Terra ( $g$ ) = 10 m/s<sup>2</sup>

temperatura de fusão da água sob pressão normal na escala E: - 12 °E

temperatura de ebulição da água sob pressão normal na escala E: 78 °E

calor específico do gelo: 0,55 cal/g °C

calor específico da água na fase líquida: 1,00 cal/g °C

calor latente de fusão da água: 80 cal/g

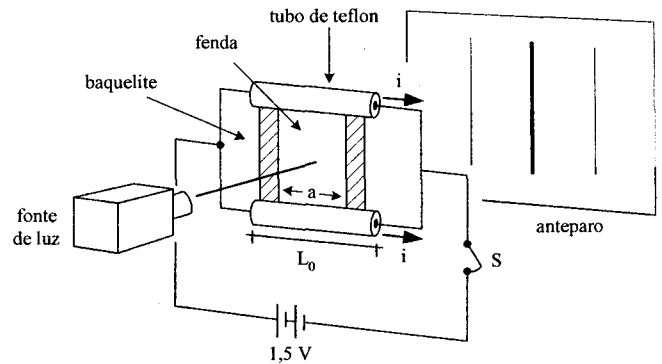
massa específica da água: 1 g/cm<sup>3</sup>

constante elástica da mola ( $k$ ) = 502,5 N/m

**10.** Um feixe de luz monocromática incide perpendicularmente aos planos da fenda retangular e do anteparo, como mostra a figura. A fenda retangular de largura inicial  $a$  é formada por duas lâminas paralelas de baquelite, fixadas em dois tubos de teflon, que sofrem dilatação linear na direção de seus comprimentos. Estes tubos envolvem dois filamentos de tungstênio, que estão ligados, em paralelo, a uma fonte de 1,5 V.

Após o fechamento da chave S, uma corrente  $i = 500$  mA atravessa cada tubo de teflon fazendo com que a figura de difração, projetada no anteparo, comece a se contrair. Considerando que a energia dissipada no filamento de tungstênio seja totalmente transmitida para o tubo de teflon, determine o tempo necessário para que o segundo mínimo de difração ocupe a posição onde se encontrava o primeiro mínimo.

Dados: calor específico do teflon = 1.050 J/kg·K  
coeficiente de dilatação linear do teflon =  $216 \cdot 10^{-6}$  °C<sup>-1</sup>  
massa do tubo de teflon = 10 g  
comprimento inicial da barra de teflon ( $L_0$ ) = 10a, onde "a" é a largura inicial da fenda

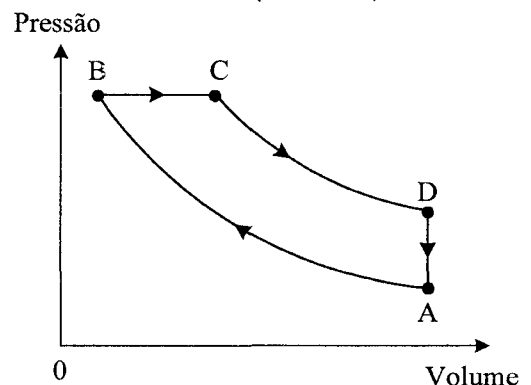


IME - 2006

**1.** O ciclo Diesel, representado na figura abaixo, corresponde ao que ocorre num motor Diesel de quatro tempos: o trecho AB representa a compressão adiabática da mistura de ar e vapor de óleo Diesel; BC representa o aquecimento a pressão constante, permitindo que o combustível injetado se inflame sem necessidade de uma centelha de ignição; CD é a expansão adiabática dos gases aquecidos movendo o pistão e DA simboliza a queda de pressão associada à exaustão dos gases da combustão.

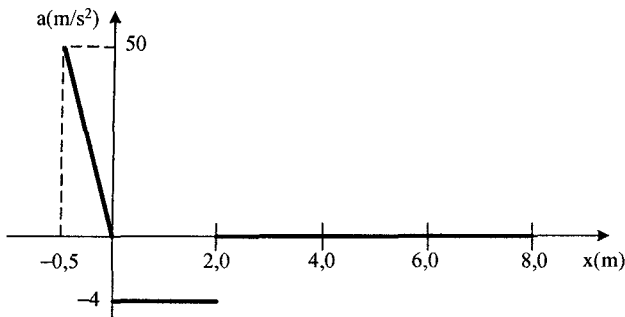
A mistura é tratada como um gás ideal de coeficiente adiabático  $\gamma$ . Considerando que  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$  e  $T_D$  representam as temperaturas, respectivamente, nos pontos A, B, C e D, mostre que o rendimento do ciclo Diesel é dado por:

$$\eta = 1 - \frac{1}{\gamma} \left( \frac{T_D - T_A}{T_C - T_B} \right)$$



**2.** Um corpo de 500 g de massa está inicialmente ligado a uma mola. O seu movimento é registrado pelo gráfico a seguir, que mostra a aceleração em função da posição, a partir do ponto em que a mola se encontra com a compressão máxima. A abscissa  $x = 0$  corresponde à posição em que a deformação da mola é nula. Nesta posição, o corpo foi completamente liberado da mola e ficou submetido à aceleração registrada no gráfico. Determine:

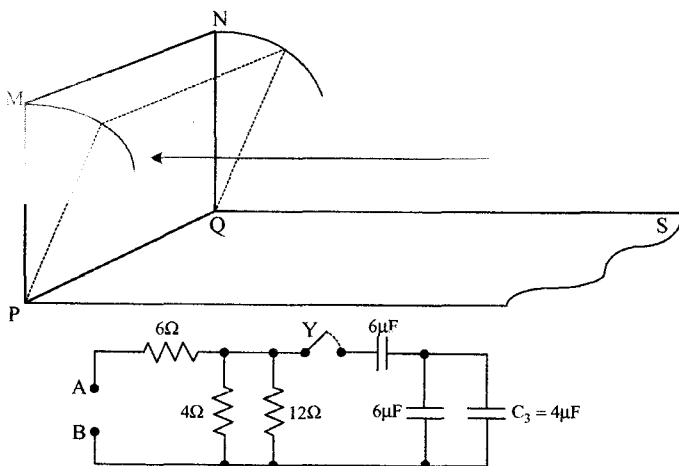
- a) a variação da quantidade de movimento nos 2 s após o corpo ser liberado da mola;
- b) o trabalho total realizado desde o começo do registro em  $x = -0,5$  m, até  $x = 3$  m.



3. Um raio luminoso incide ortogonalmente no ponto central de um espelho plano quadrado MNPQ, conforme a figura abaixo. Girando-se o espelho de um certo ângulo em torno da aresta PQ, consegue-se que o raio refletido atinja a superfície horizontal S paralela ao raio incidente. Com a seqüência do giro, o ponto de chegada em S aproxima-se da aresta PQ. No ponto de chegada em S que fica mais próximo de PQ está um sensor que, ao ser atingido pelo raio refletido, gera uma tensão elétrica U proporcional à distância d entre o referido ponto e aquela aresta:  $U = k \cdot d$ .

Fixando o espelho na posição em que a distância d é mínima, aplica-se a tensão U aos terminais A e B do circuito. Dado que todos os capacitores estão inicialmente descarregados, determine a energia que ficará armazenada no capacitor  $C_3$  se a chave Y for fechada e assim permanecer por um tempo muito longo.

Dados: comprimento PQ = 6 m;  
constante  $k = 12 \text{ V/m}$ .



4. Para ferver dois litros de água para o chimarrão, um gaúcho mantém uma panela de 500 g suspensa sobre a fogueira, presa em um galho de árvore por um fio de aço com 2 m de comprimento. Durante o processo de aquecimento são gerados pulsos de 100 Hz em uma das extremidades do fio. Este processo é interrompido com a observação de um regime estacionário de terceiro harmônico. Determine:

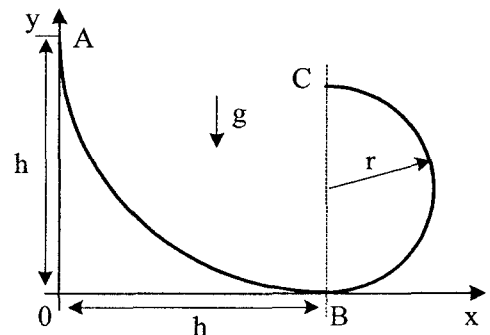
- a) o volume de água restante na panela;
- b) a quantidade de energia consumida neste processo.

Dados: massa específica linear do aço =  $10^{-3} \text{ kg/m}$ ;  
aceleração da gravidade ( $g$ ) =  $10 \text{ m/s}^2$ ;  
massa específica da água =  $1 \text{ kg/L}$ ;  
calor latente de vaporização da água =  $2,26 \text{ MJ/kg}$ .

5. Uma partícula parte do repouso no ponto A e percorre toda a extensão da rampa ABC, mostrada na figura abaixo. A equação que descreve a rampa entre os pontos A, de coordenadas (0,h) e B, de coordenadas (h,0), é

$$y = \frac{x^2}{h} - 2x + h$$

enquanto entre os pontos B e C, de coordenadas (h,2r), a rampa é descrita por uma circunferência de raio r com centro no ponto de coordenadas (h,r). Sabe-se que a altura h é a mínima necessária para que a partícula abandone a rampa no ponto C e venha a colidir com ela em um ponto entre A e B. Determine o ponto de colisão da partícula com a rampa no sistema de coordenadas da figura como função apenas do comprimento r.

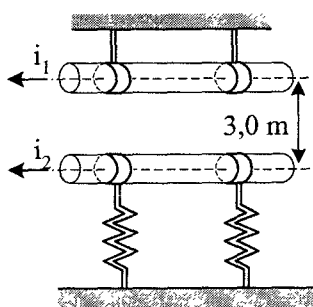


Dado: aceleração da gravidade = g.  
OBS: despreze as forças de atrito e a resistência do ar.

6. Considere duas barras condutoras percorridas pelas correntes elétricas  $i_1$  e  $i_2$ , conforme a figura a seguir. A primeira está rigidamente fixada por presilhas e a segunda, que possui liberdade de movimento na direção vertical, está presa por duas molas idênticas, que sofreram uma variação de 1,0 m em relação ao comprimento nominal. Sabendo-se que  $i_1 = i_2$  e que o sistema se encontra no vácuo, determine:

- a) o valor das correntes para que o sistema permaneça estático;
- b) a nova variação de comprimento das molas em relação ao comprimento nominal, mantendo o valor das correntes calculadas no pedido anterior, mas invertendo o sentido de uma delas.

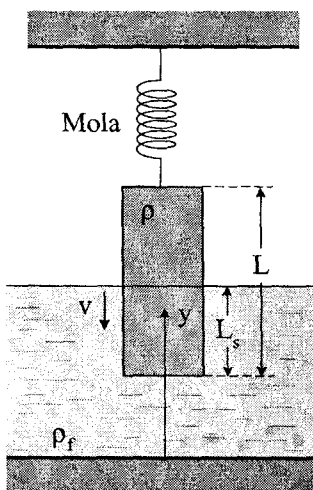




Dados:

- comprimento das barras = 1,0 m;
- massa de cada barra = 0,4 kg;
- distância entre as barras = 3,0 m;
- constante elástica das molas = 0,5 N/m;
- aceleração da gravidade ( $g$ ) = 10 m/s<sup>2</sup>;
- permeabilidade do vácuo ( $\mu_0$ ) =  $4\pi \cdot 10^{-7}$  T·m/A.

7. A figura ilustra uma barra de comprimento  $L = 2$  m com seção reta quadrada de lado  $a = 0,1$  m e massa específica  $\rho = 1,20$  g/cm<sup>3</sup>, suspensa por uma mola com constante elástica  $k = 100$  N/m. A barra apresenta movimento somente no eixo vertical  $y$  e encontra-se parcialmente submersa num tanque com líquido de massa específica  $\rho_f = 1,00$  g/cm<sup>3</sup>. Em um certo instante, observa-se que a mola está distendida de  $\Delta y = 0,9$  m, que o comprimento da parte submersa da barra é  $L_s = 1,6$  m e que a velocidade da barra é  $v = 1$  m/s no sentido vertical indicado na figura. Determine os comprimentos máximo ( $L_{\max}$ ) e mínimo ( $L_{\min}$ ) da barra que ficam submersos durante o movimento.

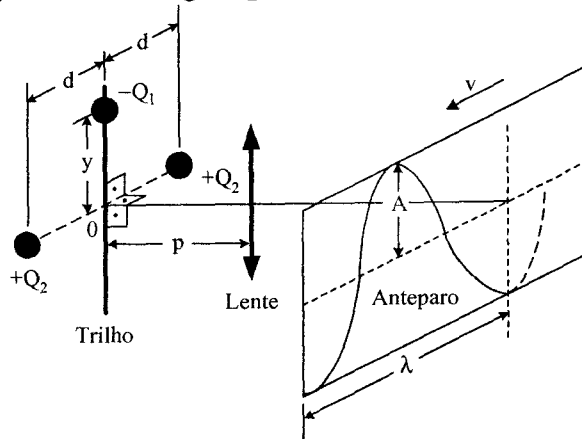


Dado: aceleração da gravidade ( $g$ ) = 10 m/s<sup>2</sup>.  
OBS: despreze o atrito da barra com o líquido.

8. Com o objetivo de medir o valor de uma carga elétrica negativa  $-Q_1$  de massa  $m$ , montou-se o experimento abaixo. A carga de valor desconhecido está presa a um trilho e sofre uma interação elétrica devido à presença de duas cargas fixas, equidistantes dela, e de valor positivo  $+Q_2$ . O trilho é colocado em paralelo e a uma distância  $p$  de uma lente convergente de distância focal  $f$ . A carga  $-Q_1$ , inicialmente em repouso na posição apresentada na

figura, é liberada sem a influência da gravidade, tendo seu movimento registrado em um anteparo que se desloca com velocidade  $v$  no plano da imagem de  $-Q_1$  fornecida pela lente. Em função de  $Q_2$ ,  $A$ ,  $d$ ,  $p$ ,  $f$ ,  $v$ ,  $m$ ,  $\lambda$  e  $\varepsilon$ , determine:

- a) a ordenada  $y$  inicial;
- b) o valor da carga negativa  $-Q_1$ .

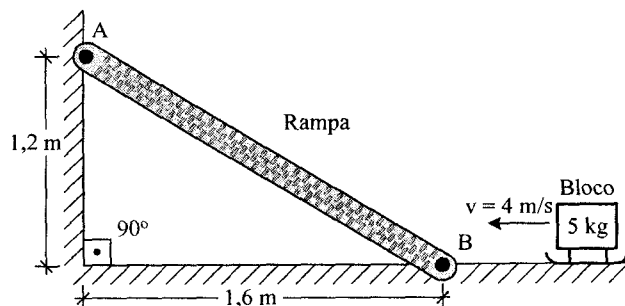


Dado: permissividade do meio =  $\varepsilon$ .

OBS: considere  $d \gg y$ , ou seja,  $d^2 + y^2 \cong d^2$ .

9. Um bloco de massa  $m = 5$  kg desloca-se a uma velocidade de 4 m/s até alcançar uma rampa inclinada de material homogêneo, cujos pontos A e B são apoios e oferecem reações nas direções horizontal e vertical. A rampa encontra-se fixa e o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a rampa é igual a 0,05. Sabe-se que o bloco pára ao atingir determinada altura e permanece em repouso. Considerando que a reação vertical no ponto de apoio B após a parada do bloco seja de 89 N no sentido de baixo para cima, determine a magnitude, a direção e o sentido das demais reações nos pontos A e B.

Dados: aceleração da gravidade ( $g$ ) = 10 m/s<sup>2</sup>;  
peso linear da rampa = 95 N/m.

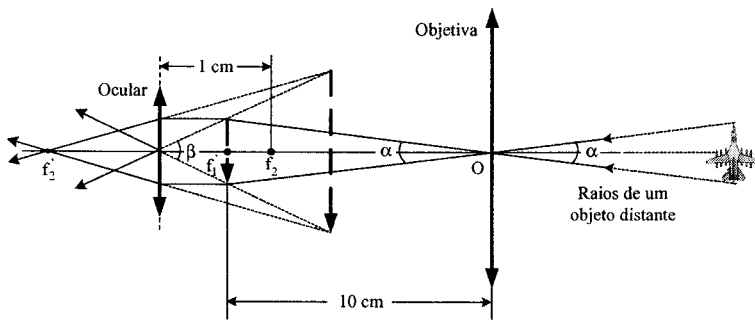


10. Suponha que você seja o responsável pela operação de um canhão antiaéreo. Um avião inimigo está passando em uma trajetória retilínea, distante de sua posição, a uma altura constante e com velocidade  $v = 900$  km/h. A imagem deste avião no seu aparelho de pontaria possui comprimento  $l = 5$  cm, mas você reconheceu este avião e sabe que o seu comprimento real é  $L = 100$  m. Ao disparar um projétil deste canhão, sua trajetória é retilínea a velocidade constante  $u = 500$  m/s. No momento em

que a aeronave se encontra perfeitamente ortogonal à linha de visada do aparelho de pontaria, determine:

- o desvio angular  $\theta$  entre o aparelho de pontaria e o tubo do canhão para que você acerte o centro do avião ao disparar o gatilho com a aeronave no centro do visor;
- o aumento  $M$  do aparelho de pontaria;
- o tempo  $t$  até o projétil alcançar o centro do avião.

OBS: considere que o aparelho de pontaria possa ser tratado como um telescópio de refração, conforme mostra a figura esquemática a seguir, constituído por apenas duas lentes convergentes, denominadas objetiva e ocular, cujas distâncias focais são, respectivamente,  $f_1 = 10$  cm e  $f_2 = 1$  cm. Considere ainda que os ângulos  $\alpha$  e  $\beta$  sejam pequenos.



IME - 2007

1. No instante  $t = 0$ , uma fonte sonora que gera um tom com frequência de 500 Hz é arremessada verticalmente do solo com velocidade inicial de 40 m/s. Pede-se:

- a maior e a menor frequência do som ouvido por um observador estacionário situado muito próximo do local do arremesso;
- um esboço do gráfico da frequência ouvida pelo observador em função do tempo após o lançamento para  $0 < t < 10$  s.

Dados: aceleração da gravidade ( $g$ ) = 10 m/s<sup>2</sup>;  
velocidade do som ( $v_s$ ) = 340 m/s.

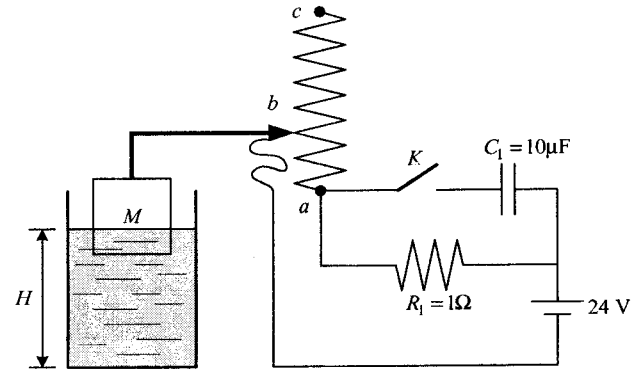
Obs.: despreze o atrito da fonte sonora com o ar e suponha que a fonte permaneça imóvel após atingir o solo.

2. A figura a seguir ilustra um bloco  $M$  de madeira com formato cúbico, parcialmente submerso em água, ao qual está fixado um cursor metálico conectado a um circuito elétrico. Na situação inicial, a face do fundo do bloco se encontra a 48 cm da superfície da água, a chave  $K$  está aberta e o capacitor  $C_1$  descarregado. O comprimento do fio resistivo entre a posição  $b$  do cursor metálico e o ponto  $a$  é 10 cm. A potência dissipada no resistor  $R_1$  é 16 W.

Em determinado instante, a água é substituída por outro líquido mais denso, mantendo-se constante o

nível  $H$  da coluna de água inicialmente existente. Fecha-se a chave  $K$  e observa-se que, após um longo intervalo de tempo, a energia armazenada em  $C_1$  se estabiliza em 28,8  $\mu$ J. Considerando que a resistência por unidade de comprimento do fio resistivo é constante, determine a massa específica do líquido que substituiu a água.

Dados: aceleração da gravidade ( $g$ ) = 10 m/s<sup>2</sup>;  
massa específica da água ( $\mu_a$ ) = 1 g/cm<sup>3</sup>.



3. Um pequeno corpo é abandonado com velocidade inicial nula no ponto  $A$  de uma rampa, conforme ilustra a Figura 1. No instante em que esse corpo passa pelo ponto  $P$ , um dispositivo provoca o fechamento da chave  $SI$  do circuito elétrico apresentado na Figura 2.

No instante em que o resistor  $R_1$  desse circuito atinge o consumo de 0,05 W·h, um percussor é disparado, perpendicularmente ao trecho plano  $B-C$ , com o objetivo de atingir o corpo mencionado. Sabe-se que ao percorrer a distância  $d$  mostrada na Figura 1, o corpo tem sua velocidade reduzida a 1/3 da alcançada no ponto  $B$ . Considerando que os trechos  $A-B$  e  $P-C$  não possuem atrito e que o corpo permanece em contato com o solo até o choque, determine o ângulo de inclinação  $\theta$  da rampa para que o corpo seja atingido pelo percussor.

Dado: aceleração da gravidade ( $g$ ) = 10 m/s<sup>2</sup>.

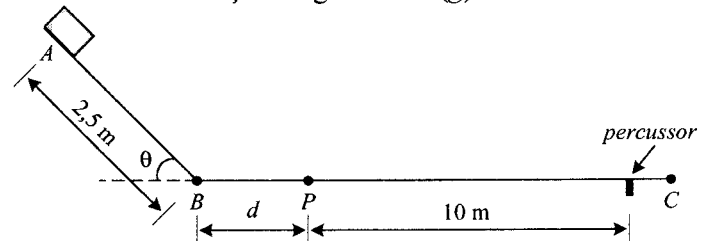


Figura 1

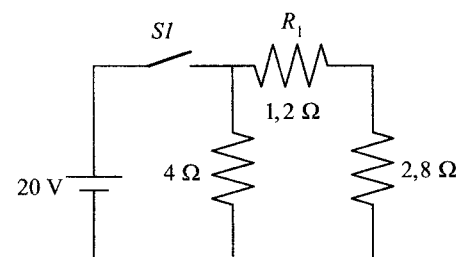


Figura 2

4. Uma mola com constante elástica  $k$ , presa somente a uma parede vertical, encontra-se inicialmente comprimida em 10 cm por um bloco de massa  $m = 4$  kg, conforme apresenta a figura abaixo. O bloco é liberado e percorre uma superfície horizontal lisa OA sem atrito. Em seguida, o bloco percorre, até atingir o repouso, parte da superfície rugosa de uma viga com 4 m de comprimento, feita de material uniforme e homogêneo, com o perfil mostrado na figura. Sabendo que a força normal por unidade de área no tirante CD de seção reta  $10 \text{ mm}^2$  é de 15 MPa na posição de repouso do bloco sobre a viga, determine o valor da constante elástica  $k$  da mola.

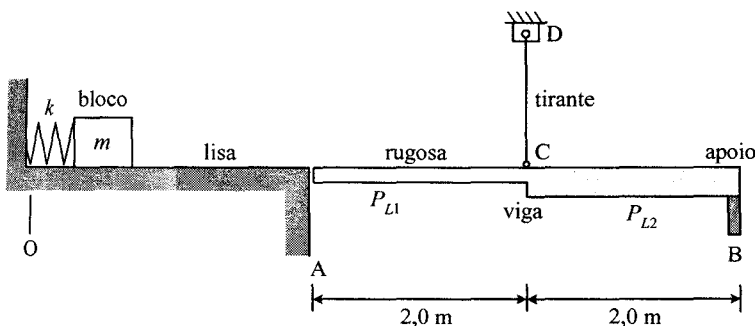
Dados: pesos por unidade de comprimento da viga ( $P_{L1}$ ) = 20 N/m e ( $P_{L2}$ ) = 40 N/m;

coeficiente de atrito cinético ( $\mu_c$ ) = 0,50;

aceleração da gravidade ( $g$ ) = 10 m/s<sup>2</sup>;

1 Pa = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>.

Obs.: o tirante não prejudica o movimento do bloco.



5. A Figura 1 ilustra uma bateria, modelada através de uma fonte de tensão elétrica  $V_F$  em série com um resistor  $R_S$ , conectada a um voltímetro  $V$ , cuja leitura indica 24 V. Essa bateria é ligada em série com o amperímetro  $A$  e com um circuito composto por uma resistência de aquecimento  $R_A$  em paralelo com uma resistência  $R_B$ , conforme mostra a Figura 2. A resistência  $R_A$  encontra-se imersa em 0,2 L de um líquido com massa específica de 1,2 g/cm<sup>3</sup>. Inicialmente, as chaves  $S1$  e  $S2$  da Figura 2 encontram-se abertas. A chave  $S1$  é acionada. Observa-se que o amperímetro indica 2 A e que a temperatura do líquido se eleva de 10 °C para 40 °C em 30 minutos. Em seguida, a chave  $S2$  é fechada e o amperímetro passa a indicar 2,4 A. Considerando que não exista perda de energia no aquecimento da água e que o voltímetro e o amperímetro sejam ideais, determine:

- a resistência  $R_A$  em ohms;
- a resistência  $R_S$  em ohms;
- a resistência  $R_B$  em ohms.

Dados: calor específico do líquido ( $c$ ) = 2 cal/(g·°C);  
1 cal  $\cong$  4 J.

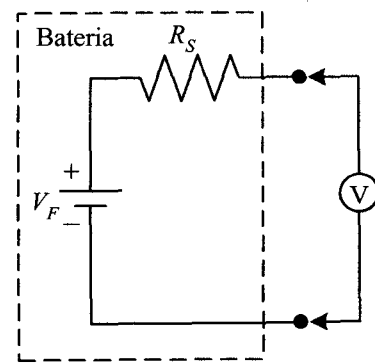


Figura 1

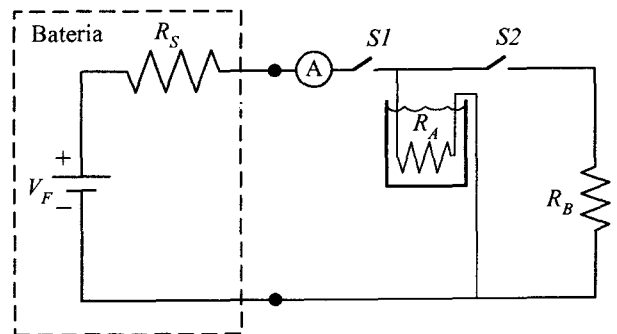


Figura 2

6. Uma massa  $m$  de ar, inicialmente a uma pressão de 3 atm, ocupa 0,1 m<sup>3</sup> em um balão. Este gás é expandido isobaricamente até um volume de 0,2 m<sup>3</sup> e, em seguida, ocorre uma nova expansão através de um processo isotérmico, sendo o trabalho realizado pelo gás durante esta última expansão igual a 66000 J. Determine:
- o trabalho total realizado em joules pelo gás durante todo o processo de expansão;
  - o calor total associado às duas expansões, interpretando fisicamente o sinal desta grandeza.

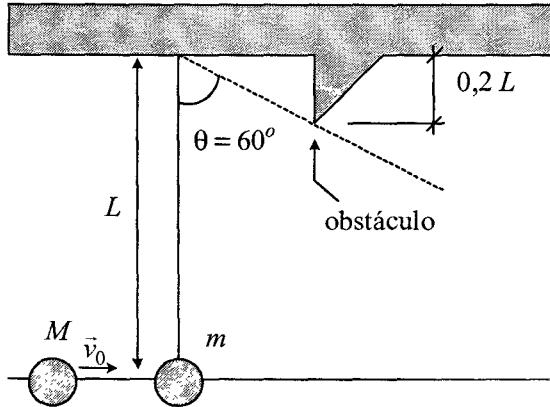
Dados: 1 atm = 1  $\frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ , 1 kgf = 10 N e  $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1,4$ .

Obs.: suponha que o ar nestas condições possa ser considerado como gás ideal.

7. Um pêndulo com comprimento  $L = 1$  m, inicialmente em repouso, sustenta uma partícula com massa  $m = 1$  kg. Uma segunda partícula com massa  $M = 1$  kg movimenta-se na direção horizontal com velocidade constante  $v_0$  até realizar um choque perfeitamente inelástico com a primeira. Em função do choque, o pêndulo entra em movimento e atinge um obstáculo, conforme ilustrado na figura a seguir. Observa-se que a maior altura alcançada pela partícula sustentada pelo pêndulo é a mesma do ponto inferior do obstáculo. O fio pendular possui massa desprezível e permanece sempre esticado.

Considerando a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e a resistência do ar desprezível, determine:

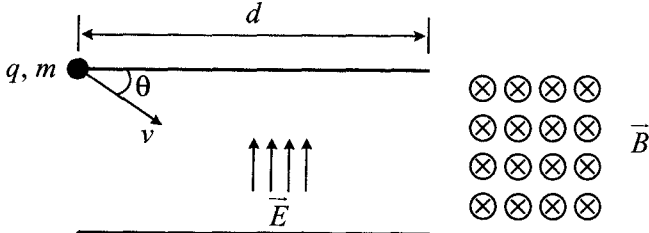
- velocidade  $v_0$  da partícula com massa  $M$  antes do choque;
- a força que o fio exerce sobre a partícula de massa  $m$  imediatamente após o fio bater no obstáculo.



8. Uma partícula de massa  $m$  e carga elétrica  $q$  é arremessada com velocidade escalar  $v$  numa região entre duas placas de comprimento  $d$ , onde existe um campo elétrico uniforme  $\vec{E}$ , conforme ilustra a figura. Ao sair da região entre as placas, a partícula entra numa região sujeita a um campo magnético uniforme  $\vec{B}$  e segue uma trajetória igual a uma semicircunferência, retornando à região entre as placas. Pede-se:

- o ângulo  $\theta$  de arremesso da partícula indicado na figura;
- a energia cinética da partícula no instante de seu retorno à região entre as placas;
- a faixa de valores de  $|\vec{B}|$  para que a partícula volte à região entre as placas;
- verificar, justificando, se existe a certeza da partícula se chocar com alguma das placas após regressar à região entre as placas.

Obs.: desconsidere a ação da gravidade.



9. Um explorador espacial sofreu um acidente e encontra-se em um planeta desconhecido. Entre seus equipamentos, ele dispõe de um telescópio, um dinamômetro, um bloco de massa  $M$  conhecida e um fio de comprimento  $L$ . O telescópio é composto por uma objetiva e uma ocular com distâncias focais  $f$  e  $f'$ , respectivamente. O explorador observou a existência de um satélite no céu deste

planeta e o telescópio apresentou uma imagem de diâmetro máximo  $2r'$ . Medidas anteriores ao acidente indicavam que o raio deste satélite era, na realidade,  $R$ . O astronauta determinou que o período de revolução do satélite em torno do planeta era equivalente a 5000 períodos de um pêndulo improvisado com o bloco e o fio. Se o dinamômetro registra que este bloco causa uma força  $F$  sob efeito da gravidade na superfície do planeta, determine:

- a massa  $M$  em função dos parâmetros fornecidos;
- o diâmetro  $D$  deste planeta em função dos parâmetros fornecidos.

Dado: constante de gravitação universal =  $G$ .

10. A figura ilustra uma empacotadora de papel que utiliza um capacitor de placas quadradas e paralelas para empilhar a quantidade exata de folhas contidas em cada embalagem. Ao atingir a altura limite do bloco de papel, o laser L acoplado à fenda simples  $F_s$  projeta os mínimos de intensidade de difração de primeira ordem nos pontos A e B, equidistantes da linha tracejada ED. Sabendo que cada folha de papel possui uma espessura  $e_p$ , determine o número de folhas contidas em cada embalagem.

Dados: comprimento de onda do laser =  $\lambda$ ;

largura da fenda simples =  $a$ ;

distância entre a fenda e a reta AB =  $2d$ ;

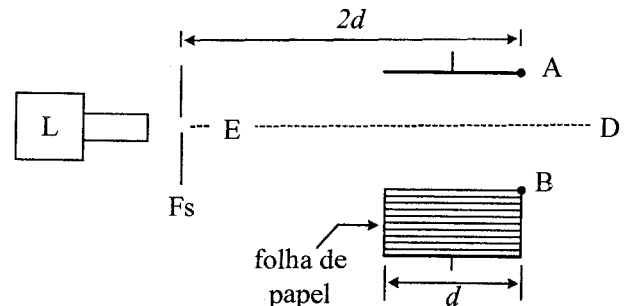
área da superfície das placas do capacitor =  $d^2$ ;

permissividade do vácuo =  $\epsilon_0$ ;

permissividade do papel =  $\epsilon$ ;

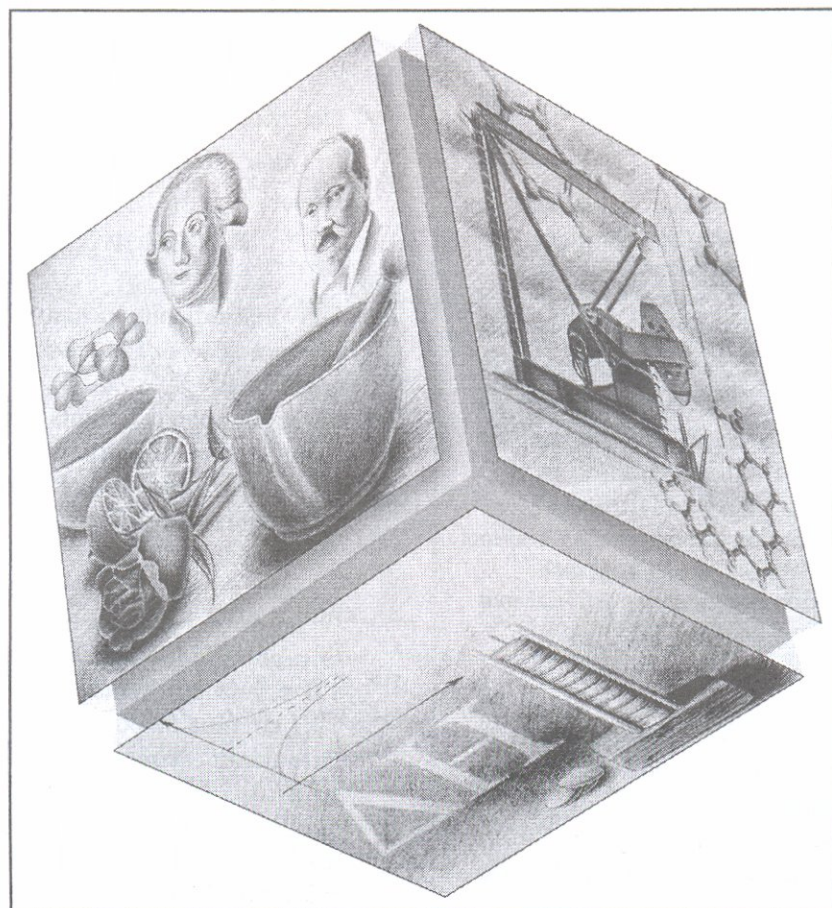
capacitância do capacitor com o limite máximo de folhas de papel =  $C$ .

Obs.: despreze o efeito da borda do capacitor.



# Revisão IME

2000 a 2007



# Química

## IME - 2000

1. Para um possível elemento X de nº atômico  $Z = 119$ , determine:

- sua configuração eletrônica por níveis e subníveis mais provável;
- os valores dos números quânticos principal, secundário e magnético do último elétron;
- sua classificação como representativo, transição ou transição interna, justificando a resposta;
- sua configuração eletrônica supondo que o número quântico de spin possa assumir os valores  $1/2$ ,  $0$  ou  $-1/2$ , mantendo-se inalteradas as regras que governam tanto os valores dos outros números quânticos quanto a ordem de preenchimento dos subníveis.

2. Apresente a fórmula estrutural plana das substâncias abaixo:

- íon amônio;
- ácido oxálico;
- (mono) hidrogeno-ortofosfato de sódio;
- ácido carbônico;
- ácido perclórico.

3. Determine a massa de água que, com uma variação de temperatura de  $30\text{ }^\circ\text{C}$ , fornece energia equivalente ao calor de formação de um mol de sulfeto de carbono sólido.

Dados:

calor de combustão do sulfeto de carbono =  $-265\text{ kcal/mol}$   
 calor de formação do gás sulfuroso =  $-71\text{ kcal/mol}$   
 calor de formação do dióxido de carbono =  $-96\text{ kcal/mol}$   
 capacidade calorífica da água líquida =  $1,0\text{ cal/g}$   
 peso molecular da água =  $18$

4. Em uma síntese, a partir de dois óxidos, obtém-se  $8,2\text{ g}$  de nitrato de cálcio. Considerando a conversão estequiométrica, determine:

- quais são os óxidos;
- as quantidades necessárias, em gramas, de cada reagente;
- a massa de carbonato de cálcio necessária para se obter um dos óxidos para esta síntese.

Dados:

massa atômica do N =  $14$   
 massa atômica do Ca =  $40$   
 massa atômica do O =  $16$

5. Duas células eletrolíticas de eletrodos inertes foram ligadas em série e submetidas a uma tensão de  $5\text{ V}$ . A primeira tinha como eletrólito  $500\text{ mL}$  de solução  $1\text{ N}$  de nitrato de prata e a segunda,  $700\text{ mL}$  de uma solução aquosa de um sal de estanho.

Após um certo tempo de funcionamento, o sistema foi desconectado. Transferiu-se, então, o eletrólito da primeira célula para um recipiente, ao qual adicionou-se ácido clorídrico em pequeno excesso.

O precipitado formado, após filtrado e seco, pesou  $42,9\text{ g}$ .

Sabendo-se que houve a formação de um depósito metálico de  $5,95\text{ g}$  no catodo da segunda célula, determine o número de oxidação do estanho no sal original.

Desconsidere a formação de íons complexos.

Dados:

massa atômica do H =  $1$   
 massa atômica do O =  $16$   
 massa atômica do Cl =  $35$   
 massa atômica da Ag =  $108$   
 massa atômica do Sn =  $119$

6. Mistura-se  $500\text{ cm}^3$  de uma solução de  $\text{AgNO}_3$ ,  $0,01\text{ M}$ , com  $500\text{ cm}^3$  de outra solução que contém  $0,005$  moles de  $\text{NaCl}$  e  $0,005$  moles de  $\text{NaBr}$ .

Determine as concentrações molares de  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  e  $\text{Br}^-$  na solução final em equilíbrio.

Dados:  $K_{ps}(\text{AgCl}) = 1,8 \cdot 10^{-10}$

$K_{ps}(\text{AgBr}) = 5,0 \cdot 10^{-13}$

7. Um instrumento desenvolvido para medida de concentração de soluções aquosas não eletrolíticas, consta de:

- um recipiente contendo água destilada;
- um tubo cilíndrico feito de uma membrana semipermeável, que permite apenas passagem de água, fechado em sua extremidade inferior;
- um sistema mecânico que permite comprimir a solução no interior do tubo, pela utilização de pesos de massa padrão.

O tubo cilíndrico possui uma seção transversal de  $1,0\text{ cm}^2$  e apresenta duas marcas distanciadas de  $12,7\text{ cm}$  uma da outra.

Para medir a concentração de uma solução, coloca-se a solução em questão no interior do tubo, até atingir a primeira marca. Faz-se a imersão do tubo no recipiente com água, até que a primeira marca fique no nível da superfície da água do recipiente. Comprime-se então a solução no tubo, adicionando as massas padrão, até que, no equilíbrio, a solução fique na altura da segunda marca do tubo, anotando-se a massa total utilizada.

Devido a considerações experimentais, especialmente da resistência da membrana, o esforço máximo que pode ser aplicado corresponde à colocação de uma massa de  $5,07\text{ kg}$ .

Considerando a massa específica das soluções como sendo a mesma da água e que todas as medidas devem ser realizadas a  $27\text{ }^\circ\text{C}$ , calcule as concentrações mínima e máxima que tal instrumento pode medir.

Dados:

$1\text{ atm} = 760\text{ mm Hg} = 10,33\text{ m H}_2\text{O} = 1,013 \cdot 10^5\text{ Pa}$   
 aceleração da gravidade =  $9,80\text{ m/s}^2$   
 constante universal dos gases =  $0,082\text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$   
 massa específica da água a  $27\text{ }^\circ\text{C} = 1,00\text{ g/cm}^3$

8. Um volume de 250 ml de uma solução diluída é preparado a partir da adição de água destilada a 10 ml de uma solução de  $H_2SO_4$ , de densidade 1,52 g/mL e concentração de 62% em peso.

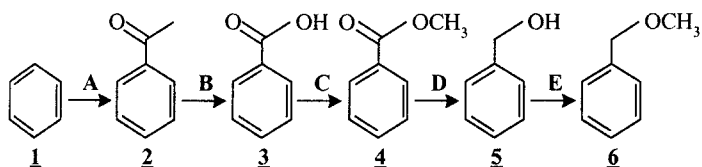
Um certo volume dessa solução diluída foi adicionado a um excesso de solução de um sal de chumbo, resultando 6,06 g de precipitado. Determine:

- a normalidade da solução diluída de ácido sulfúrico;
- o volume da solução de ácido sulfúrico utilizado para obtenção do precipitado.

Dados: massa atômica do H = 1  
massa atômica do O = 16  
massa atômica do S = 32  
massa atômica do Pb = 207

9. Na seqüência de reações abaixo, apresente:

- reagentes e catalisadores necessários para promover as respectivas transformações de forma eficiente (representados pelas etapas A, B, C e E);
- os nomes dos produtos 3 e 4.



10. Uma solução de 59,0 g de um hidrocarboneto aromático A em 100 g de benzeno congela a 263,2 K. Quando A é tratado com uma mistura de ácidos nítrico e sulfúrico são formados, somente, dois produtos mononitrados.

O composto A reage com  $Br_2$  a frio, somente, em presença de luz, formando dois produtos monobromados. A análise elementar de A mostra que este composto tem 91,52% de carbono e 8,47% de hidrogênio. Determine a estrutura de A.

Dados: ponto de fusão do benzeno = 287,7 K  
constante de congelamento molal do benzeno ( $k_f$ ) = 4,90

IME - 2001

1. Uma solução contendo 0,994 g de um polímero, de fórmula geral  $(C_2H_4)_n$ , em 5,00 g de benzeno, tem ponto de congelamento 0,51 °C mais baixo que o do solvente puro. Determine o valor de n.

Dado: constante crioscópica do benzeno = 5,10 °C/molal.

2. A reação em fase gasosa  $aA + bB \rightarrow cC + dD$  foi estudada em diferentes condições, tendo sido obtidos os seguintes resultados experimentais:

Concentração inicial (mol.L <sup>-1</sup> )		Velocidade inicial (mol.L <sup>-1</sup> .h <sup>-1</sup> )
[A]	[B]	
$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	$3 \times 10^{-5}$
$2 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	$12 \times 10^{-5}$
$2 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	$48 \times 10^{-5}$

A partir dos dados acima, determine a constante de velocidade da reação.

3. A equação do gás ideal só pode ser aplicada para gases reais em determinadas condições especiais de temperatura e pressão. Na maioria dos casos práticos é necessário empregar uma outra equação, como a de van der Waals.

Considere um mol do gás hipotético A contido num recipiente hermético de 1,1 litros a 27 °C. Com auxílio da equação de van der Waals, determine o erro cometido no cálculo da pressão total do recipiente quando se considera o gás A como ideal.

Dados:

constante universal dos gases:  $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

constantes da equação de van der Waals:

$a = 1,21 \text{ atm.L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$

$b = 0,10 \text{ L.mol}^{-1}$

4. Analise as afirmativas abaixo e indique se as mesmas são falsas ou verdadeiras, justificando cada caso.

- Sólidos iônicos são bons condutores de eletricidade.
- Compostos apolares são solúveis em água.
- Caso não sofresse hibridização, o boro formaria a molécula  $BF$ .
- A estrutura geométrica da molécula de hexafluoreto de enxofre é tetraédrica.

5. Construiu-se uma célula eletrolítica de eletrodos de platina, tendo como eletrólito uma solução aquosa de iodeto de potássio. A célula operou durante um certo intervalo de tempo sob corrente constante de 0,2 A. Ao final da operação, o eletrólito foi completamente transferido para um outro recipiente e titulado com solução 0,1 M de tiosulfato de sódio.

Sabendo-se que foram consumidos 25 mL da solução de tiosulfato na titulação, determine o tempo durante o qual a célula operou.

Dados:

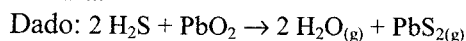
constante de Faraday,  $F = 96.500 \text{ C}$

$S_4O_6^{2-} + 2e^- \rightleftharpoons 2 S_2O_3^{2-}$   $\epsilon^0 = 0,08 \text{ V}$

$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2 I^-$   $\epsilon^0 = 0,54 \text{ V}$

6. Uma mistura de sulfeto de zinco e sulfeto de antimônio III pesa 2,0 g. Esta mistura é tratada com ácido clorídrico em excesso e os gases resultantes passam através de um tubo aquecido e revestido internamente com dióxido de chumbo.

Sabendo-se que ocorre um aumento de massa no tubo de 0,2965 g, determine a composição da mistura.



7. Dois elementos químicos X e Y, em seus estados fundamentais, são tais que:

- o elemento X possui os seguintes valores para os números quânticos do último elétron que entra na sua estrutura, considerando o princípio de construção de Wolfgang Pauli:  $n = 3$ ,  $\ell = 2$ ,  $m = -1$  e  $s = -1/2$ ;
- os números quânticos principal e secundário do elétron mais externo do elemento Y são, respectivamente, 2 e 1. Sabe-se ainda que, em relação a um observador externo, Y possui 4 elétrons de mais baixa energia, ou que, em relação a um observador situado no núcleo, os elétrons mais energéticos são 4.

Com base nestas informações, responda às seguintes perguntas sobre os elementos X e Y:

- Quais são suas distribuições eletrônicas e seus números atômicos?
- A que grupo e período da tabela periódica pertence cada um dos elementos?
- Como devem ser classificados os elementos: representativo, de transição ou de transição interna?
- Qual o elemento mais eletronegativo?
- Qual o elemento de potencial de ionização mais baixo?
- Qual o elemento de maior afinidade eletrônica?
- Em que estado físico devem se encontrar os elementos nas condições ambientes de pressão e temperatura?
- Que tipo de ligação deve se formar entre átomos de X?
- Em relação às ligações na molécula do  $\text{SO}_2$ , uma ligação formada entre X e Y teria caráter mais eletrovalente ou menos eletrovalente? Por quê?
- Com base no campo de ação de forças existente entre elétrons e núcleo, as referências energéticas dadas para os elétrons mais externos de Y seriam diferentes no caso de um antiátomo, com antiprótons negativos no núcleo e pósitrons no lugar dos elétrons?

8. Uma mistura de metano e ar atmosférico, a 298 K e 1 atm entra em combustão num reservatório adiabático, consumindo completamente o metano. O processo ocorre a pressão constante e os produtos formados ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  e  $\text{O}_2$ ) permanecem em fase gasosa. Calcule a temperatura final do sistema e a concentração molar final de vapor d'água, sabendo-se que a pressão inicial do  $\text{CH}_4$  é de 1/16 atm e a do ar é de 15/16 atm.

Considere o ar atmosférico constituído somente por  $\text{N}_2$  e  $\text{O}_2$  e o trabalho de expansão desprezível.

Dados:

constante universal dos gases:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

entalpia de formação a 298 K:  $\text{CO}_2(g) = -94.050 \text{ cal/mol}$

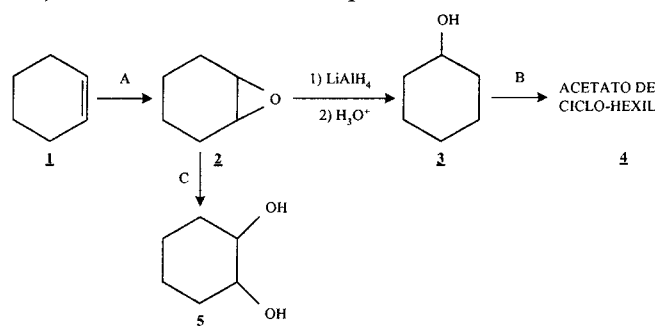
$\text{H}_2\text{O}_{(g)} = -57.800 \text{ cal/mol}$

$\text{CH}_{4(g)} = -17.900 \text{ cal/mol}$

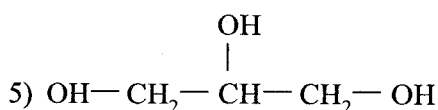
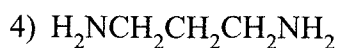
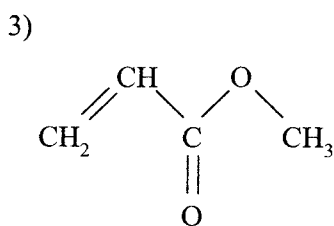
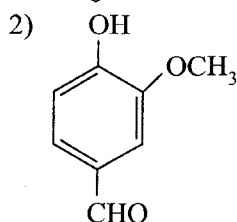
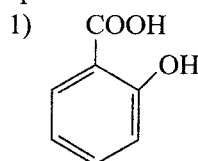
variação de entalpia ( $H_T^0 - H_{298K}^0$ ) em cal/mol:

T(K)	$\text{CO}_2(g)$	$\text{H}_2\text{O}(g)$	$\text{N}_2(g)$	$\text{O}_2(g)$
1.700	17.580	13.740	10.860	11.470
2.000	21.900	17.260	13.420	14.150

9. Dada a seqüência de reações abaixo determine:
- os reagentes e/ou catalisadores necessários para promover, de modo eficiente, as transformações representadas pelas etapas A, B e C;
  - o nome da substância 1;
  - a fórmula estrutural do produto 4.



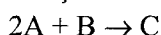
10. Determine, de forma inequívoca, a nomenclatura, Iupac ou vulgar (usual), dos compostos apresentados abaixo.





1. Apresente as fórmulas eletrônicas e estruturais do trióxido de enxofre, do hidróxido de sódio e do perclorato de cálcio.
2. Uma solução foi preparada dissolvendo-se 2,76 g de um álcool puro em 100,00 g de acetona. O ponto de ebulição da acetona pura é 56,13 °C e o da solução é 57,16 °C. Determine:
  - a) o peso molecular do álcool,
  - b) a fórmula molecular do álcool.
 Dado:  $K_{eb} = 1,72 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{kg/mol}$  (constante molal de elevação do ponto de ebulição da acetona)

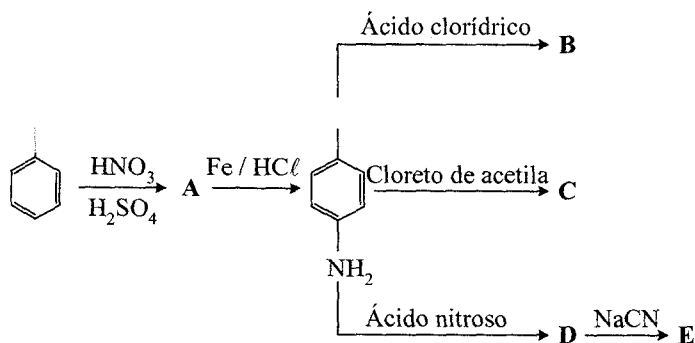
3. Considere a seguinte reação:



A partir dos dados fornecidos na tabela abaixo, calcule a constante de velocidade da reação e o valor da concentração X. Considere que as ordens de reação em relação aos reagentes são iguais aos respectivos coeficientes estequiométricos.

Teste	Concentração de A mol / L	Concentração de B mol / L	Velocidade da reação mol / L.s
1	10	X	v
2	X	20	2 v
3	15	30	13.500

4. Um mol de ácido acético é adicionado a um mol de álcool etílico. Estabelecido o equilíbrio, 50% do ácido é esterificado. Calcule o número de mols de éster quando um novo equilíbrio for alcançado, após a adição de 44 g de acetato de etila.
5. Determine, na seqüência de reações abaixo, os principais produtos (A, B, C, D e E) em cada caso.



6. Um reator de volume constante continha, inicialmente, 361 g de uma mistura gasosa constituída por um alcano e um éter, ambos de massa molecular 58, a 398 K e 1,47 atm. Neste reator, injetou-se uma quantidade de oxigênio correspondente ao dobro do mínimo necessário para realizar a combustão completa. Após a reação de combustão, a mistura final foi resfriada até a

temperatura inicial, atingindo uma pressão de 20,32 atm. Supondo combustão completa, calcule a composição molar da mistura original.

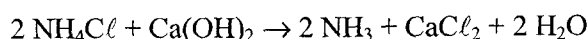
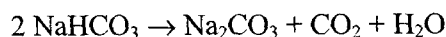
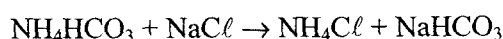
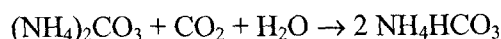
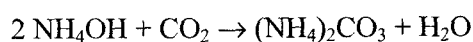
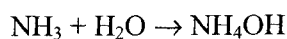
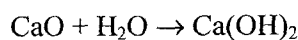
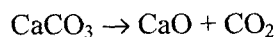
7. Uma amostra de 0,640 g de naftaleno sólido ( $C_{10}H_8$ ) foi queimada num calorímetro de volume constante, produzindo somente dióxido de carbono e água. Após a reação, verificou-se um acréscimo de 2,4 °C na temperatura do calorímetro. Sabendo-se que a capacidade calorífica do calorímetro era de 2.570 cal/°C e considerando-se que a variação de pressão foi muito pequena, calcule a entalpia de formação do naftaleno.

Dados:

entalpia de formação do  $CO_{2(g)}$ : -94,1 kcal/mol

entalpia de formação da água $_{(L)}$ : -68,3 kcal/mol

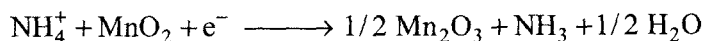
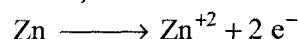
8. O processo Solvay de produção de carbonato de sódio realiza-se mediante as reações abaixo:



A partir destas equações, determine:

- a) a reação global que representa o processo;
- b) a massa de cada reagente que é necessária para produzir 1.000 kg de carbonato de sódio.

9. Um certo fabricante produz pilhas comuns, nas quais o invólucro de zinco funciona como anodo, enquanto que o catodo é inerte. Em cada uma, utilizam-se 5,87 g de dióxido de manganês, 9,2 g de cloreto de amônio e um invólucro de zinco de 80 g. As semi-reações dos eletrodos são:



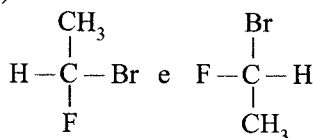
Determine o tempo que uma destas pilhas leva para perder 50% de sua carga, fornecendo uma corrente constante de 0,08 A.

Dado:

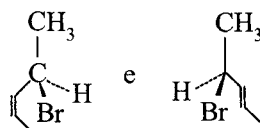
Constante de Faraday:  $F = 96.500 \text{ C}$

10. Para cada um dos pares de estruturas abaixo, identifique aqueles que são:
  - diastereoisômeros;
  - enantiômeros;
  - estereoisômeros;
  - representações de um mesmo composto.

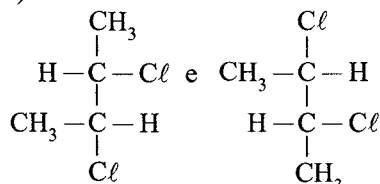
a)



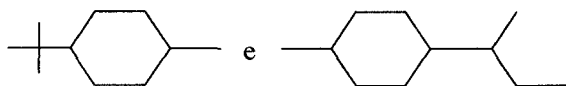
b)



c)



d)



IME - 2003

1. Uma fonte de vanádio é o mineral vanadinita, cuja fórmula é  $\text{Pb}_5(\text{VO}_4)_3\text{Cl}$ . Determine:

- a porcentagem em massa de vanádio nesse mineral;
- a massa em gramas de vanádio numa amostra que contém  $2,4 \cdot 10^{24}$  átomos de cloro.

2. A soma dos números de nêutrons de três átomos J, L e M é 88, enquanto a soma dos números de prótons é 79. Sabe-se ainda que L tem 30 nêutrons, J e L são isótopos, L e M são isóbaros e J e M são isótonos. Calcule o número atômico e o número de massa de cada um deles.

3. A reação de desidrogenação do etano a eteno, conduzida a 1060 K, tem constante de equilíbrio  $K_p$  igual a 1,0. Sabendo-se que a pressão da mistura reacional no equilíbrio é igual a 1,0 atm, determine:

- a pressão parcial, em atmosferas, do eteno no equilíbrio;
- a fração de etano convertido a eteno.

4. Um produto anticongelante foi adicionado a 10,0 L de água de um radiador para que a temperatura de congelamento da mistura fosse  $-18,6^\circ\text{C}$ . A análise elementar do anticongelante forneceu o seguinte resultado em peso: C = 37,5%, O = 50,0% e H = 12,5%. Sabe-se que a constante crioscópica molal da água é  $1,86^\circ\text{C kg/mol}$  e sua massa específica é  $1,00 \text{ kg/dm}^3$ . Determine:

- a fórmula estrutural plana e o nome do produto utilizado;
- a massa de produto necessária para alcançar este efeito.

5. Um composto cuja molécula contém apenas carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio foi queimado em presença de  $\text{O}_2$ , fornecendo uma mistura gasosa de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{N}_2$ . A água presente nesta mistura foi condensada e correspondeu a 1/6 do total de mols. Verificou-se que o  $\text{CO}_2$  representava 80% em mol da fração não condensada. Determine:

- a fórmula mínima do composto, sabendo-se ainda que sua molécula contém tantos átomos de carbono quanto de oxigênio;
- a fórmula molecular do composto, sabendo-se que 170,4 g do mesmo, no estado gasoso a 800 K e 0,64 atm, ocupam 82 L;
- a massa mínima de  $\text{O}_2$  necessária para a combustão completa de 213,0 g deste composto.

6. O valor experimental para o calor liberado na queima de benzeno líquido a  $25^\circ\text{C}$ , com formação de dióxido de carbono e água líquida, é 780 kcal/mol. A combustão é feita em uma bomba calorimétrica a volume constante. Considerando comportamento ideal para os gases formados e  $R = 2,0 \text{ cal/mol.K}$ , determine:

- o calor padrão de combustão do benzeno a  $25^\circ\text{C}$ ;
- se o calor calculado no item anterior é maior ou menor quando a água é formada no estado gasoso. Justifique sua resposta.

7. A reação no estado sólido de iodato de potássio com sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) produz dióxido de carbono, água e um sal. Ao se adicionar 0,1 L de uma solução 0,5 mol/L de nitrato de mercúrio II aos produtos, observa-se a formação de um precipitado cuja solubilidade em água é desprezível. Determine a massa desse precipitado, sabendo-se que a amostra de iodato de potássio reagiu totalmente, gerando 168,0 L de gás, nas condições normais de temperatura e pressão.

8. A abundância natural do U-235 é 0,72% e sua meia vida é de  $7,07 \cdot 10^8$  anos. Supondo que a idade do nosso planeta seja  $4,50 \cdot 10^9$  anos, exatamente igual à meia vida do outro isótopo natural do urânio, determine a abundância do U-235 por ocasião da formação da Terra. Considere como isótopos naturais do urânio apenas o U-235 e o U-238.

9. Uma célula eletrolítica de eletrodos inertes, contendo 1,0 L de solução de ácido sulfúrico 30% em peso, operou sob corrente constante durante 965 minutos. Ao final da operação, retirou-se uma alíquota de 2,0 mL do eletrólito, a qual foi diluída a 50,0 mL e titulada com solução padrão 0,40 mol/L de hidróxido de sódio.

Sabendo-se que a titulação consumiu 41,8 mL da solução da base, determine a corrente que circulou pela célula. Considere que a massa específica da solução de ácido sulfúrico 30% em peso é  $1,22 \text{ g/cm}^3$  e a massa específica da água é  $1,00 \text{ g/cm}^3$ .

10. Um mol de um composto orgânico A, de fórmula molecular  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ , reage no máximo com 2 mols de bromo na ausência de luz. A ozonólise de A fornece um único composto com fórmula molecular  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ , que dá resultado negativo no teste de Tollens. Com base nestes dados, determine duas estruturas possíveis para A, justificando sua resposta.

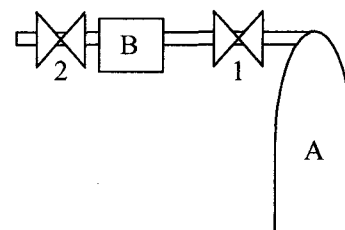
IME - 2004

1. Calcule a concentração de uma solução aquosa de ácido acético cujo pH é 3,00, sabendo que a constante de dissociação do ácido é  $1,75 \cdot 10^{-5}$ .
2. Na produção de uma solução de cloreto de sódio em água a 0,90% (p/p), as quantidades de solvente e soluto são pesadas separadamente e, posteriormente, promove-se a solubilização. Certo dia, suspeitou-se que a balança de soluto estivesse descalibrada. Por este motivo, a temperatura de ebulição de uma amostra da solução foi medida, obtendo-se  $100,14 \text{ }^\circ\text{C}$ . Considerando o sal totalmente dissociado, determine a massa de soluto a ser acrescentada de modo a produzir um lote de 1000 kg com a concentração correta.
3. Um calcário composto por  $\text{MgCO}_3$  e  $\text{CaCO}_3$  foi aquecido para produzir  $\text{MgO}$  e  $\text{CaO}$ . Uma amostra de 2,00 gramas desta mistura de óxidos foi tratada com  $100 \text{ cm}^3$  de ácido clorídrico 1,00 molar. Sabendo-se que o excesso de ácido clorídrico necessitou de  $20,0 \text{ cm}^3$  de solução de  $\text{NaOH}$  1,00 molar para ser neutralizado, determine a composição percentual, em massa, de  $\text{MgCO}_3$  e  $\text{CaCO}_3$  na amostra original desse calcário.

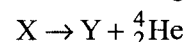
4. Uma pilha de combustível utiliza uma solução de  $\text{KOH}$  e dois eletrodos porosos de carbono, por onde são admitidos, respectivamente, hidrogênio e oxigênio. Este processo resulta numa reação global de combustão que gera eletricidade. Considerando que a pilha opera nas condições padrão:
  - a) calcule a entropia padrão de formação da água líquida;
  - b) justifique por que a reação da pilha é espontânea;
  - c) avalie a variação da entropia nas vizinhanças do sistema.

5. Na figura a seguir, o cilindro A de volume  $V_A$  contém um gás inicialmente a uma pressão  $P_0$  e encontra-se conectado, através de uma tubulação dotada de uma válvula (1), a um vaso menor B de volume  $V_B$ , repleto do mesmo gás a uma pressão  $p$  tal que  $P_0 > p > P_{\text{atm}}$ , onde  $P_{\text{atm}}$  é a pressão atmosférica local.

Abre-se a válvula 1 até que a pressão fique equalizada nos dois vasos, após o que, fecha-se esta válvula e abre-se a válvula 2 até que a pressão do vaso menor B retorne ao seu valor inicial  $p$ , completando um ciclo de operação. Sabendo-se que o sistema é mantido a uma temperatura constante  $T$ , pede-se uma expressão para a pressão do vaso A após  $N$  ciclos.



6. Inicia-se um determinado experimento colocando-se uma massa  $m_x$  (g) de um radionúclídeo X de meia vida  $\tau_{1/2}$  (s) dentro de um balão de volume  $V_b$  ( $\text{m}^3$ ), que se encontra à pressão atmosférica, como mostrado na figura 1. Este experimento é conduzido isotermicamente à temperatura  $T_b$  (K). O elemento X é um alfa emissor e gera Y, sendo esta estável, de acordo com a seguinte equação:



Considerando que apenas uma percentagem  $p$  do hélio formado difunde-se para fora da mistura dos sólidos X e Y, determine a altura  $h$  (em metros) da coluna de mercúrio apresentada na figura 2, depois de decorrido um tempo  $t$  (em segundos) do início do experimento.

Utilize a seguinte notação:  
 massa molecular de X =  $M_x$  (g)  
 densidade do mercúrio =  $\rho$  ( $\text{kg/m}^3$ )  
 aceleração da gravidade =  $g$  ( $\text{m/s}^2$ )  
 constante dos gases perfeitos =  $R$  ( $\text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{mol} \cdot \text{K}$ )

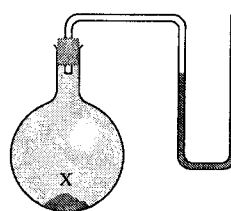


figura 1

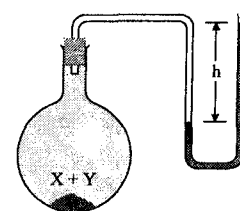


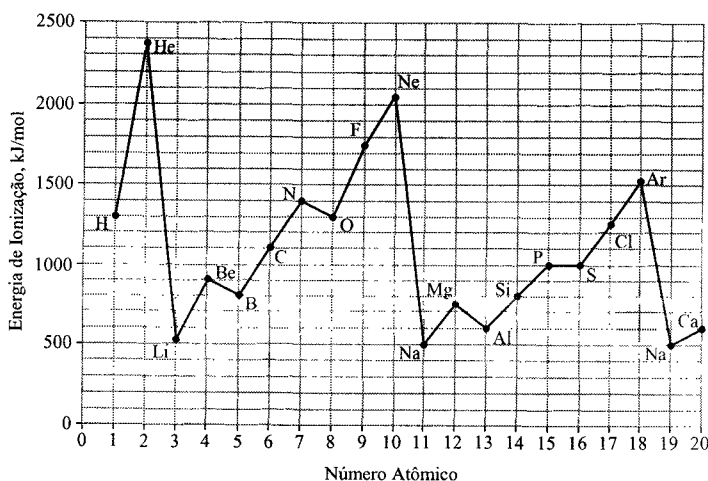
figura 2

7. A incidência de radiação eletromagnética sobre um átomo é capaz de ejetar o elétron mais externo de sua camada de valência. A energia necessária para a retirada deste elétron pode ser determinada pelo princípio da conservação de energia, desde que se conheça sua velocidade de ejeção.

Para um dado elemento, verificou-se que a velocidade de ejeção foi de  $1,00 \cdot 10^6$  m/s, quando submetido a 1070,9 kJ/mol de radiação eletromagnética.

Considerando a propriedade periódica apresentada no gráfico (Energia de Ionização · Número Atômico) e a massa do elétron igual a  $9,00 \cdot 10^{-31}$  kg, determine:

- o elemento em questão, sabendo que este pertence ao terceiro período da Tabela Periódica;
- o número atômico do próximo elemento do grupo;
- as hibridizações esperadas para o primeiro elemento deste grupo.



8. Uma forma de sintetizar óxido nítrico em meio aquoso é reagir nitrito de sódio com sulfato ferroso e ácido sulfúrico, produzindo, além do óxido nítrico, sulfato férrico e bissulfato de sódio.

Partindo de 75,0 g de nitrito de sódio, 150,0 g de ácido sulfúrico e 152,0 g de sulfato ferroso e tendo a reação 90% de rendimento, determine a massa de óxido nítrico obtida.

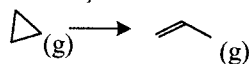
9. Proponha uma síntese para o TNT (2,4,6-trinitrotolueno) a partir do carbeto de cálcio e de outras matérias-primas convenientes.

10. Um composto orgânico A, de fórmula molecular  $C_9H_{10}$ , quando tratado com hidrogênio, na presença de um catalisador, fornece um composto B de massa molecular duas unidades maior que A. Oxidando A ou B com  $KMnO_4$  e  $KOH$ , obtém-se o composto C, de fórmula molecular  $C_7H_5O_2K$ . A reação de B com uma solução de  $HNO_3$  e  $H_2SO_4$  fornece dois isômeros D e E. Finalmente, quando A é tratado com  $O_3$  e, em seguida, com zinco em pó, obtém-se um composto F, com fórmula molecular  $C_8H_8O$ , o qual apresenta resultado negativo no teste de Tollens. Com base nas informações acima, forneça as fórmulas estruturais planas dos compostos A, B, C, D, E e F e justifique sua resposta, apresentando as respectivas reações.

- Considerando os elementos químicos Be, B, F, Ca e Cs, classifique-os em ordem crescente de acordo com as propriedades periódicas indicadas:
  - raio atômico;
  - primeira energia de ionização.
- Determine o abaixamento relativo da pressão de vapor do solvente quando 3,04 g de cânfora ( $C_{10}H_{16}O$ ) são dissolvidos em 117,2 mL de etanol a 25 °C.
- O consumo de água quente de uma casa é de  $0,489$  m<sup>3</sup> por dia. A água está disponível a 10,0 °C e deve ser aquecida até 60,0 °C pela queima de gás propano. Admitindo que não haja perda de calor para o ambiente e que a combustão seja completa, calcule o volume (em m<sup>3</sup>) necessário deste gás, medido a 25,0 °C e 1,00 atm, para atender à demanda diária.
- O sal de mesa ou cloreto de sódio é formado por íons provenientes de átomos de cloro e de sódio e tem massa específica 2,165 g/cm<sup>3</sup>. Este sal cristaliza em empacotamento cúbico de face centrada. O espectro de difração de raios X mostra que a distância entre os íons cloreto e sódio, nas três direções do cristal, é 2,814 Å. Considerando essas informações, calcule o número de Avogadro.
- Ácidos graxos são ácidos monocarboxílicos de cadeia longa. Quando um ácido graxo reage com o glicerol (1,2,3-propanotriol), o éster formado é um glicerídeo, que pode ser óleo ou gordura. A reação de saponificação de um glicerídeo regenera o glicerol e produz um sal orgânico, conhecido como sabão. Sabendo que o índice de saponificação (IS) é a quantidade em miligramas de  $KOH$  que reage completamente com 1,00 g de óleo ou gordura, determine o IS do tripalmitato de glicerila (trihexadecanoato de glicerila).
- Certo metal, em um determinado estado de oxidação, é muito usado na forma de acetato, no qual 1/3 da massa é constituído pelo metal em questão. O cloreto deste metal, no mesmo estado de oxidação, é também muito usado e apresenta peso-fórmula 130. Baseado nestas informações, determine:
  - o equivalente-grama deste metal e seu número de oxidação nos compostos mencionados;
  - o equivalente-grama do óxido deste metal, neste estado de oxidação;
  - a massa de  $H_2SO_4$  que reage com 183 g do nitrato do metal, neste estado de oxidação;
  - a massa atômica deste metal;
  - a equação estequiométrica da reação do óxido salino deste metal com  $HCl$ .
- O  $\beta$ -caroteno, um pigmento amarelo-alaranjado encontrado na cenoura e em outras plantas, é o precursor biológico do trans-retinol ou vitamina A.

Após ser ingerida, cada molécula de  $\beta$ -caroteno é convertida enzimaticamente em duas de trans-retinol e, posteriormente, em moléculas de 11-cis-retinal. Este último composto, por sua vez, forma um complexo com a proteína opsina, presente em células da retina chamadas bastonetes. Quando este complexo, conhecido como rodopsina, é exposto à luz visível, dissocia-se com a conversão do 11-cis-retinal em trans-retinal. Esta mudança de geometria desencadeia uma resposta dos bastonetes que é transmitida ao cérebro e percebida como um estímulo visual. De acordo com o exposto acima e considerando as estruturas apresentadas abaixo, determine:

- a fórmula molecular do  $\beta$ -caroteno;
  - as fórmulas estruturais planas do 11-cis-retinal e do trans-retinal;
  - a existência ou não de isomeria entre o trans-retinol e o trans-retinal, justificando sua resposta;
  - as funções orgânicas presentes na molécula do trans-retinol.
8. O propeno pode ser obtido através da reação de isomerização do ciclopropano, conforme apresentado na reação abaixo:



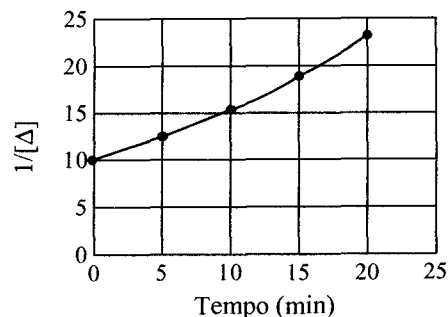
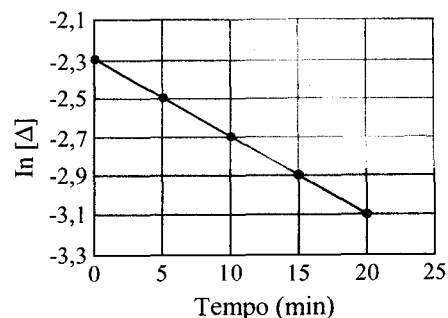
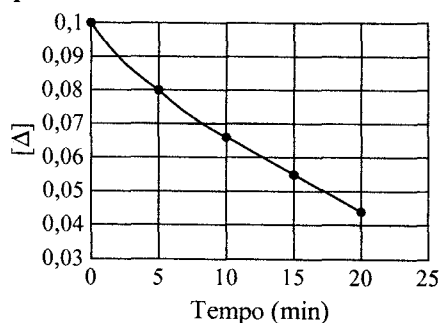
O estudo teórico da cinética, considerando diferentes ordens para esta reação, fornece as seguintes equações:

$$[\Delta] = 0,100 - kt, \text{ se a reação for de ordem zero;}$$

$$\ln\left(\frac{[\Delta]}{0,100}\right) = -kt, \text{ se a reação for de primeira ordem; e}$$

$$\frac{1}{[\Delta]} - \frac{1}{0,100} = kt, \text{ se a reação for de segunda}$$

ordem, onde  $k$  é a constante de velocidade. Segundo este estudo, foram obtidos dados experimentais da concentração de ciclopropano  $[\Delta]$  ao longo do tempo  $t$ , apresentados nos gráficos abaixo em três formas diferentes. Considerando as informações mencionadas, determine a expressão da velocidade de reação para a isomerização do ciclopropano.

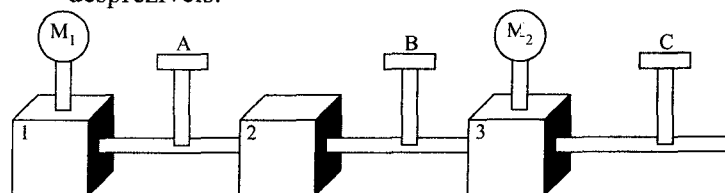


9. No equipamento esquematizado na figura a seguir, as torneiras A, B e C estão inicialmente fechadas. O compartimento 1 de volume 2,00 L contém oxigênio sob pressão de 1,80 atm. O compartimento 2 contém nitrogênio. O compartimento 3 de volume 1,00 L contém nitrogênio e uma certa quantidade de sódio metálico. Executam-se, então, isotérmica-mente, as três operações descritas a seguir:

- mantendo a torneira A fechada, abrem-se B e C e faz-se o vácuo nos recipientes 2 e 3, sem alterar a quantidade de sódio existente em 3;
- fecham-se B e C e abre-se A, constatando que, após atingir o equilíbrio, o manômetro  $M_1$  indica uma pressão de 1,20 atm;
- fecha-se A e abre-se B, verificando que, atingido o equilíbrio, o manômetro  $M_2$  indica uma pressão de 0,300 atm.

Finalmente, fecha-se a torneira B e eleva-se a temperatura do recipiente 3 até 77,0 °C, quando então, a pressão indicada por  $M_2$  é de 0,400 atm.

Calcule a massa inicial de sódio, considerando que, antes da elevação da temperatura, todo o sódio se transformara em óxido de sódio, e que os volumes das tubulações e dos sólidos (sódio e seu óxido) são desprezíveis.



10. Suponha que se deseja estimar o volume de água de um pequeno lago. Para isso, dilui-se neste lago  $V_s$  litros de uma solução de um sal, sendo que a atividade radioativa dessa solução é  $A_s$  bequerel (Bq). Após decorridos  $D$  dias, tempo necessário para uma diluição homogênea da solução radioativa em todo o lago, é recolhida uma amostra de volume  $V_A$  litros, com atividade  $A_A$  Bq acima da atividade original da água do lago.

Considerando essas informações e sabendo que a meia-vida do sal radioativo é igual a  $t_{1/2}$ , determine uma expressão para o cálculo do volume do lago nas seguintes situações:

- $t_{1/2}$  e D são da mesma ordem de grandeza;
- $t_{1/2}$  é muito maior do que D.

**IME - 2006**

1. Um composto de fórmula molecular  $AB_5$  é constituído por elementos que pertencem ao mesmo período de um determinado gás nobre. Tal gás nobre apresenta a mesma distribuição eletrônica que um íon de um dado nuclídeo  $X$ . Sabe-se ainda que o nuclídeo  $X$  contém 21 prótons, 21 elétrons e 24 nêutrons. O elemento  $A$  é não-metálico e não pertence ao grupo dos calcogênios. Nas CNTP,  $A$  encontra-se no estado sólido e  $B$  existe como molécula diatômica.

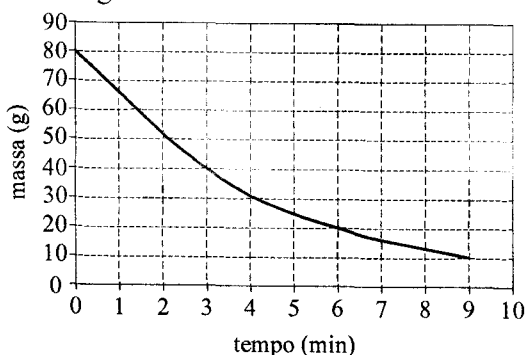
Responda e justifique:

- a que período os elementos  $A$  e  $B$  pertencem?
  - qual é a carga do íon do nuclídeo  $X$ ?
  - o composto  $AB_5$  é covalente ou iônico?
  - os elementos  $A$  e  $B$  pertencem a quais grupos ou famílias?
  - qual é o nome do composto  $AB_5$ ?
  - qual é a forma geométrica do composto  $AB_5$ , considerando o modelo de repulsão dos pares de elétrons da camada de valência?
  - quais são os orbitais híbridos necessários ao elemento  $A$  para acomodar os pares de elétrons no arranjo geométrico do item anterior?
2. Um determinado metal forma dois óxidos distintos, nos quais as percentagens em massa de oxigênio são 32,0% e 44,0%. Determine a massa atômica do metal.

3. O gás obtido pela completa decomposição térmica de uma amostra de carbonato de cálcio com 50,0% de pureza é recolhido em um recipiente de 300 mL a 27,0 °C. Sabendo-se que a pressão no recipiente é de 1,66 MPa, determine:

- a massa de gás produzido, admitindo que seu comportamento seja ideal;
- a massa da amostra utilizada.

4. Uma amostra de um determinado elemento  $Y$  tem seu decaimento radioativo representado pelo gráfico a seguir:



Determine o número de átomos não desintegrados quando a atividade do material radioativo for igual a 2,50  $\mu\text{Ci}$ .

5. Em um balão contendo ácido sulfúrico concentrado foram colocados 1,250 mols de tolueno. A seguir foram gotejados 10,0 mols de ácido nítrico concentrado, mantendo o sistema sob agitação e temperatura controlada, o que gerou uma reação cuja conversão de tolueno é de 40%. Ao final do processo, separou-se todo o produto obtido.

Ao produto da reação acima foram acrescentados 7,50 g de uma substância  $A$ , de peso molecular 150 g, e 14,8 g de outra substância  $B$ , de peso molecular 296 g. A mistura foi dissolvida em  $2,00 \times 10^3$  g de um solvente orgânico cuja constante crioscópica é 6,90 °C kg/mol.

Determine a variação da temperatura de solidificação do solvente orgânico, considerando que o sólido obtido e as substâncias  $A$  e  $B$  não são voláteis e não reagem entre si.

6. Para a reação  $A + B \rightarrow C$  foram realizados três experimentos, conforme a tabela abaixo:

Experimento	[A] mol/L	[B] mol/L	Velocidade de reação mol/(L·min)
I	0,10	0,10	$2,0 \times 10^{-3}$
II	0,20	0,20	$8,0 \times 10^{-3}$
III	0,10	0,20	$4,0 \times 10^{-3}$

Determine:

- a lei da velocidade da reação acima;
- a constante da velocidade;
- a velocidade de formação de  $C$  quando as concentrações de  $A$  e  $B$  forem ambas 0,50 M.

7. Os eletrodos de uma bateria de chumbo são de  $Pb$  e  $PbO_2$ . A reação global de descarga é  $Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$ . Admita que o "coeficiente de uso" seja de 25,0%. Este coeficiente representa a fração de  $Pb$  e  $PbO_2$  presentes na bateria que são realmente usados nas reações dos eletrodos.

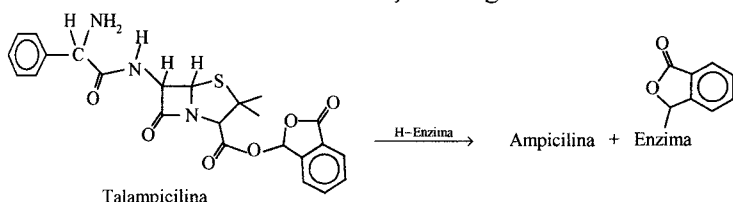
Calcule:

- a massa mínima de chumbo em quilogramas (incluindo todas as formas em que se encontra esse elemento) que deve existir numa bateria para que ela possa fornecer uma carga de  $38,6 \times 10^4$  C;
- o valor aproximado da variação da energia livre da reação, sendo de 2,00 V a voltagem média da bateria quando fora de uso.

8. Os náilons são polímeros usualmente empregados na forma de fios, úteis na fabricação de cordas, tecidos, linhas de pesca etc. Um dos mais comuns é o náilon-66, resultante da reação de polimerização entre a hexametilenodiamina (1,6-diamino-n-hexano) e o ácido adípico (ácido hexanodióico). Com base nesta informação, determine a fórmula mínima do náilon-66.

9. Dispondo apenas de carvão, óxido de cálcio, água, sódio metálico e cloretos de alquila convenientes, além de condições apropriadas de temperatura e pressão:
- descreva uma possível rota de obtenção do menor alquino dissubstituído, contendo em sua estrutura apenas átomos de carbono e hidrogênio, sendo um dos átomos de carbono assimétrico;
  - determine a fórmula estrutural plana e a nomenclatura IUPAC do alquino em questão.

10. Um pró-fármaco é uma substância farmacologicamente inativa, que geralmente é convertida no fármaco ativo dentro do organismo do paciente através de uma transformação enzimática. Um medicamento é ministrado por via oral na forma de pró-fármaco quando se deseja baixar a sua toxidez, melhorar sua solubilidade, facilitar a sua passagem pela membrana celular ou, simplesmente, evitar que seja destruído pelas enzimas do trato gastrointestinal antes de atingir seu alvo. A talampicilina é um exemplo de pró-fármaco do antibiótico ampicilina, largamente empregado contra bactérias gram-negativas e gram-positivas. Por ser menos polar que a ampicilina, a talampicilina é facilmente absorvida pelas paredes do intestino e cai na corrente sanguínea, onde é transformada em ampicilina por enzimas chamadas esterases conforme a reação a seguir:



Com base nas informações acima, pede-se:

- a fórmula estrutural da ampicilina;
- a função orgânica gerada na estrutura da ampicilina pela biotransformação da talampicilina;
- as funções orgânicas nitrogenadas presentes na estrutura da talampicilina;
- o número de carbonos assimétricos presentes na molécula de talampicilina;
- os heteroátomos presentes na estrutura da ampicilina.

IME - 2007

DADOS

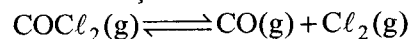
Constante dos gases:  $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

1 atm = 760 mm Hg

Elemento	Massa Atômica (u.m.a.)
He	4,00
Cl	35,5
Mn	55,0
O	16,0
C	12,0

1. Determine o volume de cloro obtido, a  $27,0 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $738 \text{ mmHg}$ , pela ação de excesso de ácido clorídrico concentrado sobre  $30,7 \text{ g}$  de pirolusita com  $85,0\%$  em peso de  $\text{MnO}_2$ . Considere o cloro com comportamento ideal.

2. Dois experimentos foram realizados a volume constante e à temperatura  $T$ . No primeiro, destinado a estudar a formação do gás fosgênio, as pressões parciais encontradas no equilíbrio foram  $0,130 \text{ atm}$  para o cloro,  $0,120 \text{ atm}$  para o monóxido de carbono e  $0,312 \text{ atm}$  para o fosgênio. No segundo, estudou-se a dissociação de  $n$  moles de fosgênio de acordo com a reação:



sendo a pressão total  $P$ , no equilíbrio, igual a  $1 \text{ atm}$ . Calcule o grau de dissociação  $\alpha$  do fosgênio após o equilíbrio ser alcançado.

3. Uma massa  $m$  (em g) de um radionuclídeo X de vida média  $\tau$  (em s) e massa atômica  $M$  (em u.m.a.), é colocada no interior de um balão feito de material flexível de volume inicial  $V$ , e preenchido apenas por gás hélio. O elemento X emite partículas  $\alpha$ , gerando um elemento Y estável. O balão é suficientemente flexível para garantir que a pressão em seu interior seja sempre igual à pressão no exterior. Considere que, no local do experimento, a pressão seja  $P$  (em atm), que o ar seja um gás de peso molecular  $M_{ar}$  e que o sistema possa ser mantido a uma temperatura constante  $T$  (em K).

Determine quanto tempo transcorrerá, desde o início do experimento, até que o balão comece a perder o contato com o chão.

4. Na tentativa de relacionar os elementos conhecidos com suas propriedades químicas, Dmitri Ivanovich Mendeleiev percebeu que, ao listá-los na ordem das massas atômicas, as suas propriedades se repetiam numa série de intervalos periódicos de acordo com a tabela a seguir.

			Ti = 50	Zr = 90	? = 180
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186
			Mn = 55	Ro = 104,4	Pt = 197,4
			Fe = 56	Rh = 104,4	Ir = 198
			Ni = Co = 59	Pf = 106,6	Os = 199
H = 1	? = 8	? = 22	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112	<del>Pb = 207</del>
<del>H = 1</del>	B = 11	Al = 27,4	? = 68	Ur = 116	Au = 197?
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118	
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?	
	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	J = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
		? = 45	Ce = 92		
		?Er = 56?	La = 94		
		?Yt = 60?	Di = 95		
		?In = 75,6?	?Th = 118?		

"Essai d'une système des éléments d'après leurs poids atomiques et fonctions chimiques, par D. Mendeleeff"  
Tabela enviada em 18 de fevereiro de 1869 ao impressor por Mendeleiev, que posteriormente foi corrigida pelo autor.

Considerando a região destacada da Tabela Periódica de Mendeleiev, pede-se:

- esboçar um gráfico da variação do raio atômico em função da massa atômica e verificar se o raio atômico é uma propriedade periódica ou não;
- indicar se os elementos que apresentam similaridade em suas propriedades físicas e químicas estão dispostos em linhas ou colunas;
- determinar, justificando, se é polar ou apolar uma molécula hipotética do tipo  $AB_3$ , onde A é o elemento de massa atômica 68 e B, o elemento de massa atômica 19.

**5.** Um frasco exhibe o seguinte rótulo: “Solução 1,0 M de A”. Se a informação do rótulo estivesse correta, então 0,10 L da solução, quando misturados a um mesmo volume de uma solução 0,50 M de B, produziria 3,0 g de um único precipitado  $A_2B$ . No entanto, ao se executar experimentalmente este procedimento, foram encontrados 4,0 g do precipitado. Calcule a molaridade correta da solução de A.  
Dado: massa molar de  $A_2B = 100 \text{ g/mol}$

**6.** O elemento constituinte da substância simples A possui um nome que em grego significa verde. Livre, como molécula, é um gás venenoso. Na crosta terrestre, encontra-se combinado a outros elementos, como minerais em depósitos subterrâneos e em oceanos. É solúvel em água e também em éter. Quando A reage com hidróxido de sódio em solução aquosa, produz a substância composta B, usada como agente alvejante e bactericida. Quando A reage com sódio fundido, produz a substância composta C, que é essencial ao ser humano. A eletrólise de C, em solução aquosa, produz no catodo de ferro a substância simples D. A substância simples E é o produto gasoso da reação, sob aquecimento, entre sódio metálico e nitrato de sódio. Ao reagir E com D, produz-se a substância composta F, utilizada na fabricação de ácido nítrico, corantes, explosivos, medicamentos, detergentes e, ainda, na forma de seus sais, como fertilizante.

Determine:

- as fórmulas moleculares de B, C, E e F;
  - as equações químicas das reações de produção de B, E e F;
  - o nome e a fórmula do composto produzido pela reação de F com ácido nítrico em solução aquosa.
- 7.** Para a reação hipotética  $A + B \rightarrow \text{Produtos}$ , tem-se os seguintes dados:

A (MOL L <sup>-1</sup> )	B (MOL L <sup>-1</sup> )	v (MOL L <sup>-1</sup> H <sup>-1</sup> )
10,00	10,00	100,0

Considerando a mesma reação, verificou-se também a seguinte correlação:

A (MOL L <sup>-1</sup> )	B (MOL L <sup>-1</sup> )	v (MOL L <sup>-1</sup> H <sup>-1</sup> )
10 $\alpha$	$\beta$	$\alpha^\beta \alpha^\alpha$

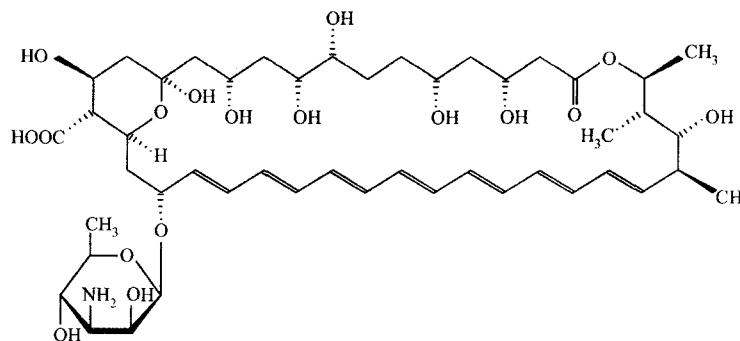
onde  $\alpha$  e  $\beta$  são, respectivamente, as ordens da reação em relação a A e a B.

Sabendo que  $\alpha/\beta = 10,0$ , determine:

- a constante de velocidade  $k$ ;
  - os valores numéricos das ordens parciais e global da reação.
- 8.** Um sistema, que se mantém isobárico e isotérmico, contém 5 L de uma mistura gasosa composta por monóxido de carbono e um gás inerte. Sabendo que a injeção de certa quantidade de oxigênio altera o volume do sistema em 3 L e que, após a combustão desta nova mistura gasosa, o sistema contém 7 L, determine a composição centesimal da mistura inicial de monóxido de carbono e gás inerte.

**9.** A anfotericina B é um agente antifúngico usado contra a micose conhecida como “Pé de atleta”. Seu mecanismo de ação envolve interações com as membranas das células dos fungos causadores da doença, criando buracos através dos quais o conteúdo citoplasmático extravasa para o meio exterior matando as células e, conseqüentemente, os fungos. Dada a estrutura de um dos estereoisômeros da anfotericina B abaixo, determine:

- o número de estereoisômeros da anfotericina B que podem existir;
- as funções orgânicas presentes na estrutura da anfotericina B, excluindo a função hidrocarboneto;
- a fórmula molecular da anfotericina B.



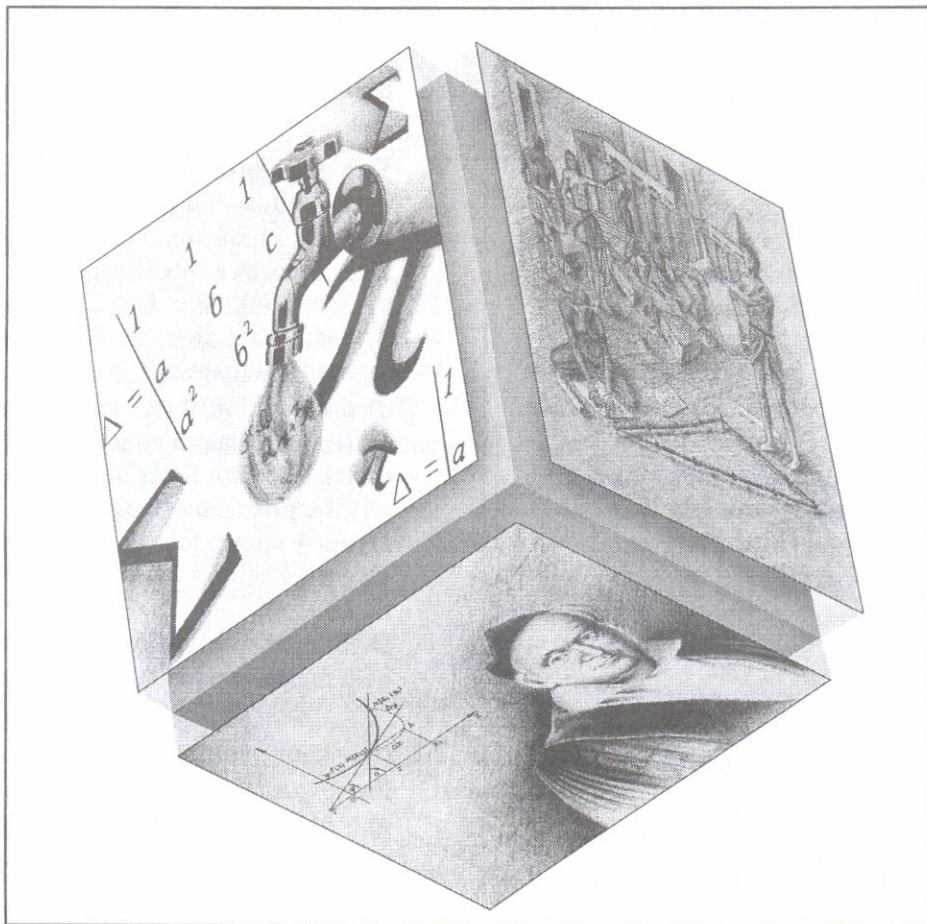
**10.** Partindo do ciclopentanol, mostre as equações químicas com as fórmulas estruturais planas e as condições necessárias para preparar:

- ciclopenteno;
- ciclopentano;
- trans-1,2-dibromociclopentano.



# Revisão IME

2000 a 2007



# Matemática

IME - 2000

1. Calcule o determinante:

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 5 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 7 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 9 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 11 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 13 \end{vmatrix}$$

2. Considere  $a, b, e c$  números reais tais que  $a < b < c$ . Prove que a equação abaixo possui exatamente duas raízes,  $x_1$  e  $x_2$ , que satisfazem a condição  $a < x_1 < b < x_2 < c$ :

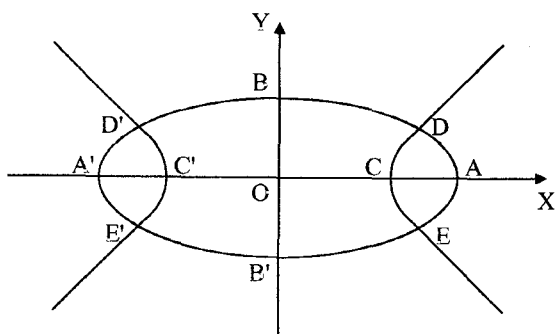
$$\frac{1}{x-a} + \frac{1}{x-b} + \frac{1}{x-c} = 0$$

3. Represente graficamente a função:

$$F(\theta) = \frac{1}{1 + \sin^2 \theta} + \frac{1}{1 + \cos^2 \theta} + \frac{1}{1 + \sec^2 \theta} + \frac{1}{1 + \operatorname{cosec}^2 \theta}$$

4. Calcule as coordenadas dos pontos de interseção da elipse com a hipérbole, representadas na figura a seguir, sabendo-se que:

- a) os pontos  $C$  e  $C'$  são os focos da elipse e os pontos  $A$  e  $A'$  são os focos da hipérbole;
- b)  $BB'$  é o eixo conjugado da hipérbole;
- c)  $OB = OB' = 3$  m e  $OC = OC' = 4$  m.



5. Determine o polinômio em  $n$ , com no máximo 4 termos, que representa o somatório dos quadrados dos  $n$  primeiros números naturais

$$\left( \sum_{k=1}^n k^2 \right)$$

6. Seja o conjunto:

$$D = \{(k_1, k_2) \mid 1 \leq k_1 \leq 13; 1 \leq k_2 \leq 4; k_1, k_2 \in \mathbb{N}\}$$

Determine quantos subconjuntos  $L = \{(x_1, x_2), (y_1, y_2), (z_1, z_2), (t_1, t_2), (r_1, r_2)\}$ ,  $L \subset D$ , existem com 5 (cinco) elementos distintos, que satisfazem simultaneamente as seguintes condições:

- a)  $x_1 = y_1 = z_1$ ;
- b)  $x_1 \neq t_1, x_1 \neq r_1, t_1 \neq r_1$ .

7. As arestas laterais de uma pirâmide regular com  $n$  faces têm medida  $l$ . Determine:

- a) a expressão do raio do círculo circunscrito à base, em função de  $l$ , de modo que o produto do volume da pirâmide pela sua altura seja máximo;
- b) a expressão desse produto máximo, em função de  $l$  e  $n$ .

8. As medianas  $BE$  e  $CF$  de um triângulo  $ABC$  se cortam em  $G$ . Demonstre que

$$\operatorname{tg} \widehat{BGC} = \frac{12S}{b^2 + c^2 - 5a^2}, \text{ onde } S \text{ é a área do triângulo } ABC; \overline{AC} = b; \overline{AB} = c \text{ e } \overline{BC} = a.$$

9. Três jogadores, cada um com um dado, fizeram lançamentos simultâneos. Essa operação foi repetida cinquenta vezes. Os dados contêm três faces brancas e três faces pretas. Dessas 50 vezes:

- a) em 28 saiu uma face preta para o jogador I;
- b) em 25 saiu uma face branca para o jogador II;
- c) em 27 saiu uma face branca para o jogador III;
- d) em 8 saíram faces pretas para os jogadores I e III e branca para o jogador II;
- e) em 7 saíram faces brancas para os jogadores II e III e preta para o jogador I;
- f) em 4 saíram faces pretas para os três jogadores;
- g) em 11 saíram faces pretas para os jogadores II e III.

Determine quantas vezes saiu uma face preta para pelo menos um jogador.

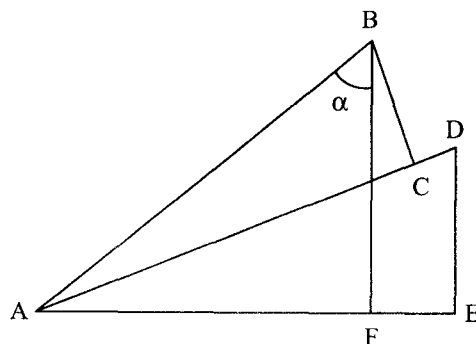
10. Considere quatro números inteiros  $a, b, c$  e  $d$ . Prove que o produto:

$$(a-b)(c-a)(d-a)(d-c)(d-b)(c-b)$$

é divisível por 12.

IME - 2001

1. Considere a figura a seguir, onde  $\overline{AB} = \overline{AD} = 1$ ,  $\overline{BC} = x$ ,  $\overline{AC} = y$ ,  $\overline{DE} = z$  e  $\overline{AE} = w$ . Os ângulos  $\widehat{DÊA}$ ,  $\widehat{BÊA}$  e  $\widehat{BÊA}$  são retos.



- a) Determine o comprimento de  $\overline{AF}$  e de  $\overline{BF}$  em função de  $x, y, z$  e  $w$ .
- b) Determine a tangente do ângulo  $\alpha$  em função de  $x, y, z$  e  $w$ .
- 2.** Considere o polinômio de grau mínimo, cuja representação gráfica passa pelos pontos  $P_1(-2, -11), P_2(-1, 0), P_3(1, 4)$  e  $P_4(2, 9)$ .
- a) Determine os coeficientes do polinômio.
- b) Calcule todas as raízes do polinômio.
- 3.** Determine todos os números inteiros  $m$  e  $n$  para os quais o polinômio  $2x^m + a^{3n}x^{m-3n} - a^m$  é divisível por  $x + a$ .
- 4.** Sejam  $a$  e  $b$  números reais positivos e diferentes de 1. Dado o sistema abaixo:
- $$\begin{cases} a^x \cdot b^{1/y} = \sqrt{ab} \\ 2 \cdot \log_a x = \log_{1/b} y \cdot \log_{\sqrt{a}} b \end{cases}$$
- determine os valores de  $x$  e  $y$ .
- 5.** Dois números complexos são ortogonais se suas representações gráficas forem perpendiculares entre si. Prove que dois números complexos  $z_1$  e  $z_2$  são ortogonais se e somente se:  $z_1 \bar{z}_2 + \bar{z}_1 z_2 = 0$   
Observação:  $\bar{z}$  indica o conjugado de um número complexo  $z$ .
- 6.** Considere a matriz  $A = (a_{k,j})$ , onde:  
 $a_{k,j} = k$ -ésimo termo do desenvolvimento de  $(1 + ji)^{54}$ , com  $k = 1, \dots, 55; j = 1, \dots, 55$  e  $i = \sqrt{-1}$ .
- a) Calcule  $a_{3,2} + a_{54,1}$ .
- b) Determine o somatório dos elementos da coluna 55.
- c) Obtenha uma fórmula geral para os elementos da diagonal principal.
- 7.** Um comandante de companhia convocou voluntários para a construção de 11 patrulhas. Todas elas são formadas pelo mesmo número de homens. Cada homem participa de exatamente duas patrulhas. Cada duas patrulhas têm somente um homem em comum. Determine o número de voluntários e o de integrantes de uma patrulha.
- 8.** Calcule o valor exato de:
- $$\sin \left[ 2 \operatorname{arc} \cot g \left( \frac{4}{3} \right) \right] + \cos \left[ 2 \operatorname{arc} \operatorname{cosec} \left( \frac{5}{4} \right) \right]$$
- 9.** Prove que para qualquer número inteiro  $k$ , os números  $k$  e  $k^5$  terminam sempre com o mesmo algarismo (algarismo das unidades).

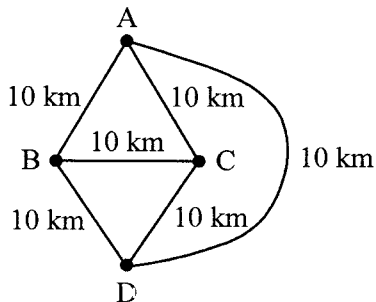
- 10.** Sejam  $r, s$  e  $t$  três retas paralelas não coplanares. São marcados sobre  $r$  dois pontos  $A$  e  $A'$ , sobre  $s$  os pontos  $B$  e  $B'$  e sobre  $t$  os pontos  $C$  e  $C'$  de modo que os segmentos  $\overline{AA'} = a, \overline{BB'} = b$  e  $\overline{CC'} = c$  tenham o mesmo sentido.
- a) Mostre que se  $G$  e  $G'$  são os baricentros dos triângulos  $ABC$  e  $A'B'C'$ , respectivamente, então  $\overline{GG'}$  é paralelo às três retas.
- b) Determine  $\overline{GG'}$  em função de  $a, b$  e  $c$ .

**IME - 2002**

- 1.** Calcule a soma dos números entre 200 e 500 que são múltiplos de 6 ou de 14, mas não simultaneamente múltiplos de ambos.
- 2.** Uma matriz quadrada é denominada ortogonal quando a sua transposta é igual a sua inversa. Considerando esta definição, determine se a matriz  $[R]$ , abaixo, é uma matriz ortogonal, sabendo-se que  $n$  é um número inteiro e  $\alpha$  é um ângulo qualquer. Justifique a sua resposta.
- $$[R] = \begin{bmatrix} \cos(n\alpha) & -\operatorname{sen}(n\alpha) & 0 \\ \operatorname{sen}(n\alpha) & \cos(n\alpha) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
- 3.** Considere uma parábola de eixo focal  $OX$  que passe pelo ponto  $(0,0)$ . Defina-se a subnormal em um ponto  $P$  da parábola como o segmento de reta ortogonal à tangente da curva, limitado pelo ponto  $P$  e o eixo focal. Determine a equação e identifique o lugar geométrico dos pontos médios das subnormais dessa parábola.
- 4.** Sabe-se que  $\log_a b = X, \log_q b = Y$  e  $n > 0$ , onde  $n$  é um número natural. Sendo  $c$  o produto dos  $n$  termos de uma progressão geométrica de primeiro termo  $a$  e razão  $q$ , calcule o valor de  $\log_c b$  em função de  $X, Y$  e  $n$ .
- 5.** a) Encontre as condições a que devem satisfazer os coeficientes de um polinômio  $P(x)$  de quarto grau para que  $P(x) = P(1-x)$ .
- b) Considere o polinômio  $P(x) = 16x^4 - 32x^3 - 56x^2 + 72x + 77$ . Determine todas as suas raízes sabendo-se que o mesmo satisfaz à condição do item acima.
- 6.** Um cone e um cilindro circulares retos têm uma base comum e o vértice do cone se encontra no centro da outra base do cilindro. Determine o ângulo formado pelo eixo do cone e sua geratriz, sabendo-se que a razão entre a área total do cilindro e a área total do cone é  $7/4$ .

7. Quatro cidades,  $A, B, C$  e  $D$ , são conectadas por estradas conforme a figura abaixo. Quantos percursos diferentes começam e terminam na cidade  $A$ , e possuem:

- a) exatamente 50 km?  
b)  $n \times 10$  km?



8. a) Sejam  $x, y$  e  $z$  números reais positivos. Prove que:

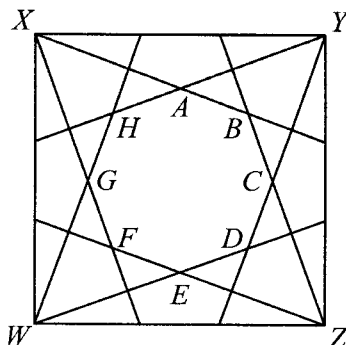
$$\frac{x+y+z}{3} \geq \sqrt[3]{x \cdot y \cdot z}$$

Em que condições a igualdade se verifica?

- b) Considere um paralelogramo de lados  $a, b, c$ , e área total  $S_0$ . Determine o volume máximo desse paralelogramo em função de  $S_0$ . Qual a relação entre  $a, b$  e  $c$  para que esse volume seja máximo? Demonstre seu resultado.

9. Resolva a equação  $\sqrt{5 - \sqrt{5 - x}} = x$ , sabendo-se que  $x > 0$ .

10. Considere um quadrado  $XYZW$  de lado  $a$ . Dividindo-se cada ângulo desse quadrado em quatro partes iguais, obtém-se o octógono regular representado na figura abaixo. Determine o lado e a área desse octógono em função de  $a$ . As respostas finais não podem conter expressões trigonométricas.



IME - 2003

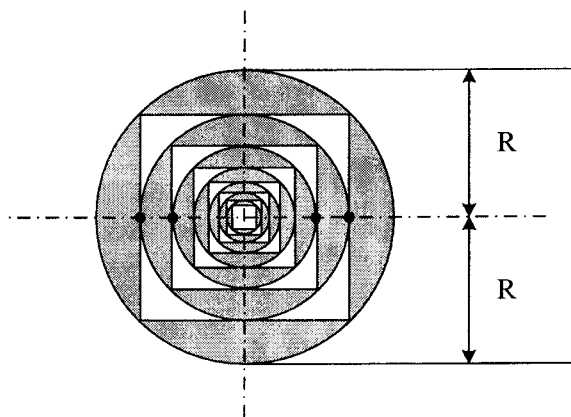
1. Seja  $z$  um número complexo de módulo unitário que satisfaz à condição  $z^{2n} \neq -1$ , onde  $n$  é um número inteiro positivo. Demonstre que  $\frac{z^n}{1+z^{2n}}$  é um número real.

2. Determine todos os valores reais de  $x$  que satisfazem a equação:

$$\left| \log(12x^3 - 19x^2 + 8x) \right| = \log(12x^3 - 19x^2 + 8x),$$

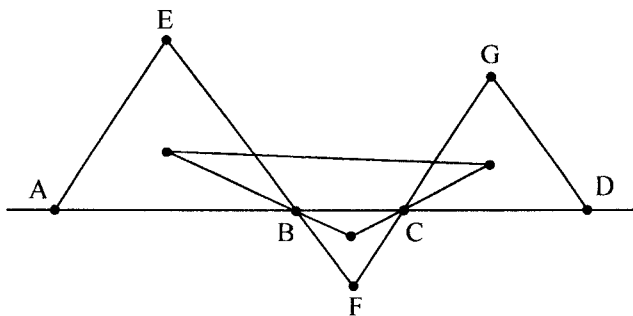
onde  $\log(y)$  e  $|y|$  representam, respectivamente, o logaritmo na base 10 e o módulo de  $y$ .

3. Dada uma circunferência de raio  $R$ , inscreve-se nela um quadrado. A seguir, inscreve-se uma circunferência neste quadrado. Este processo se repete indefinidamente para o interior da figura de maneira que cada quadrado estará sempre inscrito em uma circunferência e simultaneamente circunscrito por outra. Calcule, em função de  $R$ , a soma das áreas delimitadas pelos lados dos quadrados e pelas circunferências que os circunscrevem, conforme mostra a figura.



4. Resolva a equação  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} (2\alpha) = 2 \operatorname{tg} (3\alpha)$ , sabendo-se que  $\alpha \in [0, \pi/2)$ .

5. Sobre uma reta  $r$  são marcados os pontos  $A, B, C$  e  $D$ . São construídos os triângulos equiláteros  $ABE, BCF$  e  $CDG$ , de forma que os pontos  $E$  e  $G$  se encontram do mesmo lado da reta  $r$ , enquanto que o ponto  $F$  se encontra do lado oposto, conforme mostra a figura. Calcule a área do triângulo formado pelos baricentros de  $ABE, BCF$  e  $CDG$  em função dos comprimentos dos segmentos  $AB, BC$  e  $CD$ .



6. Considere um hexágono regular de 6 cm de lado. Determine o valor máximo da área de um triângulo  $XYZ$ , sabendo-se que:

- a) os pontos X, Y e Z estão situados sobre lados do hexágono;
- b) a reta que une os pontos X e Y é paralela a um dos lados do hexágono.
- 7.** Sejam A e B dois subconjuntos de N. Por definição, uma função  $f: A \rightarrow B$  é crescente se  $a_1 > a_2 \Rightarrow f(a_1) \geq f(a_2)$ , para quaisquer  $a_1$  e  $a_2 \in A$ .
- a) Para  $A = \{1, 2\}$  e  $B = \{1, 2, 3, 4\}$ , quantas funções de A para B são crescentes?
- b) Para  $A = \{1, 2, 3\}$  e  $B = \{1, 2, \dots, n\}$ , quantas funções de A para B são crescentes, onde  $n$  é um número inteiro maior que zero?
- 8.** Seja uma pirâmide regular de vértice V e base quadrangular ABCD. O lado da base da pirâmide mede  $\ell$  e a aresta lateral  $\ell\sqrt{2}$ . Corta-se essa pirâmide por um plano que contém o vértice A, é paralelo à reta BD, e contém o ponto médio da aresta VC. Calcule a área da seção determinada pela interseção do plano com a pirâmide.
- 9.** Demonstre que  $\sqrt[3]{20+14\sqrt{2}} + \sqrt[3]{20-14\sqrt{2}}$  é um número inteiro múltiplo de quatro.
- 10.** Considere uma matriz A,  $n \times n$ , de coeficientes reais, e  $k$  um número real diferente de 1. Sabendo-se que  $A^3 = kA$ , prove que a matriz  $A + I$  é invertível, onde I é a matriz identidade  $n \times n$ .

**IME - 2004**

- 1.** Calcule o número natural  $n$  que torna o determinante abaixo igual a 5.
- $$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ \log_2(n-1) & \log_2(n+1) & \log_2(n-1) & \log_2(n-1) \end{vmatrix}$$
- 2.** Considere o polinômio  $P(x) = x^3 + ax + b$  de coeficientes reais, com  $b \neq 0$ . Sabendo que suas raízes são reais, demonstre que  $a < 0$ .
- 3.** Considere uma pirâmide regular de altura  $h$ , cuja base é um hexágono ABCDEF de lado  $a$ . Um plano perpendicular à base e contendo os pontos médios das arestas AB e BC divide a pirâmide em dois poliedros. Calcule a razão entre os volumes destes dois poliedros.
- 4.** Calcule  $\sin(x+y)$  em função de  $a$  e  $b$ , sabendo que o produto  $ab \neq 0$ , que  $\sin x + \sin y = a$  e que  $\cos x + \cos y = b$ .

- 5.** Seja uma função  $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ , onde  $\mathbb{R}$  representa o conjunto dos números reais, tal que  $f(a/b) = f(a) - f(b)$  para  $a$  e  $b$  pertencentes ao domínio de  $f$ . Demonstre que  $f$  é uma função par.

- 6.** Sendo  $a, b$  e  $c$  números naturais em progressão aritmética e  $z$  um número complexo de módulo unitário, determine um valor para cada um dos números  $a, b, c$  e  $z$  de forma que eles satisfaçam a igualdade:

$$\frac{1}{z^a} + \frac{1}{z^b} + \frac{1}{z^c} = z^9$$

- 7.** Considere a parábola P de equação  $y = ax^2$ , com  $a > 0$  e um ponto A de coordenadas  $(x_0, y_0)$  satisfazendo a  $y_0 < ax_0^2$ . Seja S a área do triângulo ATT', onde T e T' são os pontos de contato das tangentes a P passando por A.
- a) Calcule o valor da área S em função de  $a, x_0$  e  $y_0$ .
- b) Calcule a equação do lugar geométrico do ponto A, admitindo que a área S seja constante.
- c) Identifique a cônica representada pela equação obtida no item anterior.

- 8.** Demonstre que o número  $\underbrace{11\dots1}_{(n-1) \text{ vezes}} \underbrace{222\dots2}_{n \text{ vezes}} 25$  é um quadrado perfeito.

- 9.** Ao final de um campeonato de futebol, somaram-se as pontuações das equipes, obtendo-se um total de 35 pontos. Cada equipe jogou com todos os outros adversários apenas uma vez. Determine quantos empates houve no campeonato, sabendo que cada vitória valia 3 pontos, cada empate valia 1 ponto e que derrotas não pontuavam.

- 10.** Um quadrilátero convexo ABCD está inscrito em um círculo de diâmetro  $d$ . Sabe-se que  $\overline{AB} = \overline{BC} = a$ ,  $\overline{AD} = d$  e  $\overline{CD} = b$ , com  $a, b$  e  $d$  diferentes de zero.
- a) Demonstre que  $d^2 = bd + 2a^2$ .
- b) Se  $a, b$  e  $d$  são números inteiros e  $a$  é diferente de  $b$ , mostre que  $d$  não pode ser primo.

**IME - 2005**

- 1.** Dada a função  $f(x) = \frac{(156^x + 156^{-x})}{2}$ , demonstre que:
- $$f(x+y) + f(x-y) = 2f(x)f(y)$$

2. O sistema de segurança de uma casa utiliza um teclado numérico, conforme ilustrado na figura. Um ladrão observa de longe e percebe que:

- a senha utilizada possui 4 dígitos;
- o primeiro e o último dígitos encontram-se numa mesma linha;
- o segundo e o terceiro dígitos encontram-se na linha imediatamente superior.

Calcule o número de senhas que deverão ser experimentadas pelo ladrão para que com certeza ele consiga entrar na casa.

1	2	3
4	5	6
7	8	9
0		

Teclado numérico

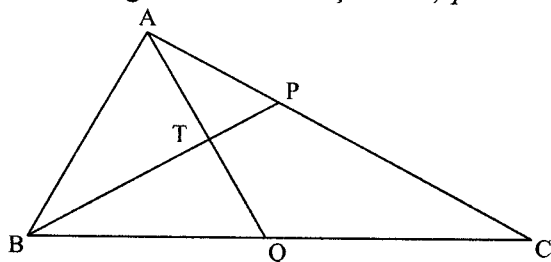
3. Sejam  $a, b, c$  e  $d$  números reais positivos e diferentes de 1. Sabendo que  $\log_a d, \log_b d$  e  $\log_c d$  são termos consecutivos de uma progressão aritmética, demonstre que:

$$c^2 = (ac)^{\log_a d}$$

4. Determine o valor das raízes comuns das equações  $x^4 - 2x^3 - 11x^2 + 18x + 18 = 0$  e  $x^4 - 12x^3 - 44x^2 - 32x - 52 = 0$ .

5. Resolva a equação  $2 \operatorname{sen} 11x + \cos 3x + \sqrt{3} \operatorname{sen} 3x = 0$ .

6. Considere um triângulo ABC de área  $S$ . Marca-se o ponto P sobre o lado AC tal que  $\overline{PA}/\overline{PC} = q$ , e o ponto Q sobre o lado BC de maneira que  $\overline{QB}/\overline{QC} = r$ . As cevianas AQ e BP encontram-se em T, conforme ilustrado na figura. Determine a área do triângulo ATP em função de  $S, q$  e  $r$ .



7. Considere uma elipse de focos F e F', e M um ponto qualquer dessa curva. Traça-se por M duas secantes  $\overline{MF}$  e  $\overline{MF'}$ , que interceptam a elipse em P e P', respectivamente. Demonstre que a soma  $(\overline{MF}/\overline{FP}) + (\overline{MF'}/\overline{F'P'})$  é constante.

Sugestão: calcule inicialmente a soma  $(1/\overline{MF}) + (1/\overline{FP})$ .

8. Sejam  $a, b$  e  $c$  as raízes do polinômio  $p(x) = x^3 + rx - t$ , onde  $r$  e  $t$  são números reais não nulos.

- Determine o valor da expressão  $a^3 + b^3 + c^3$  em função de  $r$  e  $t$ .
- Demonstre que  $S^{n+1} + rS^{n-1} - tS^{n-2} = 0$  para todo número natural  $n \geq 2$ , onde  $S^k = a^k + b^k + c^k$  para qualquer número natural  $k$ .

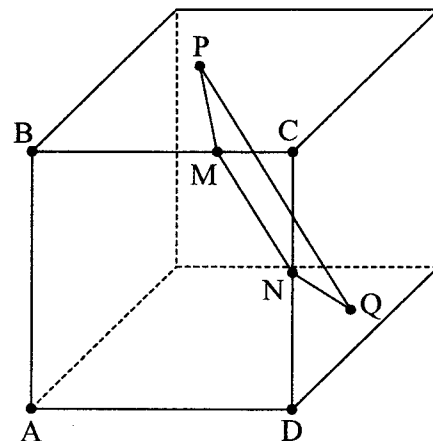
9. Calcule o determinante da matriz  $n \times n$  em função de  $b$ , onde  $b$  é um número real tal que  $b^2 \neq 1$ .

$$\begin{pmatrix} b^2+1 & b & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ b & b^2+1 & b & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & b & b^2+1 & b & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b & b^2+1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & b^2+1 & b \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & b & b^2+1 \end{pmatrix} \left. \vphantom{\begin{pmatrix} b^2+1 \\ b \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}} \right\} n \text{ linhas}$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{n \text{ colunas}}$

10. Considere os pontos P e Q sobre faces adjacentes de um cubo. Uma formiga percorre, sobre a superfície do cubo, a menor distância entre P e Q, cruzando a aresta  $\overline{BC}$  em M e a aresta  $\overline{CD}$  em N, conforme ilustrado na figura abaixo. É dado que os pontos P, Q, M e N são coplanares.

- Demonstre que  $\overline{MN}$  é perpendicular a  $\overline{AC}$ .
- Calcule a área da seção do cubo determinada pelo plano que contém P, Q e M em função  $\overline{BC} = a$  e  $\overline{BM} = b$ .



IME - 2006

1. Sejam  $a_1 = 1 - i, a_n = r + si$  e  $a_{n+1} = (r - s) + (r + s)i$  ( $n > 1$ ) termos de uma seqüência. Determine, em função de  $n$ , os valores de  $r$  e  $s$  que tornam esta seqüência uma progressão aritmética, sabendo que  $r$  e  $s$  são números reais e  $i = \sqrt{-1}$ .

2. Considere o polinômio

$$p(x) = x^5 - 3x^4 - 3x^3 + 27x^2 - 44x + 30.$$

Sabendo que o produto de duas de suas raízes complexas é igual a  $3 - i$  e que as partes reais e imaginárias de todas as suas raízes complexas são inteiras e não-nulas, calcule todas as raízes do polinômio.

3. Um trapézio ABCD, de base menor AB e base maior CD, possui base média MN. Os pontos M' e N' dividem a base média em três segmentos iguais, na ordem MM'N'N. Ao se traçar as retas AM' e BN', verificou-se que as mesmas se encontraram sobre o lado CD no ponto P. Calcule a área do trapézio M'N'CD em função da área de ABCD.

4. Seja  $D_n = \det(A_n)$ , onde

$$A_n = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ -1 & 2 & -1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 2 & -1 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & -1 & 2 \end{bmatrix}_{n \times n}$$

Determine  $D_n$  em função de  $n$  ( $n \in \mathbb{N}, n \geq 1$ ).

5. Determine os valores de  $x, y, z$  e  $r$  que satisfazem o sistema

$$C_{r+y}^r = \log_y x$$

$$\log_y z = 4 + \log_x z$$

$$C_{r+y}^y = \log_x z + \log_z z$$

onde  $C_m^p$  representa a combinação de  $m$  elementos tomados  $p$  a  $p$  e  $\log_c B$  representa o logaritmo de  $B$  na base  $c$ .

6. Os ângulos de um triângulo estão em progressão aritmética e um deles é solução da equação trigonométrica

$$(\sin x + \cos x)(\sin^2 x - \sin x \cos x + \cos^2 x) = 1.$$

Determine os valores destes ângulos (em radianos).

7. Considere os pontos  $A(-1,0)$  e  $B(2,0)$  e seja  $C$  uma circunferência de raio  $R$  tangente ao eixo das abscissas na origem. A reta  $r_1$  é tangente a  $C$  e contém o ponto  $A$  e a reta  $r_2$  também é tangente a  $C$  e contém o ponto  $B$ . Sabendo que a origem não pertence às retas  $r_1$  e  $r_2$ , determine a equação do lugar geométrico descrito pelo ponto de interseção de  $r_1$  e  $r_2$  ao se variar  $R$  no intervalo  $(0, \infty)$ .

8. Considere um tetraedro regular de arestas de comprimento  $a$  e uma esfera de raio  $R$  tangente a todas as arestas do tetraedro. Em função de  $a$ , calcule:

- o volume total da esfera;
- o volume da parte da esfera situada no interior do tetraedro.

9. Determine o conjunto solução  $S = \{(x, y) | x \wedge y \in \mathbb{Z}\}$  da equação

$$(x + y)k = xy$$

sabendo que  $k$  é um número primo.

10. Sejam as somas  $S_0$  e  $S_1$  definidas por

$$S_0 = C_n^0 + C_n^3 + C_n^6 + C_n^9 + \dots + C_n^{3\lfloor n/3 \rfloor}$$

$$S_1 = C_n^1 + C_n^4 + C_n^7 + C_n^{10} + \dots + C_n^{3\lfloor (n-1)/3 \rfloor + 1}$$

Calcule os valores de  $S_0$  e  $S_1$  em função de  $n$ , sabendo que  $\lfloor r \rfloor$  representa o maior inteiro menor ou igual ao número  $r$ .

Sugestão: utilize o desenvolvimento em binômio de Newton de  $(1 + cis \frac{2\pi}{3})^n$ .

IME - 2007

1. Considere as matrizes  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$  e  $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1/2 \end{bmatrix}$ , e

seja  $P$  uma matriz inversível tal que  $B = P^{-1}AP$ . Sendo  $n$  um número natural, calcule o determinante da matriz  $A^n$ .

2. Considere uma seqüência de triângulos retângulos cuja lei de formação é dada por

$$a_{K+1} = \frac{2}{3}a_K$$

$$b_{K+1} = \frac{4}{5}b_K$$

onde  $a_K$  e  $b_K$ , para  $K \geq 1$ , são os comprimentos dos catetos do  $K$ -ésimo triângulo retângulo. Se  $a_1 = 30$  cm e  $b_1 = 42$  cm, determine o valor da soma das áreas de todos os triângulos quando  $K \rightarrow \infty$ .

3. Considere o sistema de equações dado por

$$\begin{cases} 3 \log_3 \alpha + \log_9 \beta = 10 \\ \log_9 \alpha - 2 \log_3 \beta = 10 \end{cases}$$

onde  $\alpha$  e  $\beta$  são números reais positivos. Determine o valor de  $P = \alpha\beta$ .

**Anotações**

**4.** Sejam  $C$  e  $C^*$  dois círculos tangentes exteriores de raios  $r$  e  $r^*$  e centros  $O$  e  $O^*$ , respectivamente, e seja  $t$  uma reta tangente comum a  $C$  e  $C^*$  nos pontos não coincidentes  $A$  e  $A^*$ . Considere o sólido de revolução gerado a partir da rotação do segmento  $AA^*$  em torno do eixo  $OO^*$ , e seja  $S$  a sua correspondente área lateral. Determine  $S$  em função de  $r$  e  $r^*$ .

**5.** Resolva a equação

$$\log_{(\sin x + \cos x)}(1 + \sin 2x) = 2, \quad x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right].$$

**6.** O quadrilátero  $BRAS$ , de coordenadas  $A(1,0)$ ,  $B(-2,0)$ ,  $R(x_1, y_1)$  e  $S(x_2, y_2)$  é construído tal que  $\hat{RAS} = \hat{RBS} = 90^\circ$ . Sabendo que o ponto  $R$  pertence à reta  $t$  de equação  $y = x + 1$ , determine a equação algébrica do lugar geométrico descrito pelo ponto  $S$  ao se deslocar  $R$  sobre  $t$ .

**7.** Sejam  $x_1$  e  $x_2$  as raízes da equação  $x^2 + (m-15)x + m = 0$ . Sabendo que  $x_1$  e  $x_2$  são números inteiros, determine o conjunto de valores possíveis para  $m$ .

**8.** Considere o conjunto formado por  $m$  bolas pretas e  $n$  bolas brancas. Determine o número de seqüências simétricas que podem ser formadas utilizando-se todas as  $m + n$  bolas.

Observação: uma seqüência é dita *simétrica* quando ela possui a mesma ordem de cores ao ser percorrida da direita para a esquerda e da esquerda para a direita.

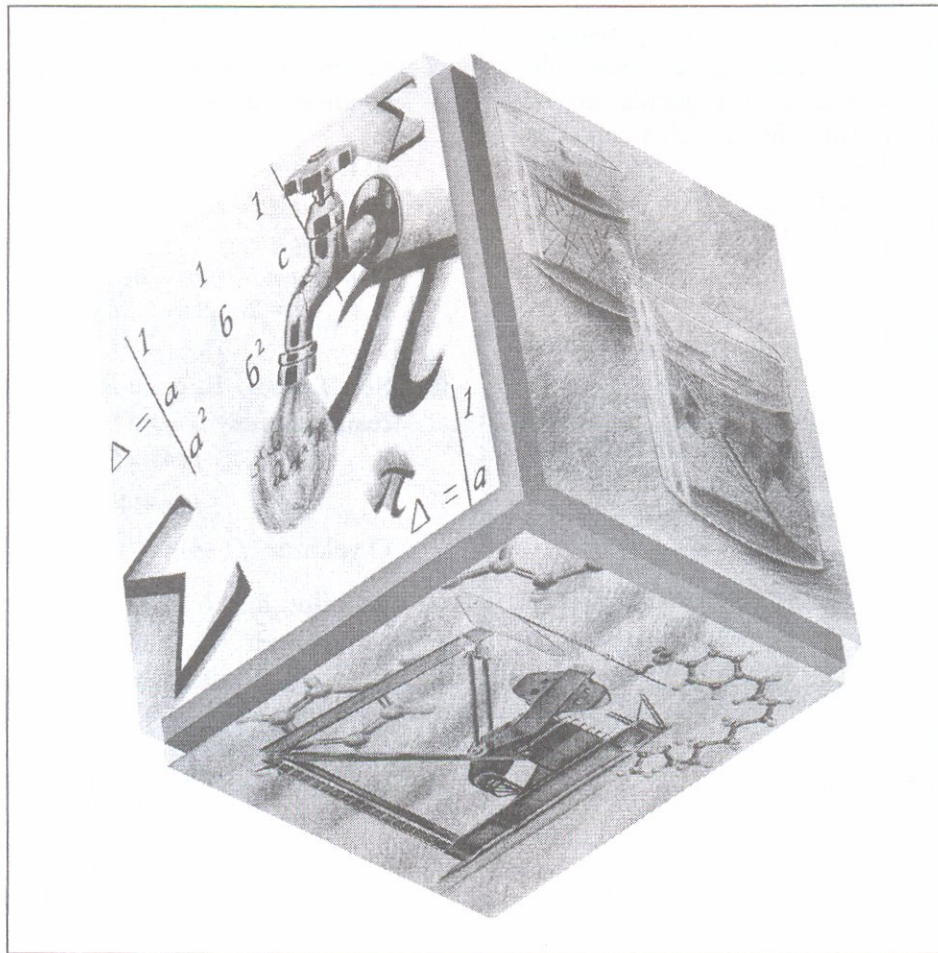
**9.** Sejam  $a$ ,  $b$  e  $c$  números reais não-nulos. Sabendo que  $\frac{a+b}{c} = \frac{b+c}{a} = \frac{a+c}{b}$ , determine o valor numérico de  $\frac{a+b}{c}$ .

**10.** Seja  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$  uma função tal que  $\sum_{k=0}^n f(k) = 2008 \frac{(n+1)}{(n+2)}$ , onde  $\mathbb{N}$  e  $\mathbb{R}$  são, respectivamente, o conjunto dos números naturais e o dos números reais. Determine o valor numérico de  $\frac{1}{f(2006)}$ .



# Revisão IME

2007



# Objetivas

A.  
B.  
C.  
D.  
E.

**IME - 2007  
Matemática**

1. Sejam  $z$  e  $w$  números complexos tais que:

$$\begin{cases} w^2 - z^2 = 4 + 12i \\ \bar{z} - \bar{w} = 2 + 4i \end{cases}$$

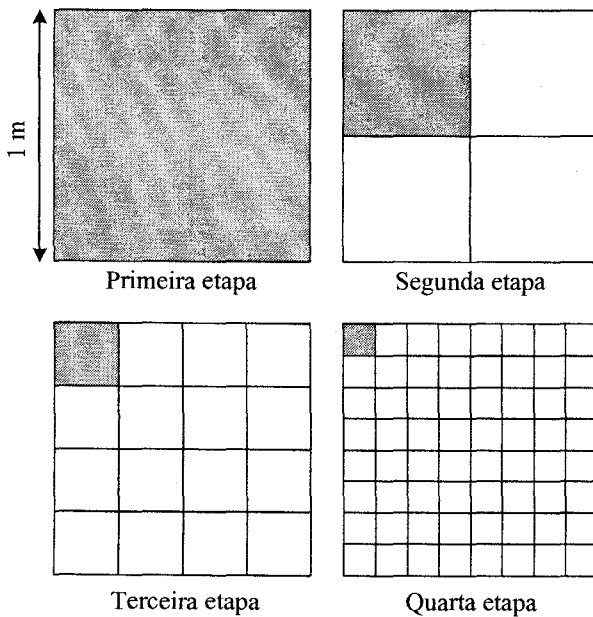
onde  $\bar{z}$  e  $\bar{w}$  representam, respectivamente, os números complexos conjugados de  $z$  e  $w$ . O valor de  $z + w$  é:

- A. ( )  $1 - i$                       B. ( )  $2 + i$   
 C. ( )  $-1 + 2i$                     D. ( )  $2 - 2i$   
 E. ( )  $-2 + 2i$

2. Seja  $N$  um número inteiro de 5 algarismos. O número  $P$  é construído agregando-se o algarismo 1 à direita de  $N$  e o número  $Q$  é construído agregando-se o algarismo 1 à esquerda de  $N$ . Sabendo-se que  $P$  é o triplo de  $Q$ , o algarismo das centenas do número  $N$  é:

- A. ( ) 0                                B. ( ) 2  
 C. ( ) 4                                D. ( ) 6  
 E. ( ) 8

3. Um quadrado de lado igual a um metro é dividido em quatro quadrados idênticos. Repete-se esta divisão com os quadrados obtidos e assim sucessivamente por  $n$  vezes. A figura abaixo ilustra as quatro primeiras etapas desse processo. Quando  $n \rightarrow \infty$ , a soma em metros dos perímetros dos quadrados hachurados em todas as etapas é:



- A. ( ) 4  
 B. ( ) 6  
 C. ( ) 8  
 D. ( ) 10  
 E. ( ) 12

4. Se  $r_1$  e  $r_2$  são raízes reais distintas de  $x^2 + px + 8 = 0$ , é correto afirmar que:

- A. ( )  $|r_1 + r_2| > 4\sqrt{2}$   
 B. ( )  $|r_1 + r_2| < \sqrt{2}$   
 C. ( )  $|r_1| \geq 2$  e  $|r_2| \geq 2$   
 D. ( )  $|r_1| \geq 3$  e  $|r_2| \leq 1$   
 E. ( )  $|r_1| < 1$  e  $|r_2| < 2$

5. Considere o sistema de equações dado por:

$$\begin{cases} x + y + 2z = b_1 \\ 2x - y + 3z = b_2 \\ 5x - y + az = b_3 \end{cases}$$

Sendo  $b_1$ ,  $b_2$  e  $b_3$  valores reais quaisquer, a condição para que o sistema possua solução única é:

- A. ( )  $a = 0$   
 B. ( )  $a \neq 2$   
 C. ( )  $a \neq 8$   
 D. ( )  $a \neq b_1 + b_2 - b_3$   
 E. ( )  $a = 2b_1 + b_2 + 3b_3$

6. Seja  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , onde  $\mathbb{R}$  é o conjunto dos números reais, tal que:

$$\begin{cases} f(4) = 5 \\ f(x+4) = f(x) \cdot f(4) \end{cases}$$

O valor de  $f(-4)$  é:

- A. ( )  $-\frac{4}{5}$                               B. ( )  $-\frac{1}{4}$   
 C. ( )  $-\frac{1}{5}$                               D. ( )  $\frac{1}{5}$   
 E. ( )  $\frac{4}{5}$

7. Um grupo de nove pessoas, sendo duas delas irmãos, deverá formar três equipes, com respectivamente dois, três e quatro integrantes. Sabendo que os dois irmãos não podem ficar na mesma equipe, o número de equipes que podem ser organizadas é:

- A. ( ) 288                                B. ( ) 455  
 C. ( ) 480                                D. ( ) 910  
 E. ( ) 960

8. Seja a matriz  $D$  dada por:

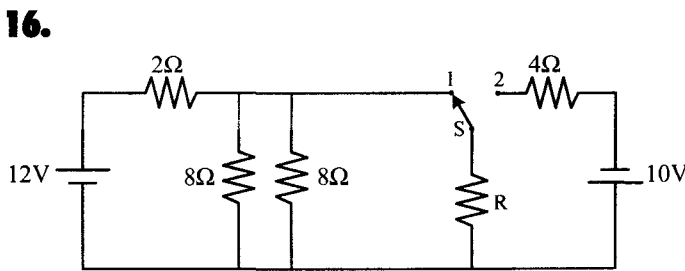
$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ p & q & r \\ \text{sen}(\hat{P}) & \text{sen}(\hat{Q}) & \text{sen}(\hat{R}) \end{bmatrix}$$

na qual  $p$ ,  $q$  e  $r$  são lados de um triângulo cujos ângulos opostos são, respectivamente,  $\hat{P}$ ,  $\hat{Q}$  e  $\hat{R}$ . O valor do determinante de  $D$  é:

- A. ( ) -1                      B. ( ) 0  
C. ( ) 1                         D. ( )  $\pi$   
E. ( )  $p + q + r$
- 9.** Sabendo que  $\log 2 = 0,3010$ ,  $\log 3 = 0,4771$  e  $\log 5 = 0,6989$ , o menor número entre as alternativas abaixo é:  
A. ( )  $4^{30}$                       B. ( )  $9^{24}$   
C. ( )  $25^{40}$                     D. ( )  $81^{20}$   
E. ( )  $625^{15}$
- 10.** Considere os conjuntos  $A = \{(1,2), (1,3), (2,3)\}$  e  $B = \{1,2,3,4,5\}$ , e seja a função  $f: A \rightarrow B$  tal que:  
 $f(x, y) = x + y$   
É possível afirmar que  $f$  é uma função:  
A. ( ) injetora                  B. ( ) sobrejetora  
C. ( ) bijetora                  D. ( ) par  
E. ( ) ímpar
- 11.** O volume do octaedro cujos vértices são os pontos médios das arestas de um tetraedro regular de volume  $V$  é:  
A. ( )  $\frac{V}{2}$                       B. ( )  $\frac{V}{4}$   
C. ( )  $\frac{V}{8}$                          D. ( )  $V \frac{\sqrt{2}}{2}$   
E. ( )  $V \frac{\sqrt{3}}{2}$
- 12.** Seja  $p(x) = \alpha x^3 + \beta x^2 + \gamma x + \delta$  um polinômio do terceiro grau cujas raízes são termos de uma progressão aritmética de razão 2. Sabendo que  $p(-1) = -1$ ,  $p(0) = 0$  e  $p(1) = 1$ , os valores de  $\alpha$  e  $\gamma$  são, respectivamente:  
A. ( )  $2 e -1$                   B. ( )  $3 e -2$   
C. ( )  $-1 e 2$                     D. ( )  $-\frac{1}{3} e \frac{4}{3}$   
E. ( )  $\frac{1}{2} e \frac{1}{2}$
- 13.** Seja  $p(x) = x^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f$  um polinômio com coeficientes inteiros. Sabe-se que as cinco raízes de  $p(x)$  são números inteiros positivos, sendo quatro deles pares e um ímpar. O número de coeficientes pares de  $p(x)$  é:  
A. ( ) 0                              B. ( ) 1  
C. ( ) 2                              D. ( ) 3  
E. ( ) 4
- 14.** Considere uma circunferência  $C$  fixa de raio  $R$ . A partir de dois pontos  $A$  e  $B$  pertencentes a  $C$ , traçam-se retas tangentes a  $C$  que se interceptam num ponto  $P$ , tal que  $\overline{PA} = \overline{PB} = k$ . Sendo  $k$  um valor constante, o lugar geométrico de  $P$  é uma:

- A. ( ) reta                         B. ( ) circunferência  
C. ( ) parábola                  D. ( ) hipérbole  
E. ( ) elipse
- 15.** Um homem nascido no século XX diz a seguinte frase para o filho: "seu avô paterno, que nasceu trinta anos antes de mim, tinha  $x$  anos no ano  $x^2$ ". Em conseqüência, conclui-se que o avô paterno nasceu no ano de:  
A. ( ) 1892                         B. ( ) 1898  
C. ( ) 1900                         D. ( ) 1936  
E. ( ) 1942

**Física**



- A chave  $S$  no circuito elétrico possui duas posições de contato, conforme mostra a figura acima. Para que a potência total dissipada no circuito seja a mesma estando a chave  $S$  na posição 1 ou na posição 2, o valor aproximado da resistência  $R$ , em ohms, deve ser:  
A. ( ) 1,5                              B. ( ) 3,4  
C. ( ) 5,6                              D. ( ) 8,2  
E. ( ) 12,3
- 17.** Um peso está suspenso por uma corda no teto de um elevador. A tração na corda é maior quando o elevador está:  
A. ( ) subindo com uma velocidade constante de 1 m/s.  
B. ( ) descendo com uma velocidade constante de 1 m/s.  
C. ( ) subindo com uma aceleração constante de  $1 \text{ m/s}^2$ .  
D. ( ) descendo com uma aceleração constante de  $1 \text{ m/s}^2$ .  
E. ( ) parado.
- 18.** Entre as grandezas abaixo, a única conservada nas colisões elásticas, mas não nas inelásticas é o(a):  
A. ( ) energia cinética.  
B. ( ) energia potencial.  
C. ( ) energia total.  
D. ( ) momento linear.  
E. ( ) momento angular.

**19.** Quando a luz, que estava se propagando no ar, penetra na água de uma piscina, sua velocidade (I), sua frequência (II) e seu comprimento de onda (III).

A opção que corresponde ao preenchimento correto das lacunas (I), (II) e (III) é:

	(I)	(II)	(III)
A ( )	diminui	aumenta	permanece constante
B ( )	aumenta	permanece constante	diminui
C ( )	diminui	permanece constante	diminui
D ( )	aumenta	diminui	aumenta
E ( )	diminui	diminui	diminui

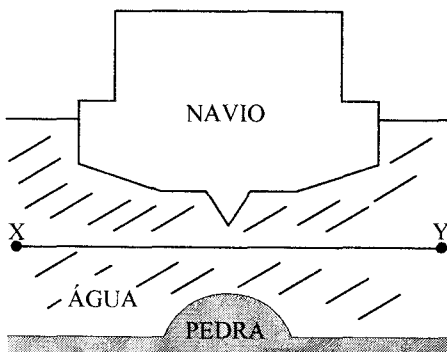
**20.** Uma partícula com carga elétrica penetra, ortogonalmente, num campo magnético uniforme com velocidade  $v$  no ponto cujas coordenadas  $(x, y)$  são  $(0, 0)$  e sai do campo no ponto  $(0, 2R)$ . Durante a permanência no campo magnético, a componente  $x$  da velocidade da partícula no instante  $t$  é dada por:

- A. ( )  $v \sin\left(\frac{\pi vt}{R}\right)$       B. ( )  $v \cos\left(\frac{\pi vt}{R}\right)$   
 C. ( )  $v \cos\left(\frac{vt}{R}\right)$       D. ( )  $v \cos\left(\frac{2vt}{R}\right)$   
 E. ( )  $v \cos\left(\frac{vt}{2R}\right)$

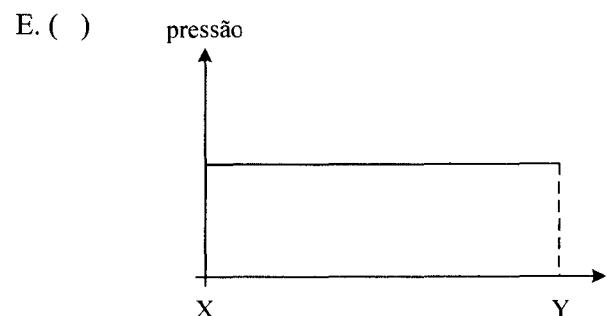
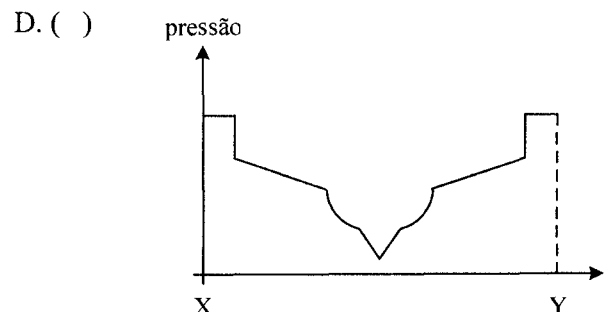
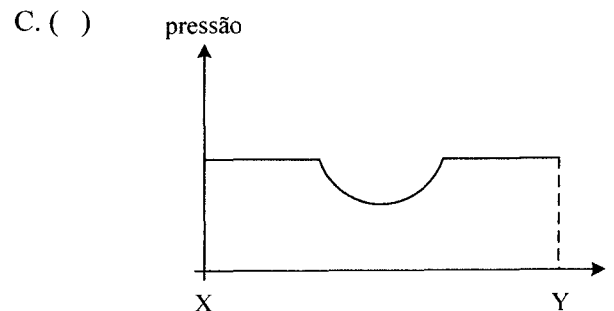
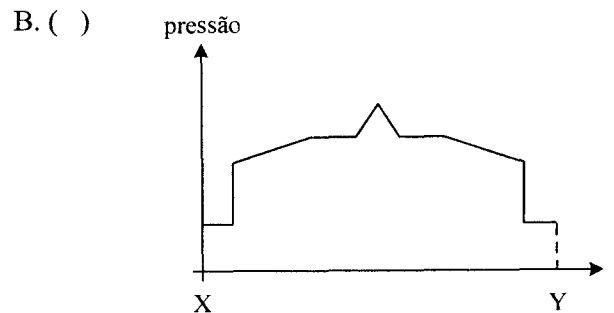
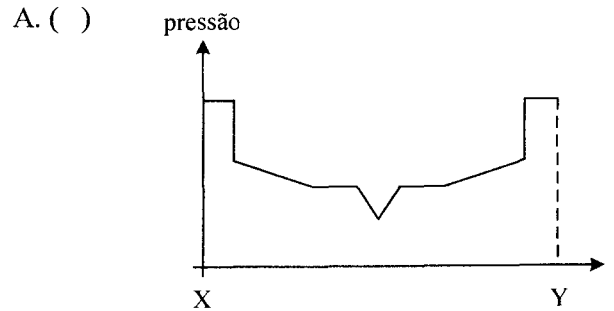
**21.** Analisando certo fenômeno físico, um pesquisador verificou que determinada grandeza era diretamente proporcional ao produto de uma força por uma velocidade e inversamente proporcional ao produto do quadrado de um peso pelo cubo de uma aceleração. Sabendo-se que a constante de proporcionalidade é adimensional, a expressão dimensional da referida grandeza é:

- A. ( )  $[L]^4 [M]^{-2} [T]^5$   
 B. ( )  $[L]^{-2} [M]^{-1} [T]^3$   
 C. ( )  $[L]^{-5} [M]^{-3} [T]^6$   
 D. ( )  $[L]^{-2} [M]^{-4} [T]^4$   
 E. ( )  $[L]^{-3} [M]^{-1} [T]^7$

**22.**

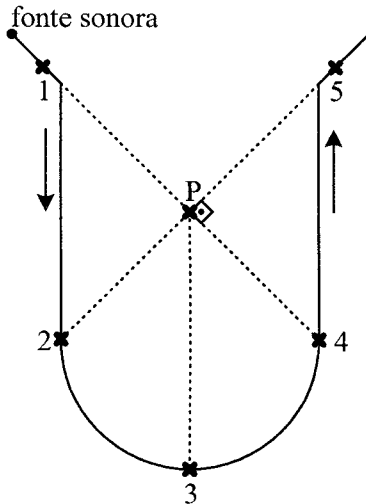


A figura anterior ilustra um plano transversal de corte de um navio, incluindo a água e o fundo do rio em que a embarcação navega. Considere um segmento de reta horizontal hipotético X-Y, contido nesse plano, paralelo à superfície da água. O gráfico que melhor ilustra a pressão hidrostática ao longo dos pontos desse segmento é:



23. A constante elástica da mola de uma espingarda é  $k = 1 \text{ N/cm}$ . Para atirar um projétil de  $0,5 \text{ g}$  com velocidade de  $50 \text{ m/s}$ , o comprimento de compressão da mola, em  $\text{cm}$ , deverá ser:
- A. ( ) 1,12                      B. ( ) 1,25  
C. ( ) 6,25                      D. ( ) 11,20  
E. ( ) 12,50

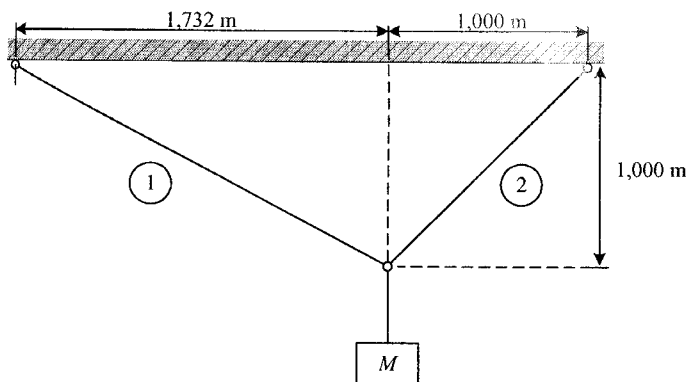
24.



A figura acima representa uma fonte sonora que se desloca pela trajetória representada pela linha cheia, com velocidade escalar constante, emitindo um som de frequência constante. Um observador localizado no ponto P escutará o som de forma mais aguda quando a fonte passar pelo ponto:

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

25.



Um bloco de massa  $M = 20 \text{ kg}$  está pendurado por três cabos em repouso, conforme mostra a figura acima. Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sqrt{2} \approx 1,414$  e  $\sqrt{3} \approx 1,732$ , os valores das forças de tração, em newtons, nos cabos 1 e 2 são, respectivamente:

A. ( ) 146 e 179.  
B. ( ) 179 e 146.  
C. ( ) 200 e 146.

- D. ( ) 200 e 179.  
E. ( ) 146 e 200.

26. Um espelho e uma lente, ambos esféricos, encontram-se posicionados de maneira que seus eixos ópticos coincidam. Uma vela acesa é posicionada entre o espelho e a lente, perpendicularmente ao eixo óptico, com a base sobre o mesmo. Para que as imagens formadas individualmente pelos dois instrumentos, a partir do objeto, possam ser direitas e coincidentes, os tipos de espelho e de lente devem ser, respectivamente:

- A. ( ) convexo e convergente.  
B. ( ) convexo e divergente.  
C. ( ) côncavo e convergente.  
D. ( ) côncavo e divergente.  
E. ( ) não existe combinação que torne as imagens coincidentes.

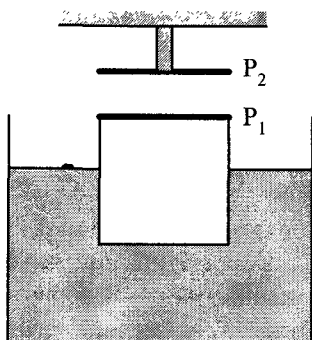
27. Considere uma máquina térmica operando em um ciclo termodinâmico. Esta máquina recebe  $300 \text{ J}$  de uma fonte quente cuja temperatura é de  $400 \text{ K}$  e produz um trabalho de  $150 \text{ J}$ . Ao mesmo tempo, rejeita  $150 \text{ J}$  para uma fonte fria que se encontra a  $300 \text{ K}$ . A análise termodinâmica da máquina térmica descrita revela que o ciclo proposto é um(a):

- A. ( ) máquina frigorífica na qual tanto a Primeira Lei quanto a Segunda Lei da termodinâmica são violadas.  
B. ( ) máquina frigorífica na qual a Primeira Lei é atendida, mas a Segunda Lei é violada.  
C. ( ) motor térmico no qual tanto a Primeira Lei quanto a Segunda Lei da termodinâmica são atendidas.  
D. ( ) motor térmico no qual a Primeira Lei é violada, mas a Segunda Lei é atendida.  
E. ( ) motor térmico no qual a Primeira Lei é atendida, mas a Segunda Lei é violada.

28. Um astronauta encontra-se em um planeta onde a altura máxima que atinge com seus pulos verticais é de  $0,5 \text{ m}$ . Em um segundo planeta, a altura máxima alcançada é seis vezes maior. Supondo que os dois planetas tenham densidades uniformes  $\mu$  e  $2 \mu/3$ , respectivamente, a razão entre o raio do segundo planeta e o raio do primeiro é:

- A. ( )  $\frac{1}{2}$                       B. ( )  $\frac{1}{3}$   
C. ( )  $\frac{1}{4}$                       D. ( )  $\frac{1}{6}$   
E. ( )  $\frac{1}{8}$

29.



A figura acima ilustra um cubo de madeira parcialmente submerso em um líquido de densidade  $\mu$ . Sua face superior está coberta por uma placa metálica quadrada  $P_1$ . Uma placa idêntica  $P_2$ , fixada em um suporte, forma com a primeira um capacitor de placas paralelas. As placas estão carregadas com uma carga  $Q$ , havendo entre elas uma capacitância  $C$  e uma tensão elétrica  $V$ , armazenando o capacitor uma energia  $E$ . Se o líquido for substituído por igual quantidade de outro com densidade maior, a capacitância (I), a tensão entre as placas (II) e a energia armazenada (III).

A opção que corresponde ao preenchimento correto das lacunas (I), (II) e (III) é:

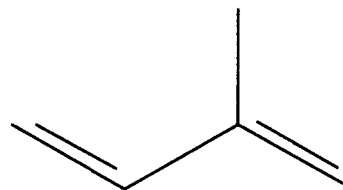
	(I)	(II)	(III)
A. ( )	umenta	umenta	umenta
B. ( )	umenta	diminui	umenta
C. ( )	umenta	diminui	diminui
D. ( )	diminui	umenta	umenta
E. ( )	diminui	diminui	diminui

30. Considere um corpo que descreve um movimento circular uniforme. Pode-se afirmar que:

- A. ( ) o módulo da força que age sobre o corpo é diferente de zero, o vetor quantidade de movimento não muda com o tempo, o trabalho realizado é nulo e a energia cinética é constante.
- B. ( ) o módulo da força que age sobre o corpo é diferente de zero, o vetor quantidade de movimento muda com o tempo, o trabalho realizado é nulo e a energia cinética é constante.
- C. ( ) o módulo da força que age sobre o corpo é nulo, o vetor quantidade de movimento não muda com o tempo, o trabalho realizado é constante e a energia cinética é constante.
- D. ( ) o módulo da força que age sobre o corpo é nulo, o vetor quantidade de movimento muda com o tempo, o trabalho realizado é nulo e a energia cinética é constante.
- E. ( ) o módulo da força que age sobre o corpo é diferente de zero, o vetor quantidade de movimento muda com o tempo, o trabalho realizado é diferente de zero e a energia cinética é diferente de zero.

Química

31. O isopreno é um composto orgânico tóxico que é utilizado como monômero para a síntese de elastômeros, através de reações de polimerização. Dada a estrutura do isopreno, qual sua nomenclatura IUPAC?



- A. ( ) 1,3-buteno  
 B. ( ) 2-metil-butadieno  
 C. ( ) 2-metil-buteno  
 D. ( ) pentadieno  
 E. ( ) 3-metil-butadieno

32. Oleum, ou ácido sulfúrico fumegante, é obtido através da absorção do trióxido de enxofre por ácido sulfúrico. Ao se misturar oleum com água obtém-se ácido sulfúrico concentrado. Supondo que uma indústria tenha comprado 1.000 kg de oleum com concentração em peso de trióxido de enxofre de 20% e de ácido sulfúrico de 80%, calcule a quantidade de água que deve ser adicionada para que seja obtido ácido sulfúrico com concentração de 95% em peso.

Dados:

Massas atômicas (u.m.a): S = 32; O = 16; H = 1

- A. ( ) 42 kg                      B. ( ) 300 kg  
 C. ( ) 100 kg                    D. ( ) 45 kg  
 E. ( ) 104,5 kg

33. A teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência foi desenvolvida pelo pesquisador canadense Ronald J. Gillespie, em 1957. Esta teoria permite prever a forma geométrica de uma molécula. O modelo descreve que, ao redor do átomo central, os pares eletrônicos ligantes e os não ligantes se repelem, tendendo a ficar tão afastados quanto possível, de forma que a molécula tenha máxima estabilidade.

A seguir são expressas algumas correlações entre nome, geometria molecular e polaridade de algumas substâncias.

Correlação	Nome da substância	Geometria da molécula	Polaridade
I	Ozônio	Angular	Polar
II	Trifluoreto de boro	Trigonal planar	Apolar
III	Dióxido de nitrogênio	Linear	Apolar
IV	Amônia	Pirâmide Trigonal	Polar
V	Pentacloreto de fósforo	Bipirâmide trigonal	Apolar

Assinale a correlação falsa.

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

**34.** Quantos isômeros existem para o dicloro fenol?

- A. ( ) 3                      B. ( ) 4                      C. ( ) 5  
D. ( ) 6                      E. ( ) 7

**35.** A ciência procura reunir semelhantes em classes ou grupos, com objetivo de facilitar metodologicamente o estudo de tais entes. Na química, uma classificação inicial ocorreu em meados do século XVIII e dividiu as substâncias em orgânicas e inorgânicas ou minerais. Abaixo, são apresentadas correlações de nomes, fórmulas e classificações de algumas substâncias inorgânicas.

Correlação	Nome da substância	Fórmula	Classificação
I	Carbonato ácido de potássio	KHCO <sub>3</sub>	Sal de hidrólise ácida
II	Óxido de alumínio	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Óxido anfótero
III	Cianeto de sódio	NaCN	Sal de hidrólise básica
IV	Óxido de cálcio	CaO	Óxido básico
V	Hidróxido estanoso	Sn(OH) <sub>4</sub>	Base de Arrhenius

Assinale a alternativa na qual ambas as correlações são falsas.

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

**36.** Dada a reação  $\text{Cu} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2$ , assinale a afirmativa correta sabendo-se que os potenciais-padrão de redução do cobre e do hidrogênio são respectivamente 0,34 V e 0,00 V.

- A. ( ) A reação produz corrente elétrica.  
B. ( ) A reação não ocorre espontaneamente.  
C. ( ) A reação ocorre nas pilhas de Daniell.  
D. ( ) O cobre é o agente oxidante.  
E. ( ) O hidrogênio sofre oxidação.

**37.** A solução formada a partir da dissolução de 88 g de ácido n-butanóico e 16 g de hidróxido de sódio em um volume de água suficiente para completar 1,00 L, apresenta pH igual a 4,65. Determine qual será o novo pH da solução formada ao se adicionar mais 0,03 moles do hidróxido em questão.

- A. ( ) 7,00                      B. ( ) 4,60                      C. ( ) 4,65  
D. ( ) 4,70                      E. ( ) 9,35

**38.** Considere os seguintes processos conduzidos a 25 °C e 1 atm:

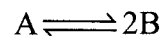
- (1)  $4\text{Fe(s)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$   
(2)  $\text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)}$   
(3)  $\text{CH}_4\text{(g)} + 2\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$   
(4)  $\text{Cu}_2\text{S(s)} \rightarrow 2\text{Cu(s)} + \text{S(s)}$ , com  $\Delta G = + 86,2 \text{ kJ}$   
(5)  $\text{S(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{SO}_2\text{(g)}$ , com  $\Delta G = - 300,4 \text{ kJ}$   
(6)  $\text{Cu}_2\text{S(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{Cu(s)} + \text{SO}_2\text{(g)}$   
(7)  $2\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NO}_2\text{(g)}$

Assinale a afirmativa correta.

- A. ( ) Os processos (1), (4) e (5) não são espontâneos.  
B. ( ) O processo (2) é exotérmico e apresenta variação de entropia positiva.  
C. ( ) O processo (3) é endotérmico e apresenta variação de entropia negativa.  
D. ( ) Os processos (2) e (7) apresentam variação de entropia positiva.  
E. ( ) Os processos (1), (2) e (6) são espontâneos.

Obs:  $\Delta G$  = Variação da energia livre de Gibbs

**39.** Um vaso fechado de volume V contém inicialmente dois moles do gás A. Após um determinado tempo, observa-se o equilíbrio químico:



cuja constante de equilíbrio é  $K_p = \frac{p_B^2}{p_A}$  (onde  $p_A$  e

$p_B$  representam as pressões parciais dos componentes A e B). No equilíbrio, o número de moles de A é  $n_1$ .

Em seguida, aumenta-se a pressão do vaso admitindo-se dois moles de um gás inerte I. Após novo equilíbrio, o número de moles de A é  $n_2$ . Quanto vale  $n_2/n_1$  se, durante todo o processo, a temperatura fica constante e igual a T (em K)?

- A. ( ) 1                      B. ( ) 2                      C. ( ) 4

- D. ( )  $2 \frac{R \cdot T}{V \cdot K_p}$                       E. ( )  $4 \left( \frac{R \cdot T}{V \cdot K_p} \right)^2$

**40.** Há mais de dois séculos, surgiu a expressão “compostos orgânicos” para designar as substâncias produzidas por organismos vivos, animais ou vegetais. Atualmente, a química orgânica estuda as substâncias que possuem átomos de carbono, embora nem todas as substâncias que contenham carbono estejam no universo da química orgânica. Em tais substâncias orgânicas, os átomos de carbono apresentam hibridização sp, sp<sup>2</sup> ou sp<sup>3</sup> conforme as ligações. No **metanol**, **metanal**, **triclorometano** e **etino** os carbonos apresentam, respectivamente, hibridização:

- A. ( ) sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>, sp<sup>3</sup>                      B. ( ) sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>, sp, sp<sup>3</sup>  
C. ( ) sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp, sp<sup>2</sup>                      D. ( ) sp, sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp  
E. ( ) sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>, sp

## PORTUGUÊS

### IME – 2000

- |       |      |      |
|-------|------|------|
| 1. A  | 2. A | 3. B |
| 4. E  | 5. C | 6. E |
| 7. D  | 8. C | 9. C |
| 10. A |      |      |
11. **Metáfora.**  
A expressão metesse o rabo na ratoeira é uma metáfora. Mas não se identifica figura alguma na parte sublinhada: “rabo na ratoeira”.
12. Na frase “a” o verbo está usado figurativamente tendo como sujeito “perguntas” (plural).  
Na frase “b” o verbo indica fenômeno meteorológico sendo, portanto, impessoal. Temos aqui uma oração sem sujeito.  
A questão exige certa prolixidade do candidato. Ele tem que “explicar” a classificação do sujeito e as regras de concordância verbal atinentes a cada caso.
13. **Seu Libório.**  
Questão óbvia: o vocativo é uma função sintática de características marcantes e este é um exemplo clássico de vocativo.

### IME – 2001

- |      |      |      |
|------|------|------|
| 1. C | 2. B | 3. C |
| 4. A | 5. C | 6. A |
7. Não há resposta, visto a inexistência de aposto nas linhas 4 e 5, mas sim uma oração subordinada adverbial concessiva reduzida de gerúndio. A concessiva estabelece uma relação de oposição: ter uma fortuna calculada em 15 milhões opõe-se ao fato de Guga ser um ídolo diferente, que detesta bajulação. O termo “dono de uma fortuna” funciona como predicativo do sujeito, pois é antecedido de verbo de ligação: “Mesmo \* sendo dono de uma fortuna.”  
↓ V.L. → predicativo do sujeito  
(ele = Guga) → sujeito elíptico
8. E

### IME – 2002

- |      |      |      |
|------|------|------|
| 1. B | 2. A | 3. A |
| 4. C | 5. D |      |
6. O narrador não questiona a colocação pronominal, mas o emprego do pronome pessoal do caso oblíquo (norma culta) – as – no lugar do pronome pessoal do caso reto, – elas – (linguagem coloquial). Trata-se da sintaxe dos pronomes: o enunciado está, pois, equivocado no que tange à nomenclatura.  
A questão deve ser anulada.
7. Substituindo a crase por um artigo gramaticalmente correto e reescrevendo a frase, teremos:  
“Para finalmente a porta do apartamento deles chegar.”  
ou  
“Para finalmente chegar a porta do apartamento deles.”  
Com a eliminação da crase, “porta” passa a ser o sujeito da oração.
8. A
9. D
10. A personagem se refere à autenticidade da linguagem coloquial, que fluiria com maior espontaneidade. O uso do pronome pessoal reto – “agarrar elas” – seria mais adequado ao contexto, uma situação do cotidiano.

### IME – 2003

- |       |      |      |
|-------|------|------|
| 1. C  | 2. A | 3. D |
| 4. C  | 5. D | 6. A |
| 7. C  | 8. B | 9. B |
| 10. D |      |      |

### IME – 2004

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1. C  | 2. D  | 3. D  |
| 4. D  | 5. D  | 6. C  |
| 7. B  | 8. D  | 9. A  |
| 10. C | 11. C | 12. C |
| 13. A | 14. A | 15. B |

### IME – 2005

- |      |      |      |
|------|------|------|
| 1. B | 2. C | 3. C |
| 4. A | 5. A |      |

### IME – 2006

- |      |      |      |
|------|------|------|
| 1. A | 2. B | 3. A |
|------|------|------|

- |       |      |      |
|-------|------|------|
| 4. C  | 5. B | 6. B |
| 7. B  | 8. B | 9. B |
| 10. D |      |      |

### IME – 2007

- |       |      |      |
|-------|------|------|
| 1. C  | 2. B | 3. A |
| 4. D  | 5. D | 6. B |
| 7. C  | 8. A | 9. C |
| 10. D |      |      |

## INGLÊS

### IME – 2000

1. **Tradução:**  
**Terremotos**  
Terremotos são os mais letais de todos os desastres naturais. O que os causa? Geólogos os explicam nos termos de uma teoria conhecida como placas tectônicas.  
Os continentes flutuam separados uns dos outros; isto é referido como a sedimentação continental a cerca de sessenta milhas abaixo da superfície do nuar, há um leito de rochas semi-liquefeito sobre o qual as placas carregam os continentes e o fundo do mar a uma taxa de várias polegadas por ano. À medida em que as placas se separam umas das outras, um novo fundo do mar é formado pela matéria liquefeita que estava anteriormente abaixo. As ilhas vulcânicas e as grandes cadeias de montanhas são criadas por este tipo de movimento. A colisão das placas causa instabilidade geológica tal como aquela da Califórnia, chamada de Falha de San Andréas, localizada entre as placas do Pacífico e da América do Norte. As placas lá estão constantemente puxando e empurrando as placas adjacentes, com isso criando constantes tremores e um potencial para a ocorrência de terremotos na área.
2. **Tradução:**  
**Oportunidades que surgem do Respeito para com as Pessoas e da Qualidade da Ciência**  
A J.L. Company está entre os líderes mundiais da indústria farmacêutica. A empresa, baseada em Columbus, dedica-se a capacitar as pessoas a viver vidas mais longas, mais saudáveis e mais ativas, criando e trazendo inovadoras soluções médicas baseadas na farmacologia.  
Começando com o envolvimento da empresa no desenvolvimento e produção de insulina no início da década de 20, os esforços de pesquisa da J.L. visavam soluções médicas dirigidas aos cuidados médicos urgentes e impróprios e que freqüentemente substituem tratamentos médicos mais caros e invasivos (incursivos/intrusivos). Hoje, os amplos esforços de pesquisa da empresa são focados nas disfunções do sistema nervoso central, câncer, doenças cardiovasculares e infecciosas, e disfunções endócrinas.  
A empresa emprega mais de 30.000 pessoas no mundo todo, com mais da metade deles baseados nos Estados Unidos. A J.L. tradicionalmente tem alta consideração para com seus empregados, tratando-os com respeito. Por seus esforços, a empresa recebeu vários prêmios nacionais importantes em 1998.  
A J.L. é um empregador participante do programa de oportunidades iguais.
- |      |      |      |
|------|------|------|
| 3. B | 4. A | 5. A |
| 6. D | 7. C |      |

### IME – 2001

1. **Tradução**  
**O painel retiniano virtual**  
O acesso imediato à informação visual é freqüentemente necessário, às vezes até mesmo vital para a sobrevivência. Muito freqüentemente, entretanto, as únicas oportunidades que um indivíduo tem para receber aquela informação são a partir das tecnologias de painéis que não podem e não satisfazem as exigências de uso pessoal. Enquanto painéis planos convencionais, por exemplo, propiciam uma razoável qualidade de imagem na maioria dos casos, eles não satisfazem as exigências chave que um mercado de imagem pessoal mutante está impondo.  
Com a tecnologia do painel retiniano virtual, o observador pode empregar uma abordagem simples e elegante para criar um painel visual de alta qualidade (monocromático ou colorido) escaneando um feixe de luz único eletronicamente codificado sobre a retina.  
O VRD (painel retiniano virtual) é fundamentalmente diferente de tecnologias de painéis usados anteriormente.  
Usando-se um laser modulado de baixa potência para “pintar” uma imagem diretamente sobre a retina do olho do observador (num padrão de escaneamento raster\* semelhante àquele de um aparelho de TV convencional), o VRD cria uma imagem multicolorida, de alta resolução sem o uso de telas ou imagens externamente projetadas.



As oportunidades de aplicação para o VRD da Microvision são variadas, mas atualmente estão tendo sua aceitação inicial nos mercados aeroespacial e de defesa.

\* raster: um padrão de escaneamento cobrindo a área sobre a qual a imagem é projetada no tubo de raios catódicos de um aparelho de televisão.

**2. Tradução:**

**Albert Einstein (1879-1955)**

Albert Einstein nasceu em 14 de março de 1879 em Ulm no que hoje é a Alemanha Ocidental. Seu pai era um fabricante de equipamentos elétricos. O fracasso nos negócios levou seu pai a mudar a família primeiro para Munique e mais tarde para Milão. Não havia indicações precoces da capacidade intelectual de Einstein; na verdade, havia até uma certa preocupação por parte de seus pais quando ele era criança pequena de que ele pudesse ser de uma certa maneira atrasado. Durante seus anos escolares ele não mostrou nenhuma aptidão especial devido à sua aversão aos métodos rígidos de instrução, e foi citado por funcionários da escola como sendo destruidor. Einstein era fascinado por matemática e ciências, matérias que ele estudava por conta própria. Ele tornou-se um desistente no ensino médio quando largou a escola para juntar-se à sua família em Milão. Einstein teve sua cidadania alemã revogada em 1896 e tornou-se um cidadão suíço em 1901. Ele morreu como um cidadão naturalizado dos Estados Unidos em 18 de abril de 1955, em Princeton, New Jersey.

O ano de 1905 foi marcante para a ciência, porque sem quaisquer conexões acadêmicas, Einstein publicou, aos 26 anos, quatro artigos que iriam alterar o curso da física do século vinte. O primeiro lidava com o movimento Browniano. O segundo artigo de Einstein reforçava a teoria quântica de luz desenvolvida por Max Planck em 1900. Nele, Einstein estabelecia a natureza corpuscular da luz como sendo responsável pelo fenômeno fotoelétrico descoberto em 1902. Por esta contribuição, Einstein ganhou o Prêmio Nobel de Física em 1921. O terceiro e mais famoso dos artigos de Einstein de 1905 lidava com a especial teoria da relatividade. E o artigo final daquele ano introduziu a agora famosa equivalência entre massa e energia na equação  $E = mc^2$ .

\* destruidor: rompedor, que causa rupturas, divisor.

- |      |      |      |
|------|------|------|
| 3. D | 4. A | 5. B |
| 6. C | 7. B | 8. A |

**IME – 2002**

- |      |      |      |
|------|------|------|
| 1. C | 2. A | 3. D |
| 4. D | 5. B |      |

**6. Tradução:**

**Energia renovável**

O Sol é a fonte de toda a vida na Terra e nos fornece quase toda a energia que usamos. Combustíveis fósseis tais como gás, petróleo e carvão são simplesmente energia solar armazenada: o produto da fotossíntese de milhões de anos atrás; enquanto as fontes renováveis de energia (solar, eólica, das marés, ondas, biomassa e hídrica) são todas o resultado direto da energia do Sol.

Mais energia chega à superfície da Terra em uma hora do que é consumida no mundo num ano inteiro. Até mesmo em países nublados do hemisfério Norte como a Grã-Bretanha há energia solar mais que suficiente para nossas necessidades. O total incidente na Grã-Bretanha a cada ano é mais de cem vezes maior do que a energia usada.

Esta energia pode ser usada para aquecer prédios tanto diretamente (energia solar passiva) quanto através do uso de coletores solares (energia solar ativa). O Sol é também responsável pela chuva, que pode ser aproveitada como energia hídrica. Águas pluviais ou fluviais geram 25% da eletricidade do mundo. As ondas são o resultado de ventos sobre o oceano e as maneiras de se utilizar esta nova fonte de energia estão sendo desenvolvidas no momento, enquanto a complexa interação da Terra, da Lua e do Sol resulta nas marés, que também podem ser usadas para produzir eletricidade.

O ponto de vista oficial na Grã-Bretanha é o de que fontes renováveis de energia tais como estas serão incapazes de fornecer mais do que uma pequena proporção das nossas necessidades até boa parte do próximo século. Mas tais previsões pessimistas estão diretamente ligadas à falta de dinheiro para pesquisa e desenvolvimento.

Precisamos desenvolver muitas das mais promissoras opções de energia renovável agora, se quisermos assegurar que o mundo tenha energia suficiente para que atravessemos até o novo século.

**7. Traduza:**

**Como funciona uma válvula eletrônica**

Em 1904 o cientista britânico John Ambrose Fleming apresentou pela primeira vez seu dispositivo para converter um sinal de corrente alternada em corrente contínua.

O "diodo Fleming" era baseado num efeito que Thomas Edison descobriu em 1880, e não havia encontrado utilidade à época.

Este diodo essencialmente consistia de um bulbo de luz incandescente com um eletrodo extra dentro. Quando o filamento do bulbo é aquecido até ficar incandescente, os elétrons são expulsos de sua superfície para dentro do vácuo na parte interna do bulbo. Se o eletrodo extra (também chamado de "prato" ou "ânodo") torna-se mais positivo do que o filamento quente, uma corrente contínua flui através do vácuo.

E já que o eletrodo extra é frio e o filamento é quente, esta corrente só pode fluir do filamento para o eletrodo, e não ao contrário. Portanto, os sinais de corrente alternada podem ser convertidos em corrente contínua. O diodo de Fleming foi primeiro utilizado como um detector sensível dos sinais fracos produzidos pelo novo telégrafo sem fio. Mais tarde (e até os dias de hoje), a válvula eletrônica de diodo foi usada para converter corrente alternada em corrente contínua, em fornecedores de energia para equipamentos eletrônicos.

Várias válvulas foram desenvolvidas para rádio, televisão, transmissão, radar, computadores e aplicações especializadas. A vasta maioria destas válvulas foi substituída por semicondutores, deixando apenas alguns tipos em fabricação e uso regular em algumas áreas muito específicas ainda não desafiadas pelos semicondutores.

**IME – 2003**

- |   |      |      |
|---|------|------|
| 1. 1. B   | 2. D | 3. B |
| 4. A  | 5. C |      |
| 2. A/B/D  |      |      |
| 3. 1. A   | 2. C | 3. C |
| 4. 1. C   | 2. B | 3. C |
| 4. A  | 5. C | 6. A |
| 5. 1. <i>I would place it under the Business Services section.</i>  |      |      |
| 2. <i>I would place it under the Roommates section.</i>   |      |      |
| 3. <i>I would call 800-0942.</i>  |      |      |
| 4. <i>I would call 800-0557.</i>  |      |      |
| 5. <i>I would call Rob at 800-4992.</i>   |      |      |
| 6. <i>I would go to 1612 Ferndale apt. 1</i>  |      |      |
| 6. Albert Einstein uma vez atribuiu a criatividade de um famoso cientista ao fato de que ele "nunca tenha frequentado uma escola, e por essa razão tenha preservado o raro dom de pensar livremente". Existe, sem dúvida, verdade na observação de Einstein; muitos artistas e gênios parecem ver sua vida escolar como uma desvantagem. Mas tal verdade não é uma crítica às escolas. É função das escolas civilizar, não treinar exploradores. O explorador é sempre um indivíduo solitário, seja seu pioneirismo na arte, música, ciência ou tecnologia. |      |      |

**IME – 2004**

1. 1. (A) disorder = doença, disfunção
2. (C) harmless = inofensivas
3. (B) reaction = reação
4. (D) round = "all the year round" – o ano todo, por todo o ano
5. (C) seemingly = aparentemente
6. (A) pillow = travesseiro
7. (B) slight = suaves, ligeiros, insignificantes
8. (D) noticeable = perceptível
9. (C) amount = quantidade, total
10. (C) regularity = regularidade
2. Transcrição das 5 frases excedentes inseridas ao corpo do texto dado:
  - 1) "In their life cycle, communication is very important, for only through the exchange of sounds do peacocks and turkeys know where to meet and when to mate". (linhas 3, 4 e 5)
  - 2) "The author of the book appears to believe that control of the brain activity will require the invention of new technologies". (linhas 7 e 8)
  - 3) "A blind baby is doubly handicapped". (linha 10)
  - 4) "Not only it is unable to see, but because it cannot receive the visual stimulus from its environment that a sighted child does, it is likely to be slow in intellectual development". (linhas 12, 13 e 14)
  - 5) The phenomenon of language change probably attracts more public notice and more disapproval than any other linguistic issue. (linhas 16, 17 e 18)
3. A. (F) O narrador vê pelo relógio da cadeia municipal que são mais de onze horas. Não se pode afirmar que ele tinha acabado de sair da cadeia municipal.
  - B. (V)
  - C. (F) Não se pode afirmar que o narrador seja um redator de jornal por profissão.
  - D. (V)
  - E. (V)
  - F. (V)
  - G. (F) O autor diz que, em sua opinião, o que a psiquiatria representa ainda não está claro.
  - H. (V)

- I. (F) Frase completamente absurda. O texto diz que para muitos a psiquiatria é como um cego num quarto escuro procurando um gato preto que não está lá.
- J. (F) Não se pode afirmar que somente as revistas e as associações de saúde mental creiam que a psiquiatria seja uma coisa boa.
4. 1º parágrafo: (em itálico)  
2º B  
3º D  
4º A  
5º C  
6º E

5. Tradução:

Texto 1:

Houve algo interessante no rádio na semana passada. Parece que alguns cientistas estão ficando embaraçados com os que o leva a ser cientistas; a expressão "porque está lá" salta à mente. É claro que todos nós sabemos que é a velha busca pelo conhecimento, o desejo de entender tudo, desde o átomo até o buraco negro. Mas o que esses caras querem saber é por que queremos saber tudo isso, em primeiro lugar e por que a ciência não consegue explicar por que nós queremos saber. Certamente, é mais importante saber se o que nós cientistas estamos fazendo é certo, ao invés de nos atolarmos em debates sobre a razão de ser disso tudo.

Eu diria que a questão crucial aqui não é nós buscarmos isso, mas reconhecer que a ciência é uma ferramenta e que nós somos aqueles que devem decidir como, onde, quando e por que usá-la.

Texto 2:

As leis da mecânica clássica e da gravitação, que nos permitem prever com notável precisão os movimentos de várias partes do sistema solar (incluindo cometas e asteróides), levaram à previsão e à descoberta de novos planetas. Essas leis sugerem possíveis mecanismos para a formação de estrelas e galáxias e, junto com as leis da radiação, dão um bom relato da conexão observada entre a massa e a luminosidade das estrelas. As aplicações astronômicas das leis da mecânica clássica são as mais belas, mas não as únicas aplicações bem sucedidas. Nós usamos as leis constantemente no dia-a-dia e nas ciências da engenharia. Nossas incursões contemporâneas ao espaço e o uso de satélites são baseados em aplicações refinadas das leis da mecânica clássica e da gravitação.

IME – 2005

1. Parágrafo (A) = NASA estimates on a new launch date  
Parágrafo (B) = Restrictions to future launches  
Parágrafo (C) = Engineers' warnings to be considered  
Parágrafo (D) = Alternative procedures to be implemented for keeping flights up
2. 2.1 = officials  
2.2 = the shuttle  
2.3 = several engineers  
2.4 = several engineers  
2.5 = the shuttle
3. 3.1 = haven  
3.2 = resume  
3.3 = in the meantime  
3.4 = monitor  
3.5 = set
4. 4.1 = (D) e (F)  
4.2 = (C)  
4.3 = (A)  
4.4 = (A)  
4.5 = (C) e (E)  
4.6 = (E)  
4.7 = (B)  
4.8 = (D)
5. 5.1 = F  
5.2 = V  
5.3 = V  
5.4 = V  
5.5 = F  
5.6 = V  
5.7 = F  
5.8 = F
6. Tradução:

**A epidemia da obesidade**

Há uma crescente crise de saúde pública, que é global em seu escopo, mas não é uma outra doença infecciosa emergente. Isso diz respeito a estar acima do peso e às conseqüências da obesidade adversas à saúde, o que inclui diabetes, doença cardíaca e câncer. Para esboçar a extensão desse problema, nós começamos com os Estados Unidos, um ponto de partida apropriado, porque os estilos de dieta e os hábitos alimentares do país têm sido exportados muito amplamente por todo o mundo.

Felizmente, havia, e ainda na, alternativas: exercícios razoáveis e escolhas cuidadosas dentre uma variedade equilibrada de alimentos, são fatores que ajudam. Talvez a notícia mais estimulante do laboratório seja a de que a restrição calórica em alguns organismos promove a longevidade, mesmo se iniciada tardiamente na vida.

IME – 2006

1. 1.1 = B      1.2 = J      1.3 = A      1.4 = E      1.5 = F  
1.6 = H      1.7 = C      1.8 = I      1.9 = D      1.10 = G
2. 2.1 = B  
O texto relata ataques que ocorreram em Londres, como se observa na 1ª linha, onde se lê "London, July 26 – Within hours of the July 7 attacks here..."  
2.2 = B  
Os investigadores dos ataques de 7 de julho "têm dúvidas se a intenção dos terroristas era realmente cometer suicídio", como se deduz pelo título e pela leitura do texto como um todo.  
2.3 = C  
A respeito dos terroristas, o texto revela que "eles podem ter sido enganados e levados a morrer", como se deduz pelo título e pela leitura do texto como um todo.  
2.4 = D  
O que pode ser considerado como evidência de que os terroristas de 7 de julho eram homens-bomba suicidas é "a maneira em que os cadáveres deles foram encontrados", como se lê no início do 4º parágrafo.  
2.5 = A  
O que se entende do último parágrafo é que "se os terroristas realmente cometeram suicídio, há muito com o que se preocupar, uma vez que isso seria uma séria evidência de que existem extremistas que vivem na Grã-Bretanha e que estão comprometidos com uma causa política e religiosa".
3. 3.1 = trunk      3.2 = store      3.3 = trail      3.4 = raise      3.5 = lively
4. 4.1 = B      4.2 = D      4.3 = C      4.4 = A      4.5 = D
6. Tradução:

**Influência Lunar**

Alguns homens de ciências chegaram à conclusão de que a lua não exerce qualquer influência sobre o clima, plantações, ou qualquer outra coisa na terra, ao passo que outros afirmam tão positivamente o contrário. As opiniões ou crenças populares de diferentes nações – primitivas e civilizadas – a respeito da influência da lua são algo muito notável. Não podemos dizer qual o efeito da lua sobre as plantações, mas muitos de nossos fazendeiros acreditam firmemente que a época de plantar e semear deve estar de acordo com as fases da lua. Deve haver algum fundamento para opiniões tão difundidas; mas a sua verdade tem sido negada por nós insistentemente.

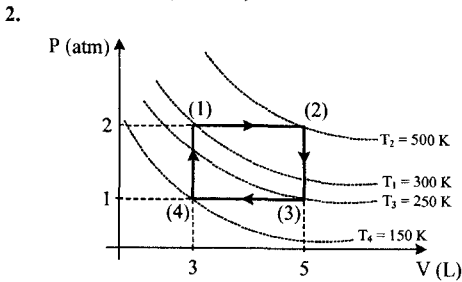
IME – 2007

1. 1.1. Porque antecipa o conteúdo do texto, que fala do alvoroço criado na comunidade científica com a nova definição de planeta, que exclui Plutão dessa categoria.  
1.2. Ele afirma que, pela nova definição aprovada, somente quatro dos oito corpos mencionados pela IAU estariam dentro dos critérios propostos – e que a própria Terra, além de Marte, Júpiter e Netuno não se enquadrariam neles e, portanto, não poderiam ser considerados como planetas.  
1.3. Porque a nova definição estipula que, para ser um planeta, um corpo precisa ter clareado as redondezas de sua órbita, mas a vizinhança da órbita da Terra é preenchida com milhares de asteróides próximos a ela.  
1.4. Ele afirma que Plutão é apenas um dos numerosos corpos no cinturão Kuiper, que está além de Netuno.
2. 2.1 = A      2.2 = C      2.3 = B      2.4 = D
3. 3.1 = true  
3.2 = quality  
3.3 = effect  
3.4 = minds  
3.5 = bodies  
3.6 = resting  
3.7 = energy  
3.8 = exhaustion  
3.9 = tiredness  
3.10 = conscious
4. 4.1 = D      4.2 = A      4.3 = B
5. 5.1 = linha 1 = much  
5.2 = linha 2 = correto

**FÍSICA**

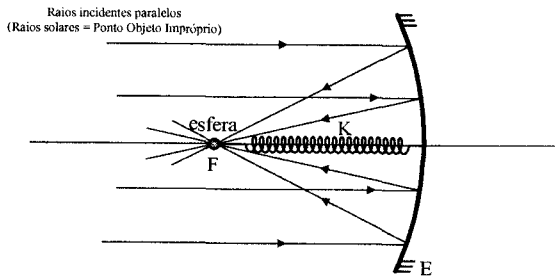
**IME - 2000**

1.  $V_{\text{peixe}} = 25\sqrt{3} \left(1 - \frac{3}{\sqrt{37}}\right) \text{ m/s}$

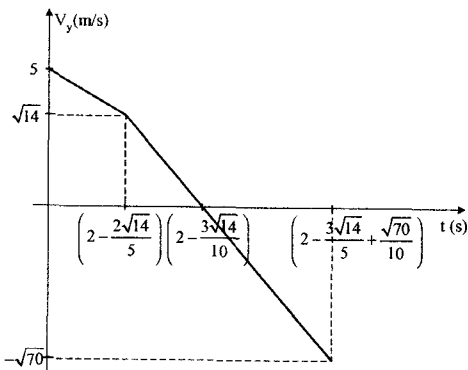
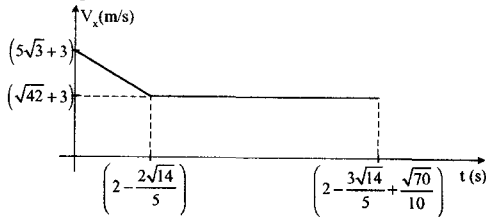


$\tau = 200 \text{ J}$   
 $Q = 200 \text{ J}$  ( $Q > 0$ , logo trata-se de um calor absorvido durante o ciclo)

3.  $Q_{\text{final}} = 96 \mu\text{C}$   
 $C_{\text{final}} = 12 \mu\text{F}$   
 $U_{\text{final}} = 8 \text{ V}$
4.  $T = 0,30 \text{ N}$   
 $m_{\text{gelo}} \approx 347 \text{ g}$
5. A força deve ter direção vertical, sentido para cima e a intensidade  $F \approx 0,16 \text{ N}$
6. 1) Espelho côncavo  
 2)  $F = 13 \text{ N}$

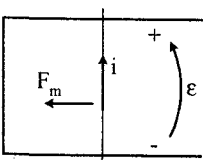


7.  $C = 1,25 \text{ mF}$   
 8. Veja os gráficos abaixo:



9.  $\frac{T}{A} \approx 5,05 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$

10. a)  $|e| = 5 \text{ V}$   
 b)  $F = 0,2 \text{ N}$   
 c)

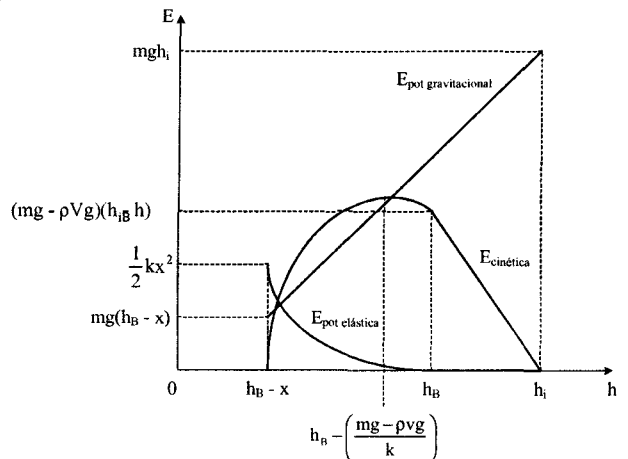


**IME - 2001**

1. a)  $R_{\text{barras}} = 80 \Omega$   
 b)  $h = 1,8 \text{ m}$
2. Como a força calculada anteriormente equivale ao peso de uma massa de 375 kg, concluímos que é impossível que uma pessoa, fazendo uso exclusivo de sua força muscular, abra a porta.
3.  $F > 0,5 \cdot f \cdot k$
4.  $\Delta T = 6 \cdot 10^{-7} \text{ }^\circ\text{C}$   
 Vale observar que, além de não ser fornecido o calor específico da água ( $c = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ), o valor fornecido para a conversão de joule para caloria está incorreto. A conversão em questão é a conversão de joule para caloria alimentar (1 cal alimentar = 1000 calorias). Portanto o resultado acima está incorreto, mas é a variação de temperatura que se obtém utilizando os dados fornecidos. O valor correto para a situação física apresentada é de aproximadamente  $6 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}$ .
5.  $\Delta T = -\frac{2000}{9} \text{ }^\circ\text{C}$
6.  $m = 6 \text{ g}$
7. a)  $T = \sqrt{T_H \cdot T_C}$   
 b)  $T = \frac{T_H + T_C}{2}$
8. a) Como  $P_{\text{fonte}} = \frac{U^2}{R_{\text{eq}}}$ , onde  $P_{\text{fonte}}$  é a potência entregue pela fonte, se a resistência equivalente aumentar, a potência entregue pela fonte irá diminuir, dado que  $U$  é constante, onde  $U = 10 \text{ V}$ .  
 Com a queima de  $F_3$ , as correntes que circulam pelos demais resistores aumenta, o que ocasionará as queimas de  $F_2$  e  $F_1$  nesta ordem, já que  $R_2 > R_3$ .  
 O que foi dito acima explica a existência de degraus decrescentes de potência, correspondentes às queimas de  $F_3$ ,  $F_2$  e  $F_1$ , nessa ordem.  
 b)  $R_1 = 1,5 \Omega$ ;  $R_2 = 4 \Omega$ ;  $R_3 = 2 \Omega$ ;  $R_4 = 1$
9.  $\rho_A = \rho_2 \cdot \frac{2K \cdot Q^2}{V_2 D^2 g} \cdot \frac{M_1}{V_2} (\sin\theta + \mu \cos\theta)$
10.  $p' = -6 \text{ cm}$ ;  $i = 3 \text{ cm}$

**IME - 2002**

1. a)



- b) No instante em que o corpo é solto: ( $h = h_i$ )

$E_{\text{pot gravitacional}} = mgh_i$

$E_{\text{pot elástica}} = 0$

$E_c = 0$

No instante em que o corpo atinge o anteparo: ( $h = h_B$ )

$E_{\text{pot gravitacional}} = mgh_B$

$E_{\text{pot elástica}} = 0$

$E_c = (mg - \rho Vg)(h_i - h_B)$

No instante em que a mola atinge sua deformação máxima: ( $h = h_B - x$ )

$E_{\text{pot gravitacional}} = mg(h_B - x)$

$E_{\text{pot elástica}} = \frac{1}{2} kx^2$

$E_c = 0$

2.  $\frac{W_I}{W_T} = 60\%$

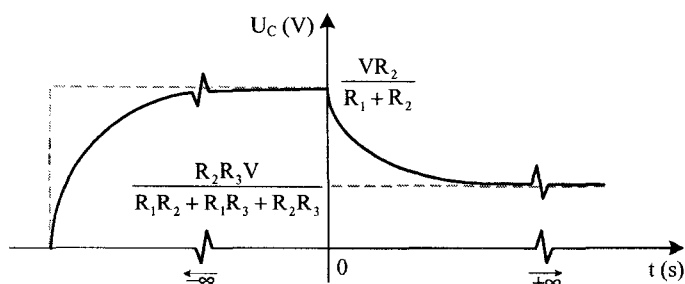
- O refrigerador produz apenas 0,035 hp. Neste caso, a afirmação do inventor é incorreta.
- $f_{ap, \min} = 915 \text{ Hz}$
  - $f_{ap, \max} = 1102 \text{ Hz}$
  - $f_{ap} = 1048 \text{ Hz}$
- $d_{\min} = 10 \text{ m}$   
 $d_{\max} = 40 \text{ m}$
  - $v = 10 \text{ m/s}$
- $\Delta t_1 = 0,913 \cdot 10^{-8} \text{ s}; \Delta t_2 = 0,929 \cdot 10^{-8} \text{ s}$
  - $\Delta t = 0,161 \cdot 10^{-9} \text{ s}$
- $a_1 = \frac{3m_2^2 - 2m_1m_2 - m_1^2}{m_2^2 + 6m_1m_2 + m_1^2} \cdot g$

Como  $m_2 > m_1 \Rightarrow 3m_2^2 - 2m_1m_2 - m_1^2 > 0 \Rightarrow a_1 > 0$ , ou seja, o sentido escolhido para a aceleração de  $m_1$ , para cima, está correto.

- $U_{P_1, P_2} = \frac{3v_0^2 m}{8 q}$
  - $B = \frac{8 E_0}{3 v_0}$
- $|\Delta F| = \frac{L^3 g}{8} \left( -\frac{7\rho_A}{8} + \rho_B \right) \left| \frac{M_X R_T^2}{M_T R_X^2} - 1 \right|$
- $C = 5 \text{ F};$
  - $i = 0,065936 \text{ A};$
  - $V_s = 20 \text{ V}; E = 1.000 \text{ J}; P = 0$

### IME - 2003

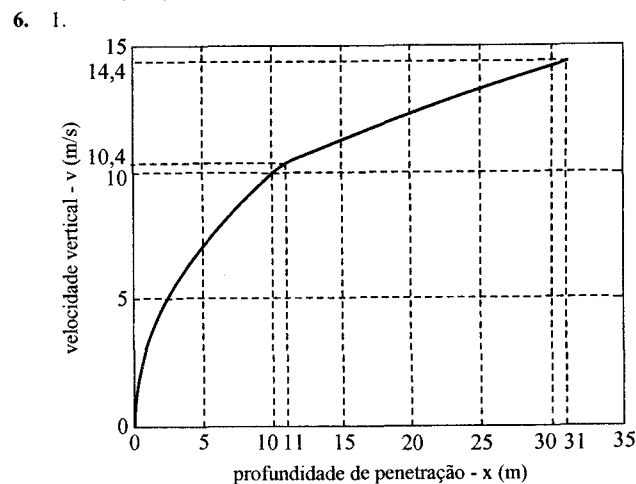
- $F_{\min} = 15 \text{ kgf}$
- $T_C = 1,25 T_E + 20$
  - 100 g
  - $a_f = 99,9 \text{ mm}$
- $d = \frac{m_1^2 \sqrt{3}}{(m_1 + m_2) \cdot E \cdot Q}$
- 



- $\Delta s = 7,5\sqrt{2} \text{ m}$
- $\eta = \frac{2}{3}; \eta' = \frac{5}{7}; E_{\text{economizada}} = 240 \text{ kWh}$
- $\vec{v}_{1,s} = \frac{v}{2} \{ (\sqrt{3} + 3)\vec{i} - (\sqrt{3} - 1)\vec{j} \}$
  - $\alpha = \frac{d}{v} \cdot \frac{(3 - \sqrt{3})}{2}$
- $i = 4,0 \text{ A}$
- $v_f = 6 \text{ m/s}$
  - $y = 1 \text{ m} (y > 0)$
  - $\epsilon_d = 10 \text{ J}$
- $P_{\text{placa}} = 1,25\sqrt{3} \cdot L^3 \cdot 10^{-3} \text{ N}$   
 $P_{\text{cubo}} = 5 L^3 \cdot 10^{-5} \text{ N}$
  - $T = \frac{\sqrt{21}}{3} \cdot L^3 \cdot 10^{-3} \left( 0,625 + \frac{5}{3} \sqrt{3} \cdot 10^{-2} \right) \text{ N}$

### IME - 2004

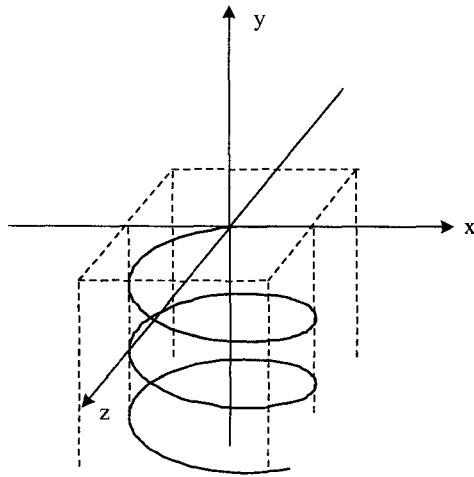
- $d = \frac{\lambda}{\sin \theta}$
  - $F = 2k \cdot \frac{\lambda}{\sin \theta} \left( 2 \sqrt{\frac{1 + \cos \theta}{2}} - 1 \right)$
- $z' = \frac{fx}{x-f} - 2d - x$  e  $y' = R' = R \cdot \frac{f}{x-f}$
- $v = 2,0 \text{ L/min}$
  - $E = 48000 \text{ J}$
  - $\theta \approx 25,7^\circ \text{ C}$
- $h_{0,6s} = 1,8 \text{ m}$  e  $d = 0,8 \text{ m}$
- $t = \frac{(Mv_0 - mv_f)}{(M + m) \cdot a}$
  - $d = \frac{D \cdot v_f}{v_0 + v_f} + \frac{(Mv_0 - mv_f)^2}{2a(M + m)^2}$



- $v = \sqrt{207,5} \text{ m/s} \approx 14,4 \text{ m/s}$
- $\eta = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{total}}} \therefore \eta = \frac{72}{100} \therefore \eta = 72\%$
- $P = 2,25 \cdot 10^7 \text{ W}$   
 $P' = 5,625 \cdot 10^7 \text{ W}$   
Sendo assim, a potência declarada pelo palestrante não atende à demanda das 100.000 residências.
- $\frac{L_a}{L_b} = \frac{\mu - \rho}{2\mu}$
  - $x = \frac{L^3 g}{2kd^2} \left[ \mu(D^2 - 2d^2) + \rho D^2 \right]$
- $\Delta t = 0,2 \text{ s}$   
 $\Delta s_y = 0,6 \text{ m}$   
 $\Delta z = 0,2 \text{ m}$
  - $n_p = 2$

### IME - 2005

- $v = 1 \text{ m/s}$
- $W = 0$
  - $T = \frac{2\pi m}{eB}$
- O corpo descreve um movimento helicoidal na direção de  $-\hat{y}$ , com uma velocidade angular paralela ao plano xz dada por  $w = \frac{eB}{m}$  e uma velocidade constante na direção  $-\hat{y}$  de módulo  $v_y = v \cdot \cos \theta$ .



3.  $F_r = 20 \text{ N}$
4.  $v = 50 \text{ m/s}$
5.  $x_1 = 0,02 \text{ m}$
6.  $d = \frac{0,6}{11} \approx 0,055 \text{ cm}$
7.  $C' = \frac{343}{25(1 - \pi 10^{-4})} \mu\text{F}$
8. a)  $T = 0,5 \text{ s}$   
b)  $k = 16 \text{ N/m}$   
c)  $\Delta x = \frac{1}{16} \text{ m}$   
d)  $\Delta x = \frac{1}{16} \text{ m}$
9. a)  $\frac{R_P}{R_T} = \frac{1}{2}$   
b)  $c = \frac{2}{9} \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$
10.  $t = 64.800 \text{ s}$

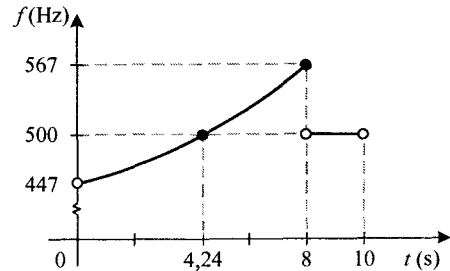
IME - 2006

1.  $\eta = 1 - \frac{1(T_D - T_A)}{\gamma(T_C - T_B)}$
2. a)  $\Delta p = -1 \text{ kg/m/s}$   
b)  $W^{\text{total}} = 2,25 \text{ J}$
3.  $E_3 = 40,5 \mu\text{J}$
4. a)  $V_{\text{água}} \approx 1,28 \text{ L}$   
b)  $Q \approx 1,63 \text{ MJ}$   
Obs.: Como não foi fornecida a temperatura inicial da água, consideramos que estava no ponto de ebulição.
5.  $\left( \frac{15 - 4\sqrt{5}}{6} r, \frac{8}{9} r \right)$
6. a) 1.  $i = 5\sqrt{3} \cdot 10^3 \text{ A}$   
2.  $i = 3\sqrt{5} \cdot 10^3 \text{ A}$   
b) 1.  $x = \sqrt{31} \text{ m}$   
2.  $x = (1 + 3\sqrt{2}) \text{ m}$
7.  $L_{\text{máx}} = x_0 + A \Rightarrow L_{\text{máx}} = 1,9 \text{ m}$   
 $L_{\text{min}} = x_0 - A \Rightarrow L_{\text{min}} = 1,2 \text{ m}$
8. a)  $y = \frac{A(p-f)}{f}$   
b)  $-Q_1 = -\frac{8\pi^3 \epsilon d^3 m v^2}{\lambda^2 \cdot Q_2}$
9. Reações em A: Horizontal: 33 N para a esquerda  
Vertical: 151 N para cima  
Reações em B: Horizontal: 33 N para a direita  
Vertical: 89 N para cima

10. a)  $\theta = 30^\circ$   
b)  $M = 10,4 \text{ vezes}$   
c)  $\Delta t = 12,0 \text{ s}$

IME - 2007

1. a)  $f_{\text{min}} = 447 \text{ Hz}$ ;  $f_{\text{max}} = 567 \text{ Hz}$   
b)



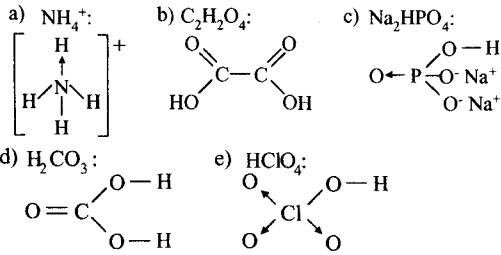
2.  $\rho = 1,2 \text{ g/cm}^3$
3.  $\theta = 30^\circ$
4.  $k = 6.000 \text{ N/m}$
5. a)  $R_A = 8 \Omega$   
b)  $R_S = 4 \Omega$   
c)  $R_B = 24 \Omega$
6. a)  $\tau_{\text{total}} = 96.000 \text{ J}$   
b)  $Q = 171.000 \text{ J}$
7. a)  $v_0 = 8 \text{ m/s}$   
b)  $T = 30 \text{ N}$
8. a)  $\theta = \frac{1}{2} \arcsen\left(\frac{2qEd}{mv^2}\right)$   
b)  $\frac{1}{2} m \cdot v^2 \cdot \left[ \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{1 - \left(\frac{2qEd}{mv^2}\right)^2} \right]$   
c)  $B > \frac{4E \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{1 - \left(\frac{2qEd}{mv^2}\right)^2}}}{v \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{1 - \left(\frac{2qEd}{mv^2}\right)^2} \right)}$   
d) Guardada a condição de valores para  $|\vec{B}|$  do item c, a partícula adentra a região de ação do campo elétrico em um ponto B com a mesma velocidade escalar que possuía no ponto P, mais próximo à placa negativa, a partícula atinge um ponto C antes do ponto O. Portanto, certamente, ela se chocará com a placa negativa.
9. a)  $M_P = \frac{F}{5.000^2 \cdot G \cdot M \cdot L} a^3$   
b)  $D = 2 \sqrt{\frac{M \cdot G \cdot M_P}{F}}$
10.  $n = \left\lceil \frac{\epsilon \epsilon_0 a d^2 - 4C \epsilon \lambda d}{C \epsilon_0 a e f} \right\rceil + 1$

QUÍMICA

IME - 2000

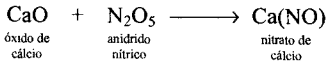
1. a) subníveis:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^6 8s^1$   
níveis: K = 2; L = 8; M = 18; N = 32; O = 32; P = 18; Q = 8; R = 1  
b) O último elétron está no  $8s^1$   
 $n = 8$   
 $\ell = 0$   $8s \uparrow$   
 $m = 0$   
c) Como o elétron mais energético é o  $8s^1$ , o elemento  ${}_{119}\text{X}$  estaria na família IA (grupo 1) e seria portanto um metal alcalino. Elementos das famílias A são chamados de *representativos*.  
d)  $1s^3 2s^3 2p^9 3s^3 3p^9 4s^3 3d^{15} 4p^9 5s^3 4d^{15} 5p^9 6s^3 4f^{21} 5d^{14}$ , em um total de 119 elétrons

2.



3.  $m = 900 \text{ g}$

4. a) Sabe-se que: óxido básico + óxido ácido  $\rightarrow$  sal.



b)  $m_{\text{CaO}} = 2,8 \text{ g}$   
 $m_{\text{N}_2\text{O}_5} = 5,4 \text{ g}$

c)  $m_{\text{CaCO}_3} = 5 \text{ g}$

5.  $(\text{NOX})_{\text{Sn}} = +4$

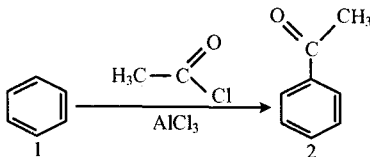
6.  $[\text{Br}^-] = 3,72 \cdot 10^{-8} \text{ M}$ ;  $[\text{Cl}^-] = 1,34 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ ;  $[\text{Ag}^+] \cong 1,34 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

7.  $m_{\text{mínimo}} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ ;  $m_{\text{máximo}} \cong 0,2 \text{ M}$

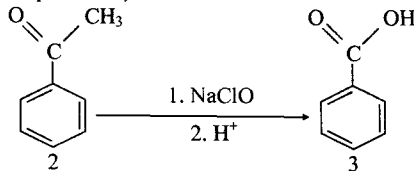
8. a)  $N = 0,76 \text{ N}$ , onde a valência de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é 2, pois o ácido é diprótico

b)  $V = 0,052 \text{ L}$  ou  $V = 52 \text{ mL}$

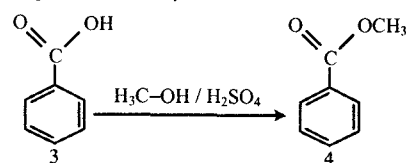
9. a) Etapa A: Aclilação de Friedel-Crafts



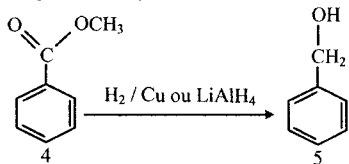
Etapa B: Reação de Halofórmio



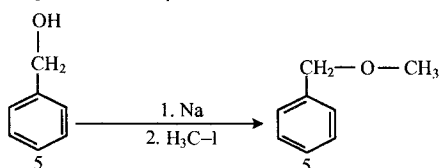
Etapa C: Esterificação



Etapa D: Redução

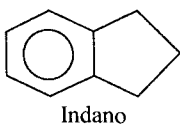


Etapa E: Substituição de haleto com Alcóxido

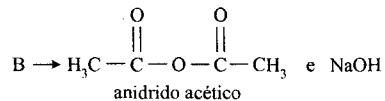
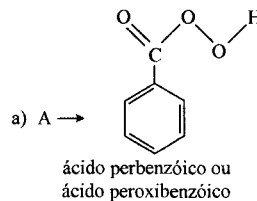


b) Produto 3: Ácido benzóico  
Produto 4: Benzoato de metila

10.



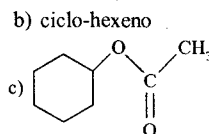
1.  $n = 71$
2.  $k = 3 \cdot 10^7$  (adimensional)
3. Erro = 5,2%
4. a) Falso, sólidos iônicos são maus condutores de eletricidade, pois os íons estão presos em um retículo cristalino. Somente íons livres ou elétrons livres conduzem eletricidade.
- b) Falso, pois substâncias apolares não são solúveis em substâncias polares, como a água. A água é polar porque  $\vec{\mu}_R \neq \vec{0}$  ( $\mu_R = 1,848 \text{ D}$ ).
- c) Verdadeiro, pois  ${}_5\text{B} - 1s^2 2s^2 2p^1$  (sem hibridação, ou no estado fundamental) tem apenas um elétron desemparelhado e, portanto, faria apenas uma ligação covalente. Como o flúor tem igualmente um elétron desemparelhado, forma com o boro o composto BF.
- d) Falso, pois pela teoria VSEPR (RPECV), o hexafluoreto de enxofre, com seis pares de elétrons na camada de valência do átomo central, adquirirá geometria octaédrica ou bipirâmide quadrada.
5.  $\Delta t = 1.206 \text{ s}$
6. % ZnS = 26,7% e % Sb2S3 = 73,3%
7. a)  ${}_{22}\text{X} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$  (convencionando que o 1º elétron do orbital tem spin  $-1/2$ ) Y -  $1s^2 2s^2 2p^4$
- b) O elemento X pertence ao grupo 4 (antigo IV B) e ao 4º período. O elemento Y pertence ao grupo 16 (antigo VI A) e ao 2º período.
- c) O elemento X é de transição. O elemento Y é representativo.
- d) O elemento Y é mais eletronegativo que X.
- e) O elemento X tem potencial de ionização mais baixo que Y.
- f) O elemento Y tem afinidade eletrônica maior que X.
- g) O elemento X, nas condições ambientes, estará no estado sólido. A substância simples do elemento Y estará no estado gasoso.
- h) O elemento X é um metal, portanto fará ligação metálica.
- i) A ligação entre X e Y é mais eletrovalente. Na ligação de X (metal) com Y (ametal) teremos uma diferença de eletronegatividade maior do que na ligação S (ametal) e O (ametal), que pertencem ao mesmo grupo da tabela periódica.
- j) Como as forças continuam sendo atrativas e os módulos das cargas permanecem constantes, as energias dos elétrons mais externos permanecem as mesmas.
8.  $m_{\text{H}_2\text{O}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mols/L}$ ; 1.700 K
- 9.



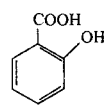
ou, menos eficientemente (equilíbrio),  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$  catalisador por  $\text{H}_2\text{SO}_4$

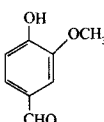
ácido acético

C  $\rightarrow$   $\text{H}_3\text{O}^+$



10.

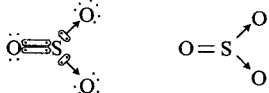
1)  Ácido *o*-hidroxibenzóico (Ácido salicílico)

2)  4-hidróxi-3-metoxibenaldeído (Vanilina)

- 3)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_3$  Propenoato de metila (Acrilato de metila)
- 4)  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$  1,3-propilenodiamino (1,3-diaminopropano)
- 5)  $\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2 \end{array}$  1,2,3-propanotriol (glicerina ou glicerol)

**IME - 2002**

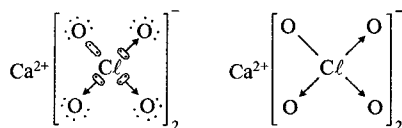
1. Trióxido de enxofre:  $\text{SO}_3$



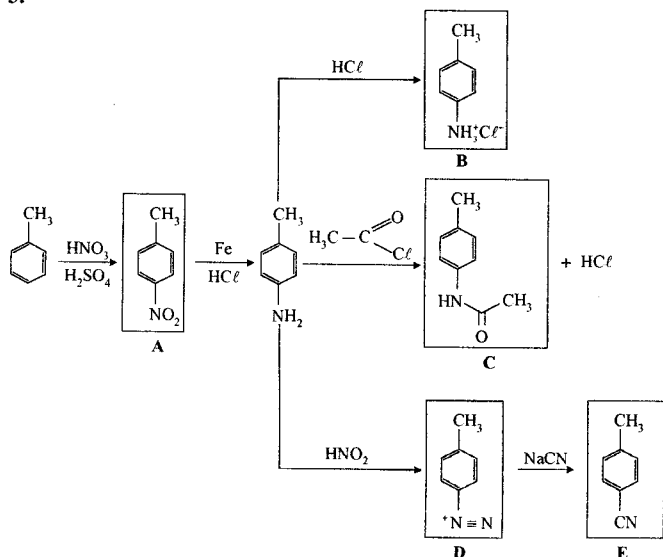
Hidróxido de sódio:  $\text{Na}^+\text{OH}^-$



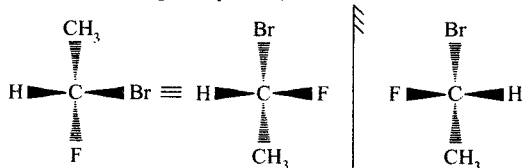
Perclorato de cálcio:  $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$



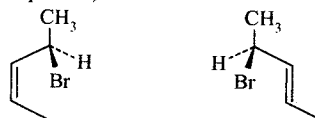
2. a)  $\text{MM}_1 = 46,09 \text{ u}$   
b)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (etanol)
3.  $X = 10 \text{ mol/L}$
4.  $n_{\text{ester}} = 0,9 \text{ mol}$
- 5.



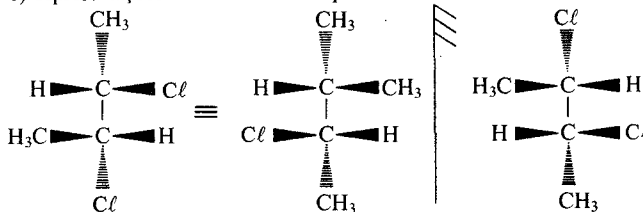
6.  $\% \text{C}_4\text{H}_{10} = 69,5\%$   
 $\% \text{C}_3\text{H}_6\text{O} = 30,5\%$
7.  $(\Delta H_f^\circ)_{\text{C}_{10}\text{H}_8} = +19,4 \text{ kcal/mol}$  de  $\text{C}_{10}\text{H}_8$
8.  $x = 943,4 \text{ kg}$  de  $\text{CaCO}_3$   
 $y = 1103,8 \text{ kg}$  de  $\text{NaCl}$
9.  $t = 11,3 \text{ h}$
10. a) enantiômeros (imagem especular)



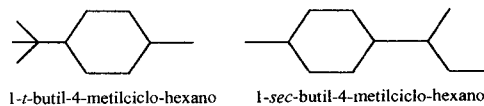
b) diastereoisômeros (são estereoisômeros mas não são imagem especular)



c) representações de um mesmo composto

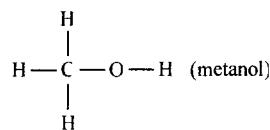


d) nenhum deles (isomeria de cadeia)

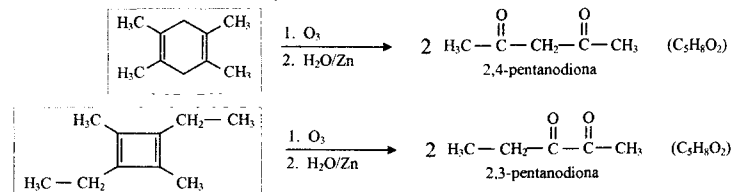


**IME - 2003**

1. a)  $\%V = 10,8\%$   
b) massa de vanádio = 610 g
2.  ${}_{26}\text{J}^{55} \quad {}_{26}\text{L}^{56} \quad {}_{27}\text{M}^{56}$
3. a)  $P_{\text{C}_2\text{H}_4} = (\sqrt{2}-1) \text{ atm}$   
b)  $\alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$
4. a)



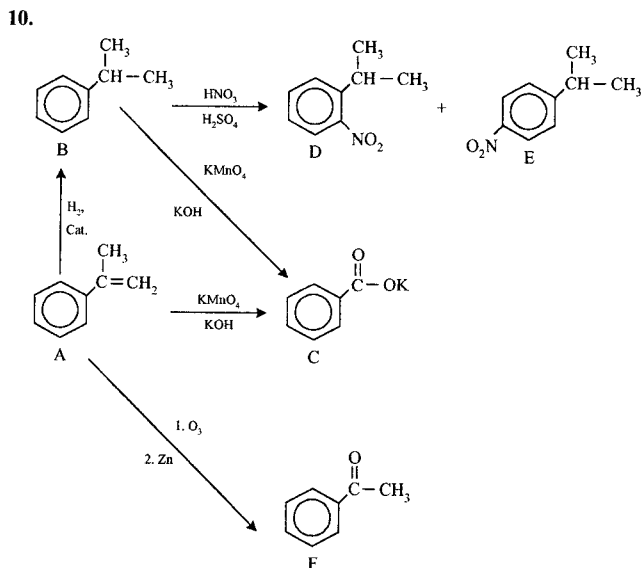
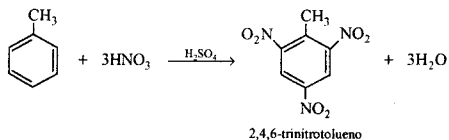
- b)  $m_1 = 3200 \text{ g}$  ou  $3,2 \text{ kg}$
5. a)  $\text{C}_2\text{HNO}_2$   
b)  $\text{C}_6\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_6$   
c)  $m_{\text{O}_2} = 120 \text{ g}$
6. a)  $\Delta H_{\text{comb}} = -780,89 \text{ kcal/mol}$   
b)  $\Delta H = -779,11 \text{ kcal/mol}$
7.  $w = 22,72 \text{ g}$  de  $\text{HgI}_2$
8.  $(m_0)_{\text{U}^{235}} = 22,78\%$   $(m_0)_{\text{U}_{\text{Total}}}$
9.  $i = 20 \text{ A}$
10. Como o composto **A** reage com 2 mols de  $\text{Br}_2$  na ausência de luz, conclui-se que existem duas insaturações. Sendo a fórmula geral  $\text{C}_n\text{H}_{2n+4}$ , além das insaturações o composto possui cadeia cíclica. Uma vez que o único produto da ozonólise não reduz Tollens, este se trata de uma dicetona. Dentre os dienos cíclicos possíveis, com fórmula  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ , temos:



**IME - 2004**

1.  $\mathcal{M} = 5,71 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
2.  $(m_1)_{\text{adicionada}} = 1,2 \text{ kg}$
3.  $\% \text{MgCO}_3 = 33,5\%$  e  $\% \text{CaCO}_3 = 66,5\%$
4. a)  $\Delta S^\circ = -0,18 \text{ kJ/K.mol}$   
b) Com  $\Delta G^\circ < 0$  (item anterior), a reação da pilha é espontânea.  
c)  $(\Delta S^\circ)_{\text{vizinhança}} > 0$
5.  $P_N = \frac{(P_0 - p)V_A^N}{(V_A + V_B)^N} + p$

6.  $h = p \cdot \frac{m_x}{M_x} \cdot \frac{RT_b}{V_b \rho g} \cdot (1 - e^{-\frac{\ln 0,5}{t_{1/2}} t})$
7. a) Do gráfico, o elemento em questão é o Si.  
b) O número atômico do próximo elemento do grupo é 32 (Ge).  
c) Hibridizações do primeiro elemento do grupo (C = carbono):  $sp$ ,  $sp^2$  e  $sp^3$ .
8.  $x = 27,0$  g de NO
- 9.



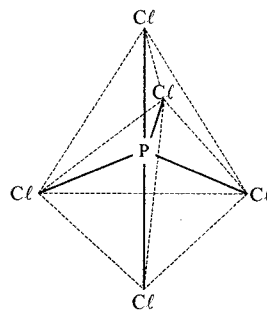
IME - 2005

1. a)  ${}_9F < {}_5B < {}_4Be < {}_{20}Ca < {}_{55}Cs$   
b)  ${}_{55}Cs < {}_{20}Ca < {}_5B < {}_4Be < {}_9F$
2.  $\frac{\Delta P}{P_0} = 0,01$
3.  $V = 1,22 \text{ m}^3$
4.  $N_{AV} = 6,06 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
5.  $IS = 2,1 \cdot 10^2 \text{ mg}$
6. a)  $E_{\text{metal}} = 29,5 \text{ g/mol}$   
b)  $E_{\text{óxido}} = 37,5 \text{ g/mol}$   
c)  $x = 98 \text{ g}$   
d)  $M.A._{Me} = 59 \text{ u}$   
e) Óxido salino, ou também duplo, ou misto, de Me vem da combinação de MeO e  $Me_2O_3$ . Reagindo ambos com ácido, temos:  
 $MeO + 2HCl \longrightarrow MeCl_2 + H_2O$   
 $Me_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2MeCl_3 + 3H_2O$   
 $Me_3O_4 + 8HCl \longrightarrow MeCl_2 + 2MeCl_3 + 4H_2O$
7. a)  $C_{40}H_{56}$   
b) 11-*cis*-retinal *trans*-retinal
- c) *trans*-retinol ( $C_{20}H_{30}O$ ) e o *trans*-retinal ( $C_{20}H_{28}O$ ) não são isômeros pois não possuem a mesma fórmula molecular.  
d) álcool
8.  $v = 4 \cdot 10^{-2} [\Delta]$
9.  $x = 2,56 \text{ g}$

10. a)  $V_L = \frac{A_S}{A_A} \cdot V_A \cdot e^{-\left(\frac{\ln 2 \cdot D}{t_{1/2}}\right)}$   
b)  $V_L = \frac{A_S}{A_A} \cdot V_A$

IME - 2006

1. a) O nuclídeo  ${}_{21}X$  tem distribuição eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ .  
Um dos seus cátions ( $X^{3+}$ ) tem a configuração do gás nobre argônio ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ).  
Logo, A e B pertencem ao terceiro período (o mesmo do argônio).  
b) A carga do cátion é 3+, conforme o item (a).  
c) Como A e B são não-metálicos, o composto  $AB_3$  é covalente.  
d) Como A é sólido e não pertence ao grupo 16, e B forma molécula diatômica, então A pertence ao grupo 15 (elemento fósforo) e B ao grupo 17 (elemento cloro).  
e) Pentacloreto de fósforo ( $PCl_5$ ).  
f)

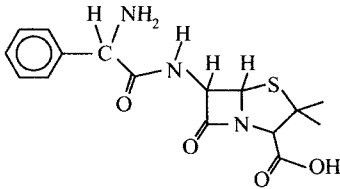


geometria molecular: Bipiramidal

- g) Como a geometria dos pares de elétrons é bipiramidal, o átomo de fósforo utiliza, nas ligações sigma, orbitais híbridos  $sp^3d$ .
2.  $(MA)_M = 51 \text{ u}$
3. a)  $m_{CO_2} = 8,79 \text{ g}$   
b)  $m_{\text{amostra}} = 40 \text{ g}$
4.  $N = 2,4 \cdot 10^7$  átomos
5.  $\Delta t_c = 2,07 \text{ }^\circ\text{C}$
6. a)  $v = k[A][B]$   
b)  $k = 0,2 \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{min}}$   
c)  $v_c = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$
7. a)  $m_{Pb} = 3,312 \text{ kg}$   
b)  $\Delta G = -3,86 \cdot 10^5 \text{ J/mol}_{Pb}$
8. Fórmula mínima do náilon-66:  $C_6H_{11}NO$
9. a)  $CaO + 3C \longrightarrow CaC_2 + CO$   
 $CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + HC \equiv CH$   
 $HC \equiv CH + Na \longrightarrow HC \equiv CNa + 1/2 H_2$   
 $HC \equiv CNa + H_3CCl \longrightarrow H_3C-C \equiv CH + NaCl$   
 $H_3C-C \equiv CH + Na \longrightarrow H_3C-C \equiv CNa + 1/2 H_2$   
 $H_3C-C \equiv CNa + H_3C-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \longrightarrow H_3C-C \equiv C-\underset{\text{H}}{\text{C}}-\underset{\text{H}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_3 + NaCl$
- b) Menor alquino dissustituído com carbono assimétrico  $\Rightarrow$   
 $H_3C-C \equiv C-\underset{\text{H}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   
4-metil-hex-2-ino



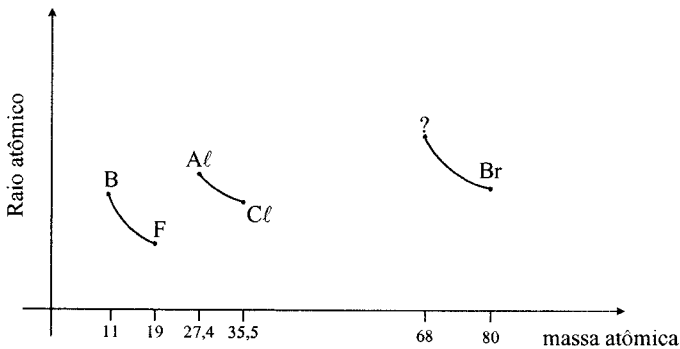
10. a)



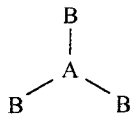
- b) ácido carboxílico  
 c) amina e amida  
 d) 5  
 e) nitrogênio e enxofre  
 Obs.: Amidas cíclicas também são chamadas lactamas.

**IME - 2007**

- $V = 7,6 \text{ L}$
- $\alpha = \frac{\sqrt{21}}{21}$
- $t = \ln \left[ 1 - \frac{(4PV + mRT - PM_{AR}V)M}{RTmM_{AR}} \right]^{-\tau}$
- a) Sim, é uma propriedade periódica, pois, de acordo com o gráfico a seguir, o raio atômico decresce em intervalos periódicos.

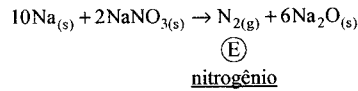


- b) Os elementos que apresentam similaridade em suas propriedades físicas e químicas estão dispostos em linhas.  
 Por exemplo: F, Cl, Br e I.
- c) O elemento A, da mesma família que o boro, corresponde ao gálio (Ga) e o elemento B ao flúor (F).
- A molécula  $AB_3$  tem geometria trigonal planar (simétrica), na qual  $\vec{\mu} = \vec{0}$ , portanto apolar.

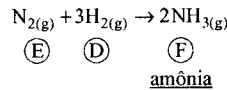


- $[A^+]_{(aq)}]_{original} = 0,4(2 + \sqrt{2}) \text{ mol/L}$
- a) O elemento em questão é o cloro.  
 Reação de A com hidróxido de sódio:  
 $Cl_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow NaClO_{(aq)} + NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$   
 (A) (B)  
 hipoclorito de sódio  
 Reação de A com sódio fundido:  
 $Cl_{2(g)} + 2Na_{(l)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$   
 (C)  
 cloreto de sódio  
 Eletrólise do cloreto de sódio em solução aquosa:  
 $2NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$   
 (D)  
 hidrogênio  
 formado no cátodo

Produção de (E):

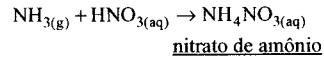


Produção de (F):



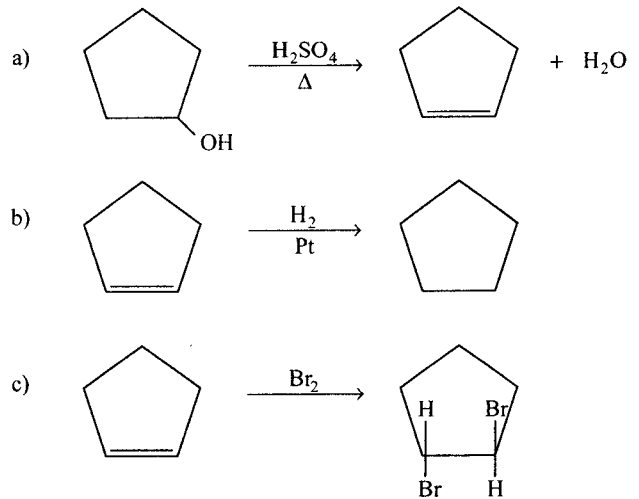
b) As equações são aquelas mencionadas na resolução do item (a).

c) Reação de (F) com ácido nítrico:



- a)  $k = 10^{-9} \frac{L^{10}}{mol^{10}h}$   
 b)  $\beta = 1; \alpha = 10; \alpha + \beta = 11$
- $X_{CO} = 40\%; X_{inerte} = 60\%$
- a)  $2^{26}$   
 b) As funções orgânicas presentes são: álcoois, amina, ácido carboxílico, éter e éster.  
 c)  $C_{47}H_{73}NO_{17}$

10.



**MATEMÁTICA**

**IME - 2000**

- D = 46080
- 
- 
- $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$  (Equação da elipse)  
 $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$  (Equação da hipérbole)

$$D = \left( \frac{20\sqrt{82}}{41}, \frac{9\sqrt{41}}{41} \right), D' = \left( \frac{-20\sqrt{82}}{41}, \frac{9\sqrt{41}}{41} \right)$$

$$E = \left( \frac{20\sqrt{82}}{41}, \frac{-9\sqrt{41}}{41} \right), E' = \left( \frac{-20\sqrt{82}}{41}, \frac{-9\sqrt{41}}{41} \right)$$

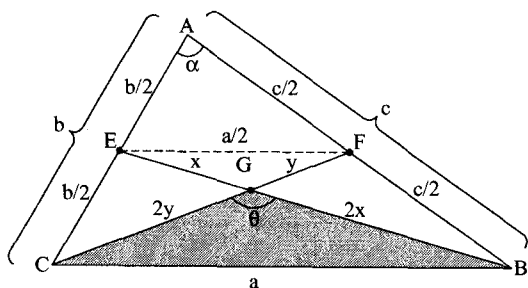
5.  $\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{1}{3}n^3 + \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{6}n$

6. Para a escolha das três abscissas distintas  $x_1$  ( $y_1 = z_1 = x_1$ ),  $t_1$  e  $r_1$ , existem  $\binom{13}{3}$  possibilidades, e para a das ordenadas  $x_2$ ,  $y_2$  e  $z_2$  (que diferem os pares de mesma abscissa  $x_1$ ),  $\binom{4}{3}$  possibilidades. Contando com as  $\binom{4}{1}$  possibilidades para a escolha de  $t_2$  e com as  $\binom{4}{1}$  para a de  $r_2$ , segue que existem  $\binom{13}{3} \binom{4}{3} \binom{4}{1} \binom{4}{1} = 18304$  maneiras para a formação dos subconjuntos de D que satisfazem as condições impostas.

7.  $R = \frac{1\sqrt{2}}{2}$

$$V_{\text{pirâmide}} \cdot h = \frac{(n-1)!^4}{24} \cdot \text{sen} \left( \frac{2\pi}{n-1} \right)$$

8.  $\text{tg}\theta = \frac{12S}{b^2 + c^2 - 5a^2}$



9. 44, é o total de vezes que saiu a face preta para pelo menos um jogador  
10. Vamos provar que o produto P dado é  $m(4)$  e  $m(3)$ , onde  $m(4)$  significa múltiplo de 4 e  $m(3)$  significa múltiplo de 3.

**m(4)**

- Se a, b, c e d forem todos pares ou todos ímpares: Então todas as diferenças entre 2 deles é  $m(2)$ . Logo: P é  $m(4)$
- Se 3 forem pares e 1 ímpar: Então uma diferença entre 2 pares é  $m(2)$  e uma outra diferença entre 2 pares também é  $m(2)$ . Logo: P é  $m(4)$
- Se 3 forem ímpares e 1 par: Então uma diferença entre 2 ímpares é  $m(2)$  e uma outra diferença entre 2 ímpares também é  $m(2)$ . Logo: P é  $m(4)$
- Se 2 forem pares e 2 ímpares, a diferença entre os 2 pares é  $m(2)$  e a diferença entre os ímpares também é  $m(2)$ . Logo: P é  $m(4)$

**m(3)**

Os números podem ser escritos como  $3K$ ;  $3K + 1$  ou  $3K - 1$ . Como existem 4 números, dois deles assumirão a mesma forma e a diferença entre eles é  $m(3)$ . Logo: P é  $m(3)$ .

Portanto:

Como o produto é múltiplo de 3 e múltiplo de 4 separadamente então também é múltiplo de  $3 \cdot 4 = 12$ . c.q.d.

**IME - 2001**

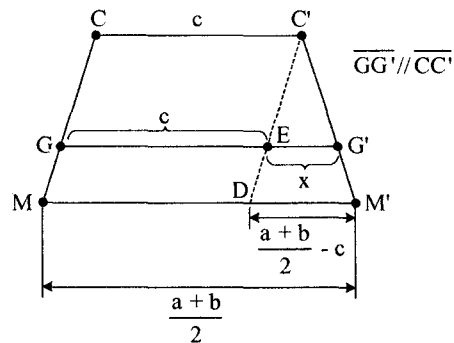
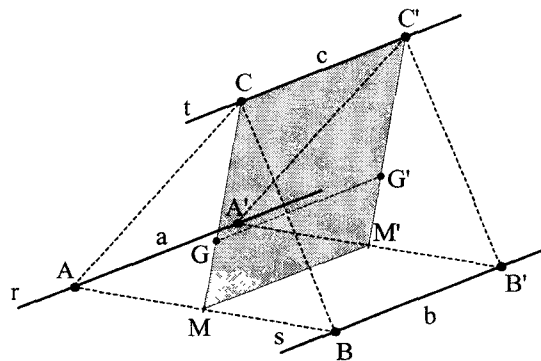
- $AF = |w \cdot y - x \cdot z|$   
 $BF = z \cdot y + x \cdot w$
  - $\text{tg}\alpha = \frac{|w \cdot y - x \cdot z|}{z \cdot y + x \cdot w}$

- os coeficientes são: 1; -1; 1 e 3
  - $S = \{-1; 1 \pm \sqrt{2}i\}$
- Se  $a = 0 \Rightarrow \forall m, n \in \mathbb{Z}$  é solução  
Se  $a \neq 0 \Rightarrow m$  par e  $n$  ímpar é solução
- $S = \left\{ \left( \frac{1}{2}; 2 \right) \right\}$
- $z_1$  e  $z_2$  são ortogonais
- $a_{3,2} + a_{4,1} = -5724 + 54i$
  - $(1 + 55i)^{54}$
- $a_{k,k} = \binom{54}{k-1} (ki)^{k-1}$
- 10 integrantes por patrulha  
55 voluntários
- $\frac{17}{25}$
- 

$a_0 = k \text{ mod } 10$	$a_0^5$	$k^5 \text{ mod } 10$
0	0	0
1	1	1
2	32	2
3	243	3
4	1.024	4
5	3.125	5
6	7.776	6
7	16.807	7
8	32.728	8
9	59.049	9

Para todas elas, verifica-se que  $k$  e  $k^5$  terminam sempre com o mesmo algarismo.

10.



Portanto:  $\overline{GG'} = \frac{a+b+c}{3}$  e  $\overline{GG'}$  é paralelo a  $\overline{CC'}$ ,  $\overline{BB'}$  e  $\overline{AA'}$ .

**IME - 2002**

- $S = 20.196$
- Como  $A^{-1} = A^t$ , então A é ortogonal.
- $X_M = \frac{2}{p} \cdot Y_M^2 + \frac{p}{2}$   
 $-X_M = \frac{2}{p} Y_M^2 + \frac{p}{2}$
- $\log_b = \frac{2XY}{2Yn + Xn^2 - Xn}$

5. a)  $P(x) = ax^4 - 2ax^3 + cx^2 + (a-c)x + e, a \neq 0$   
 b)  $\left\{ \frac{1-2\sqrt{3}}{2}; \frac{1+2\sqrt{3}}{2}; \frac{1-2\sqrt{2}}{2}; \frac{1+2\sqrt{2}}{2} \right\}$
6.  $\alpha = \arccos\left(\frac{4}{5}\right)$
7. a) 60  
 b)  $N(n) = \sum_{k=1}^{n-1} (-1)^{n-k+1} 3^k$
8. a)  $x = y = z$   
 b)  $\frac{S_0}{6} \sqrt{\frac{S_0}{6}}; a = b = c$
9.  $S = \left\{ \frac{-1+\sqrt{21}}{2} \right\}$
10.  $\ell_8 = \frac{a\sqrt{2-\sqrt{2}} \cdot (2-\sqrt{2})}{2}$   
 $A_{\text{octógono}} = a^2(3\sqrt{2}-4)$

**IME - 2003**

1. Colocando  $z$  na forma trigonométrica  $z = 1 \cdot \text{cis}\theta = \text{cis}\theta$  e substituindo na expressão, temos:
- $$\frac{(\text{cis}\theta)^n}{1+(\text{cis}\theta)^{2n}} = \frac{\text{cis}(n\theta)}{1+\text{cis}(2n\theta)} = \frac{\text{cis}(n\theta)}{1+\cos(2n\theta)+i\sin(2n\theta)} = \frac{\text{cis}(n\theta)}{1+\cos^2(n\theta)-\sin^2(n\theta)+i\sin(2n\theta)}$$
- $$= \frac{\text{cis}(n\theta)}{2\cos^2(n\theta)+i2\sin(n\theta)\cos(n\theta)} = \frac{\text{cis}(n\theta)}{2\cos(n\theta)[\cos(n\theta)+i\sin(n\theta)]} = \frac{\text{cis}(n\theta)}{2\cos(n\theta)\text{cis}(n\theta)} = \frac{1}{2\cos(n\theta)}$$

Obtemos, assim, um número real.

2.  $S = \left[ \frac{1}{4}; \frac{1}{3} \right] \cup [1; +\infty[$
3.  $S = 2 \cdot (\pi - 2) \cdot R^2$
4.  $S = \left\{ 0; \frac{\pi}{3} \right\}$
5.  $\text{Área} = \frac{(a+b) \cdot (b+c) \cdot \sqrt{3}}{12}$
6.  $A_{\text{máx}} = \frac{81\sqrt{3}}{4}$
7. a) 10  
 b)  $S = \frac{(n+2) \cdot (n+1) \cdot n}{6}$
8.  $S_{\text{ANMP}} = \frac{\ell^2 \sqrt{3}}{3}$
9. Podemos dizer que:  $\sqrt[3]{20+14\sqrt{2}} + \sqrt[3]{20-14\sqrt{2}} = x$   
 Elevando ambos os lados ao cubo, temos:  
 $(\sqrt[3]{20+14\sqrt{2}} + \sqrt[3]{20-14\sqrt{2}})^3 = x^3$   
 $\Leftrightarrow 20+14\sqrt{2} + 3(\sqrt[3]{20+14\sqrt{2}})^2(\sqrt[3]{20-14\sqrt{2}}) + 3(\sqrt[3]{20-14\sqrt{2}})^2(\sqrt[3]{20+14\sqrt{2}}) + 20-14\sqrt{2} = x^3$   
 $\Leftrightarrow 40 + 3(\sqrt[3]{20+14\sqrt{2}})(\sqrt[3]{20-14\sqrt{2}}) \left[ \sqrt[3]{20+14\sqrt{2}} + \sqrt[3]{20-14\sqrt{2}} \right] = x^3 \Rightarrow 40 + 6x = x^3$   
 x, pela proposição inicial

Logo:  $x^3 - 6x - 40 = 0$

Fatorando:

$$x^3 - 6x - 40 = 0 \Leftrightarrow x^3 - 64 - 6x + 24 = 0 \Leftrightarrow (x-4)(x^2+4x+16) - 6(x-4) = 0$$

$$\Leftrightarrow (x-4)(x^2+4x+10) = 0$$

Obtemos, assim, a raiz 4 e duas raízes imaginárias.

Como o número apresentado é real, temos

$$\sqrt[3]{20+14\sqrt{2}} + \sqrt[3]{20-14\sqrt{2}} = 4, \text{ que é múltiplo de 4.}$$

10. Como queremos mostrar que  $A + I$  é inversível, fazemos:  
 $A + I = B, \quad \text{(I)}$   
 e, então, mostramos que  $B$  é inversível.  
 Temos que:  $A^3 = k \cdot A, k \neq 1 \quad \text{(II)}$   
 Usando (I), transformamos (II) em:  $(B-I)^3 = k \cdot (B-I)$

Logo:

$$B^3 - 3 \cdot B^2 + 3 \cdot B - I = k \cdot B - k \cdot I \Rightarrow B^3 - 3 \cdot B^2 + 3 \cdot B - k \cdot B = I - k \cdot I \Rightarrow$$

$$B[B^2 - 3 \cdot B + 3 - k] = I \cdot (1 - k)$$

$$\Rightarrow B \left[ \frac{1}{1-k} \cdot [B^2 - 3 \cdot B + 3 - k] \right] = I \Rightarrow B \cdot X = I$$

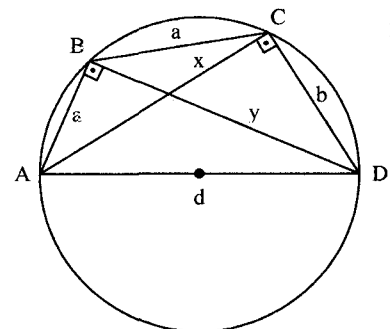
Logo, temos que  $B$  é inversível e que  $X$  é sua inversa. Assim,  $A + I$  é inversível.

**IME - 2004**

1. 3 é a única raiz natural.  
 2. Como  $\alpha \in \mathbb{R}^*$  (pois  $b \neq 0$ ) temos que  $a < 0$  (cqnd)  
 3. A razão entre os volumes dos poliedros maior e menor é 95.  
 4.  $\text{sen}(x+y) = \frac{2ab}{a^2+b^2}$   
 5.  $f(a) = f(-a), \forall a \in \mathbb{R}^*$   
 logo  $f(x)$  é par
6.  $a = 6; b = 11; c = 16$  e  $z = \text{cis} \frac{\pi}{10}$  é uma solução possível.

7. a)  $S = 2a \left( \sqrt{x_0^2 - \frac{y_0}{a}} \right)^3$   
 b) Como já foi calculado, a equação da cônica é:  
 $y_0 = a \left( x_0^2 - \frac{\sqrt{2S^2/a^2}}{2} \right) \Rightarrow y_0 = ax_0^2 - \frac{\sqrt{2aS^2}}{2}$

- c) Uma parábola transladada em relação à parábola dada.
8. Vamos reescrever  $N$  da seguinte forma:  
 $N = \frac{111 \dots 11}{2n \text{ algarismos}} + \frac{111 \dots 11}{n+1 \text{ algarismos}} + 3$   
 Seja  $n_1 = \frac{111 \dots 11}{2n \text{ algarismos}}$ . Assim,  $n_1$  é a soma de uma PG de  $2n$  termos, com  $a_1 = 1$  e razão  $q = 10$ .  
 Logo,  $n_1 = \frac{a_1 q^{2n} - a_1}{q - 1} = \frac{10^{2n} - 1}{9}$ .  
 Da mesma forma, seja  $n_2 = \frac{111 \dots 11}{n+1 \text{ algarismos}}$ . Assim,  $n_2 = \frac{10^{n+1} - 1}{9}$ .  
 Portanto,  
 $N = \frac{10^{2n} - 1}{9} + \frac{10^{n+1} - 1}{9} + 3 = \frac{10^{2n} + 10^{n+1} + 25}{9} = \frac{(10^n)^2 + 2 \cdot 5 \cdot (10^n) + 5^2}{3^2} = \left( \frac{10^n + 5}{3} \right)^2$   
 Logo,  $N$  é um quadrado perfeito.
9. Houve 10 empates.
10. a) Considere o círculo com o quadrilátero inscrito, tal que  $\overline{AD}$  é diâmetro e os triângulos  $ACD$  e  $ABD$  são retângulos.



Pelo teorema de Ptolomeu, temos:  $ad + ab = xy$  e  $a^2 + y^2 = d^2$  e  $x^2 + b^2 = d^2$   
 $y^2 = d^2 - a^2$  e  $x^2 = d^2 - b^2 \Rightarrow (xy)^2 = (d^2 - a^2) \cdot (d^2 - b^2) \therefore$   
 $(ad + ab)^2 = (d^2 - a^2) \cdot (d^2 - b^2)$   
 $a^2 \cdot (d+b)^2 = (d^2 - a^2) \cdot (d-b) \cdot (d+b) \therefore$   
 $a^2 d + a^2 b = d^3 - d^2 b - a^2 d + a^2 b \therefore 2a^2 d = d^3 - d^2 b$   
 $\therefore 2a^2 d + d^2 b = d^3 \therefore d^2 = 2a^2 + db$  (cqnd)

b)  $d^2 = 2a^2 + db \therefore d^2 - 2a^2 = db \therefore d \cdot \frac{2a^2}{d} = b$

Como b, d ∈ Z e considerando d primo, temos que d é divisor de 2a<sup>2</sup> (simbolicamente d | 2a<sup>2</sup>).

Como d é diâmetro e a uma corda, temos que d > a ⇒ d não é divisor de a<sup>2</sup>, logo d é divisor de 2, ou seja, d = 2 ou d = 1.

Para d = 1, temos (1)<sup>2</sup> = 2a<sup>2</sup> + b ∴ 2a<sup>2</sup> + b = 1 (absurdo)

Para d = 2, temos 4 = 2a<sup>2</sup> + 2b ∴ a<sup>2</sup> + b = 1 ⇒ a = b = 1 (absurdo pois a ≠ b)

Logo d não é primo.

**IME - 2005**

1.  $f(x+y) + f(x-y) = \frac{1}{2}(156^{x+y} + 156^{-(x+y)}) + \frac{1}{2}(156^{x-y} + 156^{-(x-y)})$   
 $= \frac{1}{2}(156^x \cdot 156^y + 156^{-x} \cdot 156^{-y} + 156^x \cdot 156^{-y} + 156^{-x} \cdot 156^y)$   
 $= \frac{1}{2}[(156^x \cdot 156^y + 156^{-x} \cdot 156^{-y}) + (156^x \cdot 156^{-y} + 156^{-x} \cdot 156^y)]$   
 $= \frac{1}{2}[156^x(156^y + 156^{-y}) + 156^{-x}(156^y + 156^{-y})]$   
 $= \frac{1}{2}(156^x + 156^{-x}) \cdot (156^y + 156^{-y}) = 2 \cdot \frac{156^x + 156^{-x}}{2} \cdot \frac{156^y + 156^{-y}}{2}$   
 $= 2 \cdot f(x) \cdot f(y)$

2. Assim, o número total de senhas experimentadas é de 81 + 81 + 9 = 171

3. Se (log<sub>a</sub> d, log<sub>b</sub> d, log<sub>c</sub> d) é uma PA, então:

$2 \log_b d = \log_a d + \log_c d \therefore 2 \frac{\log d}{\log b} = \frac{\log d}{\log a} + \frac{\log d}{\log c} \therefore$

$\frac{2}{\log b} = \frac{1}{\log a} + \frac{1}{\log c} \therefore \frac{2}{\log b} = \frac{\log c + \log a}{\log a \cdot \log c}$

$2 = \frac{\log b \cdot \log ac}{\log a \cdot \log c} \therefore 2 = \log_a b \cdot \frac{1}{\log_a c} \therefore$

$2 \log_{ac} c = \log_a b \therefore \log_{ac} c^2 = \log_a b \therefore c^2 = (ac)^{\log_a b}$

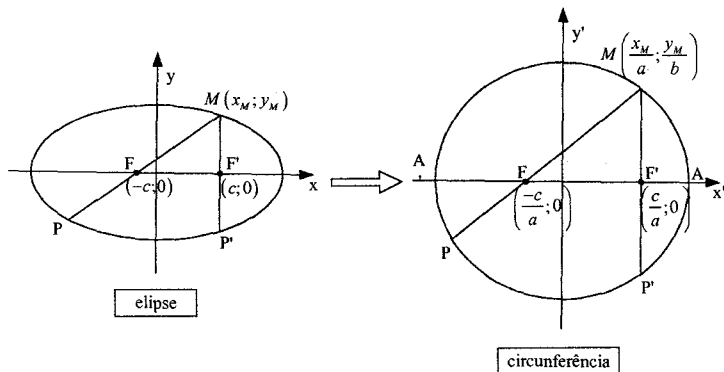
4. Conclusão final: Os dois polinômios não possuem raízes comuns.

5.  $\frac{Sq^2}{(q+1)(q+r+qr)}$

6. Considere a elipse de equação  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ .

7. Através da transformação  $x' = \frac{x}{a}$  e  $y' = \frac{y}{b}$ , obtemos  $\left(\frac{x'}{a}\right)^2 + \left(\frac{y'}{b}\right)^2 = 1$ ,

ou seja  $(x')^2 + (y')^2 = 1$ , que é a equação de uma circunferência.



Utilizando potência de ponto na circunferência, temos:

$(MF) \cdot (FP) = (A'F) \cdot (FA) \therefore (MF) \cdot (FP) = \left(1 - \frac{c}{a}\right) \left(1 + \frac{c}{a}\right) \therefore (MF) \cdot (FP) = 1 - \frac{c^2}{a^2} = \frac{a^2 - c^2}{a^2} = \frac{b^2}{a^2}$

$(MF') \cdot (F'P') = (AF') \cdot (F'A') \therefore (MF') \cdot (F'P') = \left(1 - \frac{c}{a}\right) \left(1 + \frac{c}{a}\right) \therefore (MF') \cdot (F'P') = \frac{b^2}{a^2}$

Calculando o valor da expressão pedida, temos:

$\frac{MF}{FP} + \frac{MF'}{F'P'} = (MF)^2 \cdot \frac{a^2}{b^2} + (MF')^2 \cdot \frac{a^2}{b^2}$

$= \frac{a^2}{b^2} \cdot ((MF)^2 + (MF')^2) = \frac{a^2}{b^2} \cdot \left[ \left(\frac{x_M}{a} + \frac{c}{a}\right)^2 + \left(\frac{y_M}{b}\right)^2 + \left(\frac{x_M}{a} - \frac{c}{a}\right)^2 + \left(\frac{y_M}{b}\right)^2 \right] =$   
 $= \frac{a^2}{b^2} \cdot \left[ \left(\frac{x_M}{a}\right)^2 + \frac{2x_M c}{a^2} + \frac{c^2}{a^2} + \left(\frac{x_M}{a}\right)^2 - \frac{2x_M c}{a^2} + \frac{c^2}{a^2} + 2\left(\frac{y_M}{b}\right)^2 \right] =$   
 $= \frac{a^2}{b^2} \cdot \left[ 2\left(\frac{x_M}{a}\right)^2 + 2\left(\frac{y_M}{b}\right)^2 + \frac{2c^2}{a^2} \right] = \frac{a^2}{b^2} \cdot \left( 2 + \frac{2c^2}{a^2} \right) = \frac{2a^2(a^2 + c^2)}{b^2 a^2} = \frac{2(a^2 + c^2)}{b^2} =$   
 constante

8. a)  $a^3 + b^3 + c^3 = 3t$

b) Do item (a) sabemos que  $a^3 + r \cdot a - t = 0$ .

Multiplicando a equação por  $a^{n-2}$ , temos:

$a^3 \cdot a^{n-2} + r \cdot a \cdot a^{n-2} - t \cdot a^{n-2} = 0 \therefore a^{n+1} + r \cdot a^{n-1} - t \cdot a^{n-2} = 0$

Analogamente para as raízes b e c temos:

$b^{n+1} + r \cdot b^{n-1} - t \cdot b^{n-2} = 0$  e  $c^{n+1} + r \cdot c^{n-1} - t \cdot c^{n-2} = 0$

Somando os três resultados:

$(a^{n+1} + b^{n+1} + c^{n+1}) + r \cdot (a^{n-1} + b^{n-1} + c^{n-1}) - t \cdot (a^{n-2} + b^{n-2} + c^{n-2}) = 0$

Portanto,  $S^{n+1} + r \cdot S^{n-1} - t \cdot S^{n-2} = 0$ , para todo natural  $n \geq 2$

9.  $D_n = \frac{b^{2n+2} - 1}{b^2 - 1}$

10.  $S = (a^2 + 2ab - 2b^2) \frac{\sqrt{3}}{2}$

**IME - 2006**

1.  $r = \frac{n}{n^2 - 2n + 2}$  e  $s = \frac{n-2}{n^2 - 2n + 2}$ ,  $n \in \mathbb{N}$  e  $n > 1$ .

2.  $\{2 + i, 2 - i, 1 + i, 1 - i, -3\}$

3.  $S_{M^N C D} = \frac{5}{12} S_{A B C D}$

4.  $D_n = n + 1$

5. Os valores de x, y, z e r são respectivamente: 8, 2, 64 e 1

6. os ângulos são:  $\frac{\pi}{6}$ ,  $\frac{\pi}{3}$  e  $\frac{\pi}{2}$ .

7.  $\frac{\left(x - \frac{1}{2}\right)^2}{\frac{1}{4}} - \frac{y^2}{2} = 1$ ,  $x \neq 1$  e  $x \neq 0$

8. a)  $\frac{\pi \sqrt{2} a^3}{24}$

b)  $\frac{\pi a^3 \sqrt{2}}{3} \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{9} - \frac{1}{8}\right)$

9.  $S = \{(0; 0), (2k; 2k), (k+1; k+k^2), (k-1; k-k^2), (k+k^2; k+1), (k-k^2; k-1)\}$

10.  $S_0 = \begin{cases} \frac{1}{3} \cdot (2^n + 2), & \text{se } n \equiv 0 \pmod{6} \\ \frac{1}{3} \cdot (2^n + 1), & \text{se } n \equiv \pm 1 \pmod{6} \\ \frac{1}{3} \cdot (2^n - 1), & \text{se } n \equiv \pm 2 \pmod{6} \\ \frac{1}{3} \cdot (2^n - 2), & \text{se } n \equiv 3 \pmod{6} \end{cases}$   
 $S_1 = \begin{cases} \frac{1}{3} \cdot (2^n - 1), & \text{se } n \equiv 0 \pmod{6} \text{ ou } n \equiv -2 \pmod{6} \\ \frac{1}{3} \cdot (2^n + 1), & \text{se } n \equiv 1 \pmod{6} \text{ ou } n \equiv 3 \pmod{6} \\ \frac{1}{3} \cdot (2^n + 2), & \text{se } n \equiv 2 \pmod{6} \\ \frac{1}{3} \cdot (2^n - 2), & \text{se } n \equiv -1 \pmod{6} \end{cases}$

**IME - 2007**

1.  $\det A^n = 2^{-n}$
2.  $S = 1.350 \text{ cm}^2$
3.  $P = \alpha\beta = 1$
4.  $S = 4\pi r^*$
5.  $S = \left(-\frac{\pi}{4}, 0\right) \cup \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$
6.  $x^2 + x + xy - 2 = 0, x \neq -1$
7.  $m \in \{34, 27, 25, 0, 7, 9\}$
8. 
$$\frac{\left(\frac{m+n}{2} + \frac{(-1)^{m+n}-1}{4}\right)}{\left(\frac{n}{2} + \frac{(-1)^n-1}{4}\right)} \cdot \left(\frac{m}{2} + \frac{(-1)^m-1}{4}\right) \cdot \left[\frac{(-1)^{m+n}+1}{2}\right]$$
9.  $\frac{a+b}{c} = 2$  ou  $\frac{a+b}{c} = -1$
10.  $\frac{1}{f(2006)} = 2007$

**Objetivas**

IME - 2007  
Matemática

1. D
2. E
3. C
4. A
5. C
6. D
7. D
8. B
9. A
10. A
11. A
12. D
13. E
14. B
15. A

**Física**

16. B
17. C
18. A
19. C
20. C
21. E
22. E
23. D
24. A
25. A
26. C
27. E
28. C
29. C
30. B

**Química**

31. B
32. C
33. C
34. D
35. A
36. B
37. D
38. E
39. A
40. E

**Anotações**

© copyright Editora Poliedro

2007

Editora Poliedro

Livro - Revisão IME

Realização de Editora Poliedro

São José dos Campos, Poliedro, 2007

104 p.;

29,7 cm.

1. Pré-Vestibular    2. Ensino    3. Revisão IME - Livro Único



**SISTEMA DE ENSINO POLIEDRO**

Av. Dr. Néelson D'Ávila, 915 – sala 11  
Centro – São José dos Campos – SP  
CEP: 12.245-030 – Telefax: (12) 3923-4667  
[editora@sistemapoliedro.com.br](mailto:editora@sistemapoliedro.com.br)  
[www.sistemapoliedro.com.br](http://www.sistemapoliedro.com.br)

SISTEMA DE ENSINO

POLIEDRO



SISTEMA  
DE ENSINO  
**POLIEDRO**

[www.sistemapoliedro.com.br](http://www.sistemapoliedro.com.br)  
[editora@sistemapoliedro.com.br](mailto:editora@sistemapoliedro.com.br)