"A matemática é o alfabeto com que Deus escreveu o mundo"
Galileu Galilei

LEIA ATENTAMENTE OS TEXTOS A SEGUIR E DEPOIS RESPONDA

Atenção! Nos textos 1, 2 e 3, você encontrará lacunas referentes ao pedido da primeira questão desta prova.

TEXTO 1
Escher, o gênio da arte matemática

Com a ajuda da geometria, nada é o que aparenta ser no trabalho holandês.

Você já deve ter visto pelo menos uma das gravuras do artista gráfico holandês M. C. Escher. Elas já foram reproduzidas não só em dezenas de livros de arte, mas também na forma de pôsteres, postais, jogos, CD-ROMs, camisetas e até gravatas. Caso não se lembre, então você não viu nenhuma. Olhar para as intrigantes imagens criadas por Escher é uma experiência inesquecível. Tudo o que nelas está representado nunca é exatamente o que parece ser. Há em todas elas, sempre uma surpresa visual – espera do espectador. Isso porque, para ele, o desenho era pura ilusão. A realidade pouco interessava. Antes, preferia o contrário: criar mundos impossíveis que apenas parecessem reais. Eis porque acabou se tornando uma espécie de mágico das artes gráficas.

Seus desenhos, porém, não nasciam de passes de mágica, nem somente de sua apurada técnica de gravador. Sua obra está apoiada em conceitos matemáticos, extraídos especialmente do campo da geometria. Essa era a fonte de seus efeitos surpreendentes.

Foi com base nesses princípios que Escher subverteu a noção da perspectiva clássica para obter suas figuras impossíveis de existir no espaço "real". Aliás, desde o começo, fascinou-o essa condição essencial do desenho, que é a representação tridimensional dos objetos na inevitável bidimensionalidade do papel. Brincou com isso o mais que pôde. Também – matemática na divisão regular da superfície usada por Escher para criar, de maneira perfeita, suas famosas séries de metamorfoses, onde formas geométricas abstratas ganham vida e vão, aos poucos, se transformando em aves, peixes, répteis e até seres humanos.

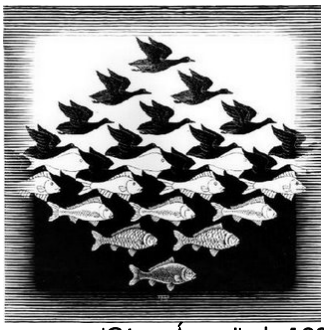
Foi essa proximidade com a ciência que deixou os críticos de arte da época de cabelo em pé. Afinal, como classificar o trabalho de Escher? Era "artístico" o que ele fazia ou puramente "racional"? Na dúvida, preferiram silenciar sobre sua obra durante vários anos.

Enquanto isso, o artista foi ganhando a admiração de matemáticos, físicos, cristalógrafos e eruditos em geral. Mas essa é outra faceta surpreendente de Escher.

Embora seus trabalhos tivessem forte conteúdo matemático, ele era leigo no assunto.

– bem da verdade, Escher sequer foi um bom aluno. Ele mesmo admitiu mais tarde que jamais ganhou, ao menos, um "regular" em matemática. Conta-se até que H.M.S. Coxeter, um dos papas da geometria moderna, entusiasmado com os desenhos do artista, convidou-o a participar de uma de suas aulas. Vexame total. Para decepção do catedrático, Escher não sabia do que ele estava falando, mesmo quando discorria sobre teorias que o artista aplicava intuitivamente em suas gravuras.

GALILEU. **Escher, o gênio da matemática**. Disponível em: <http://galileu.globo.com/edic/88/conhecimento2.htm> Acesso em 05/05/2013.



Xilogravura: 'Céu e Água I', de 1938.

Foto: The M.C. Escher Company B.V. Baarn,The Netherlands.
VEJASP. **Xilogravura 'Céu e Água'**. Disponível em:
http://vejasp.abril.com.br/atracao/maurits-cornelis-escher. Acesso em 09/05/2013.

TEXTO 2
Arte estimula o aprendizado de matemática

Resolver operações matemáticas foi difícil para muitos dos gênios da ciência, e continua pouco atraente para muitos alunos em salas de aula. Muita gente pensa em vincular matemática com a arte para tornar o aprendizado mais estimulante.

O professor Luiz Barco, da Escola de Comunicações e Artes, da Universidade de São Paulo (USP) é um deles. "Há mais matemática nos livros de Machado de Assis, nos poemas de Cecília Meireles e Fernando Pessoa do que na maioria dos livros didáticos de matemática". Para ele, a matemática captura – lógica do raciocínio, assim como acontece com o imaginário na literatura, com a harmonia na música, na escultura, na pintura, nas artes em geral.

Para o pesquisador Antônio Conde, do Instituto de Matemática e Computação da USP/São Carlos, a convivência entre arte e matemática aumentaria a capacidade de absorção dos estudantes. "O lado estético da matemática é muito forte, a demonstração de um teorema é uma obra de arte", conclui.

O holandês Maurits Cornelis Escher é, provavelmente, um dos maiores representantes dessa ligação, produzindo obras de arte geometricamente estruturadas. Ele provou, na prática, que é possível olhar – formas espaciais do ponto de vista matemático, ou sob o seu aspecto estético, utilizando-as para se expressar plasticamente.

"Olhando os enigmas que nos rodeiam e ponderando e analisando as minhas observações, entro em contato com o mundo da matemática", dizia Escher, que morreu em 1972.

CIÊNCIA E CULTURA. **Arte estimula o aprendizado de matemática**. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252003000100017&script=sci_arttext>. Acesso em 05/05/2013.

TEXTO 3
Poesia Matemática
Millôr Fernandes

Às folhas tantas
do livro matemático
um Quociente apaixonou-se
um dia
doidamente
por uma Incógnita.
Olhou-a com seu olhar inumerável
e viu-a do ápice – base
uma figura ímpar;
olhos romboides, boca trapezoide,
corpo retangular, seios esferoides.
Fez de sua uma vida
paralela à dela
até que se encontraram
no infinito.
"Quem és tu?", indagou ele
em ânsia radical.
"Sou a soma do quadrado dos catetos.
Mas pode me chamar de Hipotenusa."
E de falarem descobriram que eram
(o que em aritmética corresponde
a almas irmãs)
primos entre si.
E assim se amaram
ao quadrado da velocidade da luz
numa sexta potenciação
traçando
ao sabor do momento
e da paixão
retas, curvas, círculos e linhas senoidais
nos jardins da quarta dimensão.
Escandalizaram os ortodoxos das fórmulas euclidiana
e os exegetas do Universo Finito.
Romperam convenções newtonianas e pitagóricas.

35 E enfim resolveram se casar
36 constituir um lar,
37 mais que um lar,
38 um perpendicular.
39 Convidaram para padrinhos
40 o Poliedro e a Bissetriz.
41 E fizeram planos, equações e diagramas para o futuro
42 sonhando com uma felicidade
43 integral e diferencial.
44 E se casaram e tiveram uma secante e três cones
45 muito engraçadinhos.
46 E foram felizes
47 até aquele dia
48 em que tudo vira afinal
49 monotonia.
50 Foi então que surgiu
51 O Máximo Divisor Comum
52 frequentador de círculos concêntricos,
53 viciosos.
54 Ofereceu-lhe, a ela,
55 uma grandeza absoluta
56 e reduziu-a a um denominador comum.
57 Ele, Quociente, percebeu
58 que com ela não formava mais um todo,
59 uma unidade.
60 Era o triângulo,
61 tanto chamado amoroso.
62 Desse problema ela era uma fração,
63 a mais ordinária.
64 Mas foi então que Einstein descobriu a Relatividade
65 e tudo que era espúrio passou a ser
66 moralidade
67 como aliás em qualquer
68 sociedade.

RELEITURAS. **Poesia matemática**. Disponível em: <http://www.releituras.com/millor_poesia.asp>. Acesso em 09/05/2013.

Questão 01

Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente as lacunas dos textos desta prova.
(linhas 6, 17 e 27, texto 1) , (linhas 7 e 16, texto 2) (linha 8, texto 3).

a) a – há – há – a – às – à.
b) à – a – à – à – às – a.
c) à – há – a – a – as – à.
d) há – à – a – à – às – à.
e) há – à – há – a – as – à.

Comentário:

Na primeira ocorrência, trata-se da expressão adverbial "à espera"; na segunda, do verbo "haver" no sentindo de "existir"; na terceira, de expressão adverbial com palavra masculina "A bem da verdade"; na quarta, de artigo definido introduzindo o objeto direto de "captura"; na quinta, novamente de artigo definido introduzindo o objeto direto de "olhar"; finalmente, na sexta, de expressão adverbial com palavra feminina em "do ápice à base".

Alternativa c

Questão 02

Assinale a alternativa que traz uma síntese das ideias apresentadas nos textos 1 e 2.

a) A expressão da matemática está restrita à maneira tradicional de se apresentar essa disciplina nas escolas.
b) Os livros didáticos de matemática não ajudam a construir conhecimento matemático.
c) Os artistas dificilmente são capazes de entender e de desenvolver uma equação, embora possam expressar raciocínios de ordem lógica.
d) Todas as escolas deveriam aliar o prazer concedido pelas artes ao ensino de matemática.
e) A escola que desvincula as artes da matemática nega aos alunos uma excelente ferramenta para a construção de conceitos lógicos.

Comentário:

Apesar de não haver de fato uma alternativa que apresente, conforme pede o enunciado, uma "síntese das ideias" de ambos os textos, o item "e" é o único que condiz com as informações trazidas por eles. A essência do texto 2 é a de que "Arte estimula o aprendizado de matemática". Já do texto 1, podemos inferir que M. C. Escher poderia ter se interessado mais pela "matemática escolar" se o aprendizado estivesse mais vinculado às expressões artísticas, nas quais ele provou ser genial aplicando intuitivamente teorias e conceitos que ele jamais aprendera na escola.

Alternativa e

Questão 03

Assinale a alternativa cuja afirmação é **incoerente** quanto às mensagens dos textos e da xilogravura apresentados.

a) A xilogravura "Céu e Água" ilustra muito do que está dito no texto 1.
b) A xilogravura "Céu e Água" e a *Poesia Matemática* fazem abstrações relacionadas à geometria.
c) O fato de M. C. Escher e Millôr Fernandes produzirem arte relacionada a conceitos matemáticos permite inferências como as dos professores Luiz Barco e Antônio Conde apresentadas no texto 2.
d) A *Poesia Matemática* de Millôr Fernandes revela sua habilidade para operar números e símbolos matemáticos usados na demonstração de um teorema, por exemplo.
e) O raciocínio lógico pode ser revelado tanto na capacidade de fazer inferências harmoniosas nas artes em geral quanto na habilidade demonstrada na abstração do cálculo.

Comentário:

O fato de uma pessoa possuir talento para as artes não implica necessariamente que ela consiga usar seu raciocínio lógico e sua capacidade de abstração para lidar com a matemática, o que é facilmente comprovado no texto 1 pela história do artista M. C. Escher.

Alternativa d

Questão 04

Leia atentamente as assertivas a seguir, todas relacionadas aos textos 1,2 e 3.

I. O fato de Escher não ter sido um bom aluno mostra que ele não tinha aptidão para desenvolver raciocínios abstratos.
II. A ligação entre os conceitos matemáticos desenvolvidos na obra de M. C. Escher é de ordem puramente do acaso, haja vista sua comprovada dificuldade para entender a matemática ensinada na escola.
III. A habilidade de calcular usando números e símbolos expressa uma das maneiras de demonstrar a aquisição de conceitos matemáticos, mas não a única maneira.
IV. A obra de Escher surpreende inclusive os mais renomados catedráticos da matemática por sua inovadora maneira de transformar em arte abstrações matemáticas pensadas habitualmente apenas nos tradicionais ambientes de ensino.

Dentre as afirmativas acima, quais estão corretas?

a) As afirmativas II, III e IV.
b) As afirmativas III e IV somente.
c) As afirmativas I, II e III.
d) A afirmativa III somente.
e) A afirmativa IV somente.

Comentário:

Os itens I e II não encontram sustentação nas ideias presentes nos textos 1 e 2, uma vez que estes deixam claro que, apesar de não ter sido um bom aluno em matemática, M. C. Escher era capaz de criar suas obras de arte apoiadas em conceitos matemáticos apreendidos por ele de forma intuitiva.

Alternativa b

Questão 05

Quanto ao texto 1, é possível afirmar que

a) busca desvincular a obra de M. C. Escher da matemática, pois esclarece a ignorância do artista quando era aluno em escolas tradicionais.
b) possui um movimento argumentativo que vai de encontro ao desejo de quem pretende valorizar a matemática.
c) coloca em evidência a ligação entre a matemática e a obra de M. C. Escher.
d) subordina a experiência sublime da arte àquela vivenciada pelo aluno que é competente na matemática, tal como é vivenciada nas escolas, em geral.
e) desvincula a matemática do fazer artístico por serem campos distintos do conhecimento.

Comentário:

Desde o título, o texto 1 relaciona a importância da matemática, principalmente da geometria, para a criação das obras de M. C. Escher.

Alternativa c

Questão 06

Assinale a alternativa que contém uma inferência alheia ao movimento argumentativo do texto 2.

a) A dificuldade que alguns gênios da ciência apresentam para resolver operações matemáticas pode ser um sinal de que o ensino de matemática deveria ser feito também mostrando a lógica em outras áreas do saber.
b) Em geral, o ensino de matemática nas escolas costuma ser pouco atraente.
c) As formas espaciais podem ser consideradas uma expressão plástica da matemática que, desse modo, deixaria de ser percebida como uma linguagem somente traduzível em números.
d) A literatura, a música e as artes plásticas não abdicam da lógica como comumente se acredita.
e) Se não fosse possível perceber a matemática que atravessa o trabalho de M. C. Escher, todo o valor de sua obra se perderia.

Resolução:

O texto 2 não discute a importância da matemática nas obras de M. C. Escher, mas o valor de se associar o ensino de matemática às artes. Se o "talento matemático" de Escher tivesse sido estimulado na escola, certamente ele teria encontrado mais facilidade em aprender a "matemática escolar".

Alternativa e

Questão 07

Dentre os trechos do texto 2 nas alternativas a seguir, um revela uso inadequado do recurso coesivo. Aponte-o.

a) O professor Luiz Barco, (...) é um **deles**. (linhas 4 e 5)
b) Para **ele**, a matemática captura a lógica do raciocínio, (...) (linha 7)
c) **Ele** provou, na prática, que é possível (...) (linha 16)
d) (...) ou sob o **seu** aspecto estético, (...) (linha 17)
e) (...) utilizando-**as** para se expressar plasticamente. (linha 17)

Resolução:

Do ponto de vista formal, há um desvio de concordância ao empregar o pronome "deles" para retomar a expressão "muita gente". Há que se ressaltar, porém, que o autor recorreu a uma silepse, cuja interpretação fica perfeitamente clara de acordo com o contexto.

Alternativa a

Questão 08

A repetição da conjunção "e" nos versos 41, 44 e 46 do texto 3 revela um traço estilístico que

a) dá uma ideia de ênfase à sequência de ações do casal.
b) dá uma ideia de monotonia aos acontecimentos.
c) dá uma ideia de confusão à sequência de ações do casal.
d) ajuda a prever o desfecho da separação anunciada ao final.
e) deixa perceber a que movimento literário se filia o autor do texto.

Resolução:

A figura de construção, chamada "polissíndeto", empregada nos versos 20, 24, 35, 41, 44 e 46 foi usada para realçar as diversas etapas do relacionamento amoroso entre a Hipotenusa e o Quociente.

Alternativa a

Questão 09

Leia atentamente as assertivas a seguir, todas referentes ao texto 3 desta prova.

I. A partir de conceitos matemáticos construiu-se uma narrativa poética em terceira pessoa cujo tema é a traição numa relação amorosa.
II. O adjetivo *ordinária* (V. 63) está carregado de um tom moralizante e deixa entrever um juízo de valor relativo ao comportamento feminino no relacionamento entre a Hipotenusa e o Quociente.
III. É coerente com o tom moralizante da *Poesia Matemática* associar o nome dado ao elemento masculino da relação amorosa narrada, Quociente, ao adjetivo consciente, isto é, aquele que faz uso da razão.
IV. A quebra de paradigmas científicos requerida pela Teoria da Relatividade einsteiniana é associada, à quebra de paradigmas morais nas sociedades modernas.

Dentre as afirmativas acima
a) apenas a I e a II estão corretas.
b) apenas a II e a III estão corretas.
c) apenas a III está correta.
d) apenas a III e a IV estão corretas.
e) todas estão corretas.

Resolução:

Todas as proposições são coerentes com a leitura e interpretação do poema. Há, porém, uma única ressalva: o tema da narrativa é, na verdade, a relação amorosa entre a Hipotenusa e o Quociente, na qual a traição constitui o conflito (clímax).

Alternativa e

Questão 10

Assinale a opção que apresenta o par de definições adequadas às palavras "ortodoxos" (v. 32, texto 3) e "espúrio" (v. 65, texto 3), respectivamente.
a) Que segue rigorosamente uma tradição ou norma; ilegítimo.
b) Que se atém à geometria; falso.
c) Que respeita os princípios matemáticos básicos; autêntico.
d) Que prefere a matemática às letras; desonesto.
e) Que se atém à lei e ao padrão; genuíno.

Comentário:

No poema, "ortodoxos" representa conotativamente os conservadores e moralistas; já "espúrio" remete à ideia de "ilegítimo, contra os princípios".

Alternativa a

Questão 11

Assinale a opção em que se usou o par de vírgulas para isolar elementos de natureza sintática distinta da dos demais.
a) Há, em todas elas, uma surpresa visual (...) (linha 6, texto 1).
b) Aliás, desde o começo, fascinou-o essa condição essencial do desenho, (...) (linha 14, texto 1).
c) (...) onde formas geométricas abstratas ganham vida e vão, aos poucos, se transformando (...) (linha 18, texto 1).
d) (...) na divisão regular da superfície usada por Escher para criar, de maneira perfeita, sua famosas séries de metamorfoses, (...) (linha 17, texto 1).
e) Conta-se até que H. M. S. Coxeter, um dos papas da geometria moderna, entusiasmado com os desenhos do artista, (...) (linha 28, texto 1).

Comentário:

Apenas no item "e", as vírgulas foram empregadas para isolar um aposto explicativo: "um dos papas da geometria moderna". Em todas as outras opções, as vírgulas isolam adjuntos adverbiais intercalados.

Alternativa e

Questão 12

Observe a oração destacada a seguir:
"Olhar para as intrigantes imagens criadas por Escher é uma experiência inesquecível." (linha 4, texto 1)
Em qual das opções abaixo a expressão em destaque exerce função sintática distinta daquela da expressão destacada acima?

a) (...) criar mundos impossíveis que apenas parecessem reais (...) (linha 8, texto 1)
b) (...) Tudo o que nelas está representado nunca é exatamente o que parece ser. (...) (linha 5, texto 1)
c) (...) Essa era a fonte de seus efeitos surpreendentes. (...) (linha 12, texto 1)
d) (...) que é a representação tridimensional dos objetos na inevitável bidimensionalidade do papel. (...) (linha 15, texto 1)
e) (...) mesmo quando discorria sobre teorias que o artista aplicava intuitivamente (...) (linha 31, texto 1)

Comentário:

A oração destacada funciona como SUJEITO da oração principal. Em (a), o pronome relativo "que" retoma "mundos impossíveis", como sujeito de "parecessem"; em (b) "tudo" é o sujeito de "nunca é exatamente..."; em (e), "o artista" representa o sujeito de "aplicava". A dúvida ficaria, então, restrita aos itens (c) e (d), nos quais temos dois termos de valor substantivo ligados pelo verbo "ser", um como sujeito e o outro como predicativo. Quando isso ocorre, é praxe considerarmos o primeiro termo como sujeito e o segundo como predicativo, logo o pronome "Essa", em (c), é sujeito, e o termo "a representação tridimensional dos objetos", em (d), predicativo.

Alternativa d

Questão 13

Na escrita, por vezes, prefere-se manter algumas marcas de coloquialismo, pois desse modo ocorre mais facilmente a interação entre o autor e o leitor, dependendo do tipo de público que se deseja alcançar. Dentre as opções abaixo, apenas uma não apresenta marcas da variante coloquial. Aponte-a.

a) Você já deve ter visto pelo menos uma das gravuras do artista gráfico holandês M. C. Escher (...) (linha 1, texto 1).
b) (...) não só em dezenas de livros, mas também na forma de pôsteres, postais, jogos (linha 2, texto 1).
c) (...) que deixou os críticos de arte da época de cabelo em pé. (linha 21, texto 1).
d) (...) Ele mesmo admitiu mais tarde que jamais ganhou, ao menos, um "regular" em matemática. (linha 27, texto 1).
e) (...) Conta-se até que H. M. S. Coxeter, um dos papas da geometria moderna, entusiasmado (...) (linha 28, texto 1)

Comentário:

Apenas o item (b) não apresenta registros da variedade oral. Em (a), temos a expressão "pelo menos uma"; em (c), "de cabelo em pé"; em (d), "ao menos, um"; em (e), "um dos papas".

Alternativa b

Questão 14

As questões 14 e 15 referem-se ao trecho do texto 1, destacado a seguir:

"Olhando os enigmas que nos rodeiam e ponderando e analisando as minhas observações, entro em contato com o mundo da matemática."

Em relação às combinações sintáticas do trecho acima, qual das opções apresenta uma análise equivocada referentes às expressões destacadas abaixo?

a) A palavra que funciona como objeto direto de "rodeiam".
b) A expressão "as minhas observações" funciona como sintagma nominal (objeto direto) de "ponderando" e "analisando".
c) "entro em contato com o mundo da matemática" é a oração principal à qual três outras orações estão subordinadas.
d) "olhando", "ponderando" e "analisando" são orações subordinadas adverbiais temporais reduzidas de gerúndio, isto é, têm função adverbial em relação à principal.
e) A oração "que nos rodeiam" tem função adjetiva em relação ao substantivo "enigmas" que a antecede.

Comentário:

O pronome relativo "que", ao retomar "enigmas", substitui o sujeito de "rodeiam", não seu objeto direto.
* Observação: No enunciado, há um desvio de concordância no emprego do adjetivo "referentes", que qualifica "análise" e, por isso, deveria estar flexionado no singular.

Alternativa a

Questão 15

Em qual dos trechos a seguir o uso da vírgula justifica-se pelo mesmo motivo que a vírgula foi usada no período destacado?

a) Sua obra está apoiada em conceitos matemáticos, extraídos especialmente do campo da geometria. (linha 11, texto 1)
b) (...) fascinou-o essa condição essencial do desenho, que é a representação tridimensional dos objetos na inevitável bidimensionalidade do papel. (linha 15, texto 1)
c) Embora seus trabalhos tivessem forte conteúdo matemático, ele era leigo no assunto. (linha 26, texto 1)
d) Resolver operações matemáticas foi difícil para muitos dos gênios da ciência, e continua pouco atraente para muitos alunos em salas de aula. (linhas 1 e 2, texto 2)
e) "O lado estético da matemática é muito forte, a demonstração de um teorema é uma obra de arte." (linha 12, texto 2)

Comentário:

No período destacado, a vírgula isola um conjunto de orações subordinadas adverbiais (coordenadas entre si) antecipadas à oração principal, motivo pelo qual ela é empregada também no item (c), em que separa a oração adverbial concessiva da principal. Em (a) e (b), a vírgula separa orações adjetivas explicativas de suas principais; em (e), isola duas orações coordenadas assindéticas. Vale destacar que, em (d), a vírgula separa orações coordenadas ligadas por "e" com o mesmo sujeito, emprego considerado inadequado pela gramática normativa.

Alternativa c

Professores:

Português
Zé Laranja

Colaboradores
Aline Alkmin
Carolina Chaveiro
José Diogo
Moisés Humberto

Digitação e Diagramação
Daniel Alves
Érika Rezende
João Paulo
Valdivina Pinheiro

Desenhistas
Vinicius Ribeiro

Projeto Gráfico
Vinicius Ribeiro

Assistente Editorial
Valdivina Pinheiro

Supervisão Editorial
José Diogo
Rodrigo Bernadelli
Marcelo Moraes

Copyright©Olimpo2013

*A **Resolução Comentada** das provas do IME poderá ser obtida diretamente no*

OLIMPO** Pré-Vestibular, ou pelo telefone **(62) 3088-7777

As escolhas que você fez nessa prova, assim como outras escolhas na vida, dependem de conhecimentos, competências, conhecimentos e habilidades específicos. Esteja preparado.

www.grupoolimpo.com.br

opirus
EDITORA

olimpo