caderno de

competências 3

PROFESSOR

MATEMÁTICA

conecte

Editora
Saraiva

caderno de competências 3

MATEMÁTICA

conecte

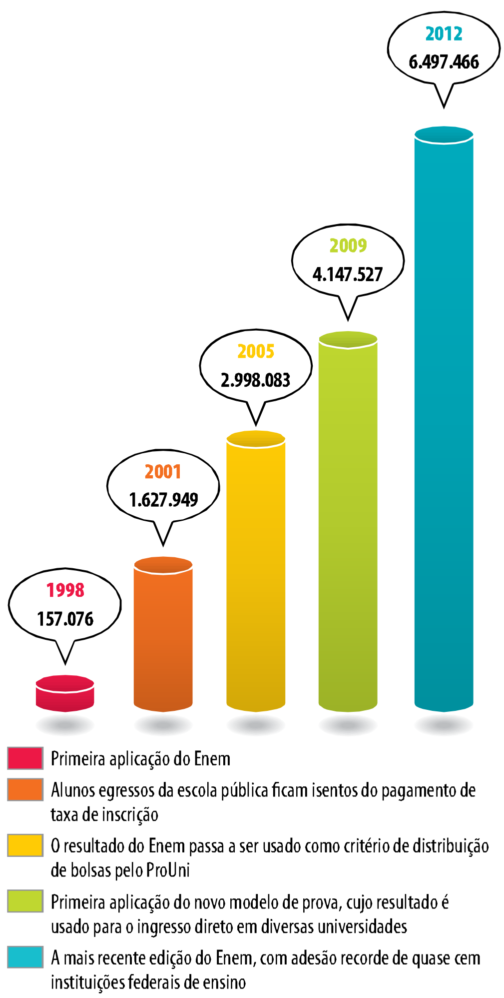
Editora Saraiva

Sumário

Enem

O Enem — Exame Nacional do Ensino Médio — foi instituído em 1998 como forma de avaliar o desenvolvimento de competências por parte dos egressos do ensino médio e, consequentemente, nortear a criação de políticas públicas que pudessem resultar em melhores desempenhos. A partir de 2009, passou a funcionar como instrumento de admissão aos cursos de destacadas universidades brasileiras. Como reflexo de sua importância, o Enem vem sendo realizado por número crescente de alunos ao longo desses 15 anos, como demonstra o gráfico a seguir.

Número de alunos inscritos em edições marcantes do Enem



Fonte: Inep/MEC.

O sucesso no Enem necessariamente passa pelo conhecimento das características do exame, que não é mais fácil nem mais difícil do que a maioria dos vestibulares tradicionais e avaliações comuns no ensino médio, mas certamente tem diferenças em relação a eles.

Dica:

Até a época da realização da prova, consulte regularmente o portal do Enem (www.enem.inep.gov.br) e leia todas as informações disponíveis.

Os objetivos

Atualmente, os educadores concordam que uma sólida formação geral — adquirida na educação básica — é absolutamente necessária para a continuidade dos estudos e para a inserção do indivíduo no mundo do trabalho, cada vez mais exigente e competitivo. A formação não inclui apenas os conteúdos tradicionais das diversas áreas do saber científico, mas também o desenvolvimento de estratégias cognitivas que permitam enfrentar problemas e tomar decisões em situações cotidianas.

A velocidade com que a moderna arquitetura social se modifica e altera a nossa vida exige que a educação básica — educação infantil, ensino fundamental e ensino médio — desenvolva competências com as quais os cidadãos busquem e assimilem novas informações, interpretem códigos e linguagens e empreguem os conhecimentos adquiridos, tomando decisões autônomas e socialmente relevantes.

A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996) já propunha profundas transformações no ensino médio, para que, ao concluí-lo, o aluno fosse capaz de:

I. dominar os princípios científicos e tecnológicos que regem o atual mundo do trabalho e da produção;
II. reconhecer e decodificar as diversas formas contemporâneas de linguagem;
III. dominar conhecimentos de filosofia e de sociologia necessários ao exercício da cidadania.

Foi diante dessa perspectiva que o MEC implementou o Enem para todos os alunos concluintes do ensino médio. É importante, todavia, perceber que algumas diretrizes dessa avaliação sofreram alterações durante os últimos anos. Nos documentos que nortearam a primeira versão do Enem (1998), o objetivo fundamental era "avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania".

Tal meta permanece válida, em conjunto com as que foram anunciadas na remodelação do exame, em 2009:

- servir de referência para que cada cidadão possa proceder à autoavaliação com vistas a suas escolhas futuras, tanto em relação ao mundo do trabalho quanto no que se refere à continuidade de estudos;
- funcionar como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mundo do trabalho;
- servir como modalidade alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e à educação superior;
- possibilitar a participação e criar condições de acesso a programas governamentais, como o ProUni;
- promover a certificação de jovens e adultos no nível de conclusão do ensino médio;
- promover a avaliação do desempenho acadêmico das escolas de ensino médio, de forma que cada unidade escolar receba o resultado global;
- promover a avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes ingressantes nas instituições de educação superior.

ProUni e Enem

O **ProUni — Programa Universidade para Todos** — foi criado pelo Ministério da Educação, em 2004, e oferece bolsa de estudo integral ou parcial em instituições privadas de educação superior a estudantes de baixa renda e que ainda não possuam diploma de nível superior. As bolsas do ProUni são destinadas a estudantes que cursaram todo o ensino médio em escola pública e aos que cursaram escola particular com bolsa integral. Em ambos os casos, os alunos devem ser provenientes de famílias de baixa renda.

O resultado do Enem é o critério utilizado para a distribuição das bolsas, concedidas conforme as notas. Os estudantes com as melhores notas no Enem terão maiores chances de escolher o curso e a instituição em que desejam estudar.

Caso o estudante obtenha acesso a uma bolsa de 50% do valor da anuidade e não possa pagar os restantes 50%, o MEC pode financiar o valor restante por meio do **Financiamento Estudantil** (**Fies**). Informações atualizadas a respeito do ProUni podem ser obtidas pela internet, no endereço eletrônico http://portal.mec.gov.br/prouni. Nessa página, além de outros dados, encontra-se a relação de todas as instituições de ensino participantes do programa.

A página da Caixa Econômica Federal na internet (www.caixa.gov.br) traz mais detalhes a respeito do programa de Financiamento Estudantil.

Atenção!

Há bolsas de estudo do ProUni reservadas para cidadãos portadores de deficiência e para os que se autodeclaram negros, pardos ou índios. Entretanto, o candidato a essas bolsas deve também se enquadrar nos demais critérios de seleção do programa, como renda familiar e desempenho no Enem.

O Enem e as universidades

A partir de 1998, quando foi criado, o Enem passou a ser usado por diversas instituições de ensino superior do país como forma de acesso aos cursos.

Em 2008, já eram mais de 500 as instituições que consideravam a pontuação obtida pelos candidatos no Enem — isoladamente ou acoplada a outras formas de avaliação — como critério de acesso. Algumas instituições reservam vagas aos participantes que obtêm média igual ou superior a determinado escore; outras acrescentam pontos à nota obtida pelos candidatos na primeira ou na segunda fase de seus vestibulares tradicionais; algumas, por sua vez, aboliram seus próprios vestibulares, usando como critério de seleção, única e exclusivamente, a nota média obtida pelos concorrentes na prova do Enem.

São pelo menos quatro as formas previstas de utilização do Enem pelas universidades. As instituições podem optar por empregar a pontuação obtida no Enem:

- como critério único de seleção, em substituição do vestibular tradicional;
- como primeira fase do processo seletivo, mantendo a segunda fase elaborada pela instituição;
- com a concessão de um acréscimo à pontuação do candidato no processo seletivo elaborado pela instituição, dependendo da pontuação obtida no Enem;
- como critério de preenchimento de vagas remanescentes.

O Inep vem apontando, como vantagem do Enem e de seu uso pelas instituições de ensino superior, a promoção da mobilidade dos alunos pelo país. Dito de outra forma, um candidato de determinada região do Brasil poderá ser aprovado e passar a frequentar uma universidade federal de outra região. Espera-se, dessa forma, democratizar o acesso às universidades federais.

Até a edição de 2008, a prova do Enem trazia uma proposta de redação e, na parte objetiva, 63 itens (ou questões) interdisciplinares, sem articulação direta com os conteúdos apresentados no ensino médio. Outra característica do antigo Enem era a impossibilidade de comparação de resultados, ou seja, estatisticamente era impossível dizer se um candidato com determinada pontuação em uma prova teve um desempenho superior ou inferior a outro com a mesma pontuação em outra edição do exame.

Com a reformulação do Enem, em 2009, o exame passa a ser comparável no tempo. Em outras palavras, a pontuação obtida por um candidato na versão de 2009 pode ser cotejada com a pontuação obtida na prova de 2010, por exemplo, e assim por diante.

Além disso, a prova aborda mais explicitamente os componentes curriculares apresentados no ensino médio. Cada prova será relativa a uma área do conhecimento:

I. linguagens, códigos e suas tecnologias (incluindo a prova de redação);
II. matemática e suas tecnologias;
III. ciências da natureza e suas tecnologias;
IV. ciências humanas e suas tecnologias.

Interdisciplinaridade e contextualização

Embora as questões estejam agrupadas em quatro grandes áreas do conhecimento (linguagens e códigos, matemática, ciências da natureza e ciências humanas), não são separadas por disciplina. Isso significa que, ao se ler o enunciado da questão, pode ser difícil afirmar se ela está associada apenas à biologia ou à química. Essa estratégia evidencia que o conhecimento humano é historicamente adquirido e não se subdivide em "gavetas" e que deve ser concebido como uma ampla rede, mutável e heterogênea. Na realidade, as disciplinas escolares são "estratégias didáticas" que facilitam a caminhada pela intricada rede do conhecimento.

Outra característica das questões do Enem é a **contextualização**, cujo objetivo é estabelecer relações entre o conhecimento e o mundo que nos cerca, envolvendo aspectos sociais, políticos, culturais e tecnocientíficos, sempre ligados ao cotidiano.

No enunciado, as questões do Enem trazem uma **situação-problema**, desafiadora e claramente relacionada ao contexto. Para sua resolução, o aluno deverá apoiar-se nas informações trazidas no próprio enunciado e em conhecimentos prévios. Por isso é tão importante a leitura atenta dos enunciados de todas as questões.

Ao realizar as provas do Enem o candidato terá cinco notas diferentes, uma para cada área do conhecimento e uma para a redação. Não haverá peso diferente para cada uma dessas notas. Entretanto, ao utilizarem as notas em seus processos seletivos, as instituições de ensino superior poderão conferir a elas pesos diferenciados, a fim de classificarem os candidatos entre as carreiras pleiteadas.

O Enem é elaborado de acordo com uma metodologia baseada na **Teoria da Resposta ao Item** (TRI), que permite que as notas de diferentes edições da prova sejam comparadas. As questões das provas do Enem têm diferentes graus de dificuldade e de complexidade. Então, para efeito de cálculo da nota final de cada área, questões mais difíceis devem ter maior valor ponderal que questões mais simples.

Diferentemente do que acontece em alguns vestibulares, as provas do Enem não incluem questões regionais. Assim, as questões de geografia, história e biologia, por exemplo, têm caráter nacional e não tratam de assuntos estritamente regionais. Com isso, pretende-se garantir a isenção do processo de avaliação, dando aos candidatos oriundos de qualquer lugar do país igualdade de condições na disputa por vagas nas universidades participantes do processo.

As provas do Enem sempre foram organizadas por habilidades, explorando a capacidade de leitura e interpretação e a abordagem interdisciplinar. Desde 2009, as provas correlacionam mais diretamente as habilidades ao conjunto dos conteúdos habitualmente estudados no ensino médio. Preserva-se, dessa maneira, o predomínio absoluto de questões que buscam explorar não o simples resgate da informação, mas a aplicação prática do conhecimento.

As provas do Enem deverão manter o **caráter operatório**, não baseado na memorização e na "decoreba".

O Enem tem questões de língua estrangeira moderna, com opção entre inglês e espanhol.

Dicas para você, que vai prestar o Enem

1 Leia e analise textos predominantemente descritivos, como manuais de instrução de jogos ou de aparelhos eletrodomésticos, e tente executar uma tarefa proposta seguindo as orientações do texto. Em um texto informativo, selecione e destaque as informações principais e secundárias.

2 Leia gráficos (de barras, de setor ou linhas), diagramas, tabelas e infográficos que aparecem diariamente em jornais e revistas. Identifique as informações, reorganize-as em itens, reescreva-as em um texto discursivo, relacionando informações verbais com informações procedentes de outras fontes de referência (ilustrações, fotos, gráficos, tabelas, infográficos etc.). Nos gráficos, identifique variáveis, descubra o comportamento da variável em um dado trecho e os trechos em que ela é constante, crescente ou decrescente; analise a taxa de variação. Leia o texto que acompanha os gráficos e diagramas, verificando se as suas interpretações correspondem aos comentários do texto.

3 Leia questões de provas anteriores do Enem e assinale as palavras-chave. Destaque o problema indicado; interprete e relacione as informações disponíveis nas questões. Estude as possibilidades de resolução por meio das linguagens e métodos das áreas curriculares, integre-as ao seu conhecimento e estabeleça um processo de resolução

4 Leia textos literários de diversas naturezas, atentando para a biografia do autor e o contexto sócio-histórico das produções, identificando as principais características dos movimentos literários dos quais fazem parte. Procure distinguir os diversos tipos de linguagem, se possível, relacionando-os a determinada produção cultural da língua portuguesa. Escreva textos baseados na linguagem coloquial, até com o registro de gírias e vícios da linguagem oral. Reescreva-os, transformando-os em textos formais

5 Em *sites* de busca na internet, procure palavras e expressões, como fontes alternativas de energia, transformações de energia, hidreletricidade, energia nuclear etc. Analise e interprete diferentes tipos de textos e comunicações referentes ao conhecimento científico e tecnológico da área.

6 Interprete informações de caráter biológico, químico e físico em notícias e artigos de jornais, revistas e televisão, a respeito de resíduos sólidos e reciclagem, aquecimento global e efeito estufa, chuva ácida, camada de ozônio, concentração de poluentes, defensivos agrícolas, aditivos em alimentos, cloro e flúor na água. Assista a documentários que abordem a temática da água e leia documentos e livros sobre seca, poluição das águas, tratamento de esgotos, degelo das geleiras, recursos naturais não renováveis etc.

7 Em revistas e jornais, procure diferentes enfoques de autores que discorram sobre perturbações ou impactos ambientais e as implicações socioeconômicas dos processos de uso dos recursos naturais, materiais ou energéticos e tente elaborar argumentos concordantes e discordantes referentes às diversas opiniões

8 Em *sites* da internet, procure escalas do tempo geológico, que se divide em eras, que se dividem em períodos, que se dividem em épocas. Com base nessas informações, tente compreender a estrutura da Terra, a origem e a evolução da vida e as modificações no espaço geográfico. Procure uma tabela que traga o tempo histórico (da Pré-História à Idade Contemporânea) e compare as duas diferentes escalas para compreender os tempos do Universo, do planeta e da humanidade.

9 Leia textos sobre a diversidade da vida; identifique padrões constitutivos dos seres vivos dos pontos de vista biológico, físico ou químico

10 Pesquise e escreva sobre situações que contribuem para a melhoria da qualidade de vida em sua cidade, na defesa da qualidade de infraestruturas coletivas ou na defesa dos direitos do consumidor. Elabore um texto descrevendo as intervenções humanas no meio ambiente, fazendo relação de causa e efeito e propondo medidas que poderiam contribuir para minimizar problemas

11 Assista a documentários que abordem situações concretas evidenciando a relação entre biologia e ética, na definição de melhores condições de vida. Sugerem-se temas como biodiversidade, biopirataria, transgênicos, bioengenharia, transplantes e doação presumida, conflitos entre necessidades humanas e interesses econômicos etc.

12 Observe os objetos a sua volta quanto à forma e ao tamanho; perceba as formas geométricas planas ou espaciais no mundo real. Identifique-os e caracterize-os de acordo com suas propriedades. Estabeleça relações entre os elementos observados; faça comparações entre objetos com o mesmo formato, avaliando quantas vezes um é maior que o outro.

13 Pesquise situações-problema ambientais ou de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas etc. Proponha soluções que envolvam o uso e a aplicação de conhecimentos e métodos probabilísticos e estatísticos, realizando previsão de tendência, interpolação e interpretação.

14 Elabore uma tabela com os principais poluentes ambientais e como atuam; proponha formas de intervenção para reduzir e controlar os efeitos da poluição ambiental, buscando refletir sobre a possibilidade de redistribuição espacial das fontes poluidoras. Consulte jornais, revistas e *sites* que enfoquem assuntos sobre fontes energéticas e, por meio de comparações, avalie as que proporcionam menores impactos negativos ao ambiente e mais benefícios à sociedade.

15 Como treino da capacidade de argumentação, escreva uma carta solicitando ressarcimento de eventuais gastos no conserto de eletrodomésticos que se danificaram em consequência da interrupção do fornecimento de energia elétrica, argumentando com clareza e apresentando justificativas consistentes.

16 Assista a filmes que retratem o teor político, religioso e ético de manifestações da atualidade; compare as problemáticas atuais e as de outros momentos com base na interpretação de suas relações entre o passado e o presente.

17 Analise textos e compare os diferentes contextos históricos que contribuíram para o desenvolvimento da tolerância e do respeito pelas identidades e pela diversidade cultural. Observe as diversas formas de preconceito e de racismo no cotidiano.

18 Escolha determinado tema que apresente uma realidade sócio-histórica e leia dois ou três comentaristas com opiniões divergentes sobre a questão. Identifique os pressupostos de cada um, observe e elabore uma lista dos diferentes pontos de vista.

19 Conheça a realidade social e econômica de certo país e elabore uma tabela correlacionando os aspectos socioeconômicos com traços distintivos daquele fenômeno histórico-social.

20 Escolha um acontecimento histórico e escreva sobre ele, destacando a relação entre o tempo histórico, o espaço geográfico e os fatores sociais, políticos, econômicos e culturais constitutivos desse acontecimento. Posteriormente leia sobre o assunto escolhido, identifique os aspectos que foram observados e reescreva o texto, completando-o com as informações obtidas pela leitura.

Para ler o mundo

Uma característica marcante do Enem é cobrar dos candidatos a capacidade de ler o enunciado dos itens (ou questões). Parece óbvio, mas a maioria das questões traz, no próprio enunciado, as informações necessárias e suficientes para a tomada de decisão. Mesmo com as informações introduzidas em 2009, ainda que sejam exigidos os conteúdos comumente trabalhados no ensino médio, a leitura atenta dos enunciados continua sendo a "chave" para o bom desempenho.

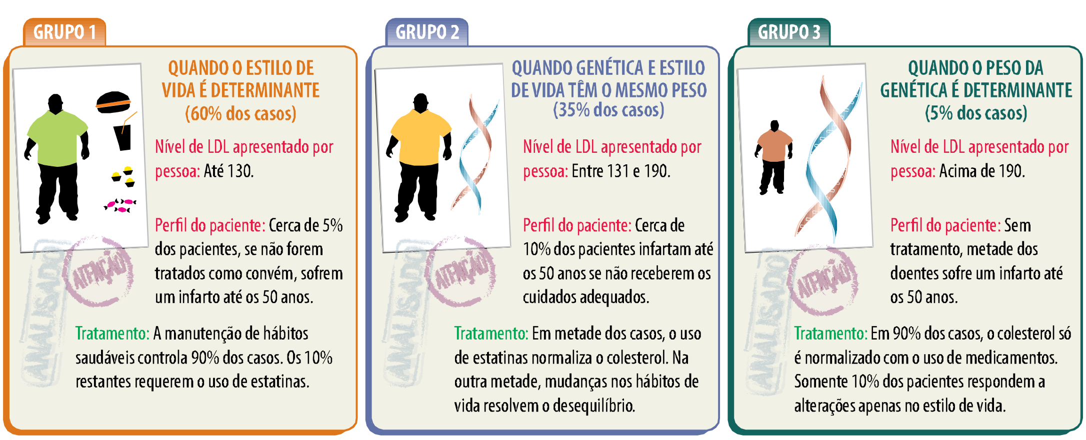
Para ler o texto

Se fosse necessário resumir a prova do Enem em uma competência, certamente seria a **competência leitora**, ou seja, a capacidade de ler e compreender o que se leu. E não se trata apenas da leitura de textos formais, mas também da leitura das múltiplas linguagens com as quais o conhecimento e a cultura se transmitem, entre elas o texto, os infográficos e os diagramas, os mapas, a publicidade, as tirinhas e as charges.

Infográficos

Informações de diversas naturezas são frequentemente apresentadas em jornais, noticiários de TV e revistas de circulação nacional, na forma de textos ilustrados denominados infográficos, como os que são exemplificados a seguir.

1 Atualmente, é comum as pessoas buscarem hábitos saudáveis e bons modos de vida, praticando atividades físicas e preocupando-se com a alimentação. Entretanto, fatores hereditários também são importantes na determinação de alguns problemas de saúde, como, por exemplo, níveis elevados de colesterol.



Fonte: editoria de arte, com base em informações médicas.

Com base nas informações apresentadas, é correto afirmar que:

a) fatores genéticos são os principais causadores de níveis elevados de colesterol.

b) para pessoas com níveis de LDL (popularmente chamado de "colesterol ruim") acima de 190, o estilo de vida é o principal fator determinante do colesterol elevado.

c) pacientes com LDL acima de 190 podem se manter controlados, bastando para isso que pratiquem hábitos saudáveis.

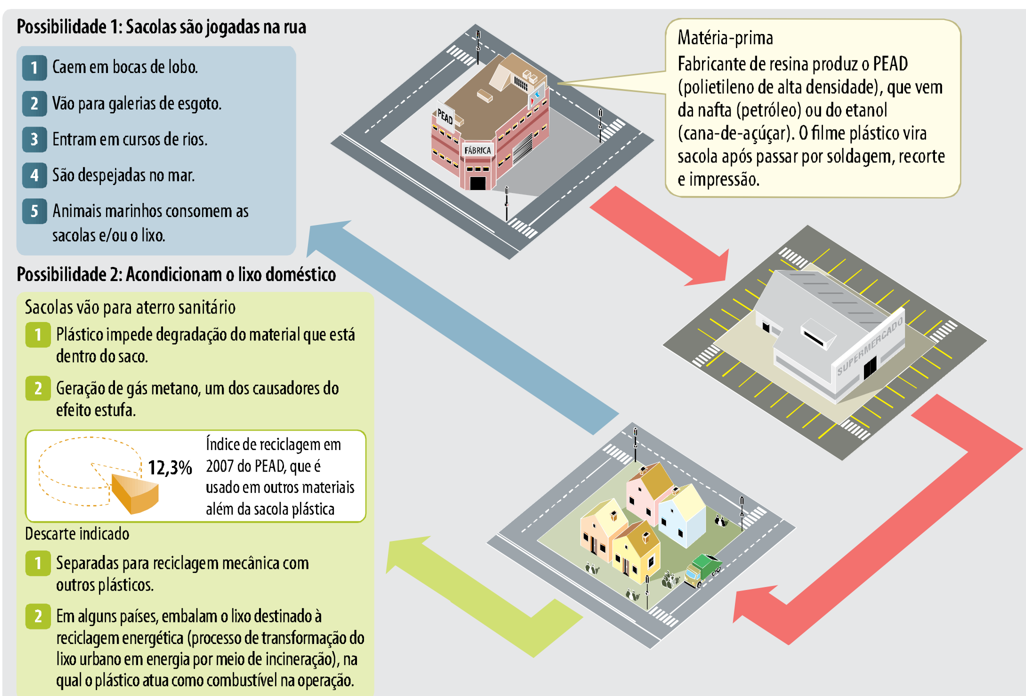
d) o uso de medicação é recomendado para controlar o colesterol das pessoas com LDL inferior a 130.

e) há pessoas para as quais os fatores hereditários parecem pesar tanto quanto a manutenção de hábitos saudáveis.

Para pessoas com LDL entre 130 e 190, parece haver equilíbrio na importância dos fatores genéticos e ambientais. Assim, está correta a alternativa e.

a) Incorreta. A afirmação é verdadeira apenas para determinado grupo de pessoas (aquelas com LDL muito elevado).
b) Incorreta. A análise das informações mostra que, para esse grupo, o fator determinante é o genético.
c) Incorreta. Dos membros desse grupo, 90% necessitam de medicação, não bastando alterar o estilo de vida.
d) Incorreta. Apenas 10% das pessoas com LDL inferior a 130 necessitam de medicação.

2 Discute-se muito o uso de sacolas plásticas descartáveis, comumente empregadas para acondicionar compras de supermercados, em razão dos potenciais danos ambientais que podem acarretar.



Fontes: Abrelpe, Greenpeace e Plastivida.

Considerando-se as informações, pode-se afirmar que:

a) no fabricante de resina, o polietileno de alta densidade (PEAD) obtido do petróleo é convertido em etanol.
b) uma vez lançadas no ambiente, as sacolas plásticas sofrem decomposição antes de atingirem rios e oceanos.
c) nos aterros sanitários, as sacolas plásticas facilitam a decomposição do material orgânico componente do lixo doméstico.
d) separado do lixo, o PEAD pode ser reciclado e, se for incinerado, pode ser usado na geração de energia.
e) o PEAD é usado, exclusivamente, na confecção de sacolas plásticas descartáveis.

O infográfico destaca, com a possibilidade 2, a separação dos plásticos para reciclagem e sua eventual atuação como combustível na incineração do lixo com vistas à obtenção de energia. Isso corresponde ao que afirma a alternativa d.

a) Incorreta. O PEAD pode ser obtido do petróleo ou do etanol e não convertido neste último.
b) Incorreta. As sacolas plásticas não se decompõem com facilidade e atingem rios e mares.
c) Incorreta. As sacolas plásticas dificultam a decomposição do lixo doméstico.
e) Incorreta. O PEAD é usado na confecção de outros materiais, além de sacolas.

3 Muito se discute a respeito das condições de infraestrutura do Brasil para grandes eventos esportivos, como a Copa do Mundo, em 2014, e a Olimpíada de 2016. Um dos "gargalos" está no transporte de cargas e passageiros.

Fonte: editoria de arte, com base em dados do Ipea.

A partir das informações apresentadas, pode-se afirmar que:

a) entre os países que compõem o chamado BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China), o Brasil é o que apresenta a maior porcentagem de estradas pavimentadas.

b) ainda que triplicasse a proporção de rodovias pavimentadas em um prazo de cinco anos, o Brasil continuaria apresentando o menor percentual de estradas pavimentadas entre os países do BRIC.

c) o transporte de 50 toneladas de Rio Verde (GO) para o porto de Paranaguá (PR) custa cerca de US$ 75,00. Nos Estados Unidos, o transporte de carga equivalente, na mesma distância, custaria US$ 18,00.

d) no Brasil, a duração média de um amortecedor de caminhão é quase o dobro da duração em países desenvolvidos.

e) rodando na Argentina, pneus de caminhão apresentam durabilidade três vezes maior do que se rodassem na Alemanha.

Mesmo triplicando o percentual de estradas pavimentadas (de 6% para 18%), o Brasil continuaria com o menor percentual entre os países do BRIC, o que torna correta a alternativa b.

a) Incorreta. O infográfico mostra exatamente o oposto.

c) Incorreta. US$ 75,00 é o preço de uma tonelada transportada entre Rio Verde e Paranaguá. Portanto, 50 toneladas custariam US$ 3.750,00.

d) Incorreta. A duração média de um amortecedor de caminhão, rodando no Brasil, equivale à metade da duração em países desenvolvidos.

e) Incorreta. Rodando na Argentina, pneus de caminhão apresentam durabilidade menor do que se rodassem na Alemanha.

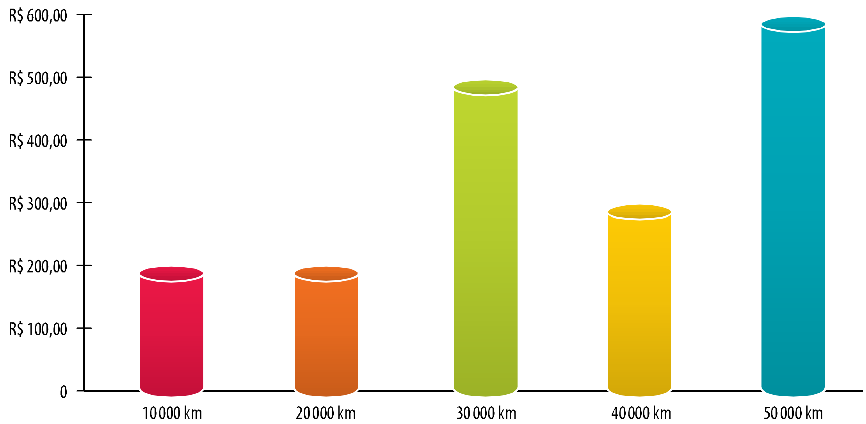
Gráficos

Ao abrirmos um jornal ou revista de grande circulação, é comum encontrarmos notícias que empregam linguagem matemática expressa em equações, índices, fórmulas, tabelas e gráficos. As situações apresentadas a seguir exigem a compreensão de diferentes tipos de gráficos e seu diálogo com tabelas, diagramas e textos, mostrando como nossa compreensão do mundo é bastante facilitada pela habilidade de se trabalhar com tais recursos.

1 Uma indústria automobilística publicou, nos jornais, material publicitário com a tabela de custos de manutenção de certa marca de veículo produzido por ela.

Tabela de preços de revisão					
Quilometragem	10 000 km	20 000 km	30 000 km	40 000 km	50 000 km
Peças	R$ 200,00	R$ 200,00	R$ 400,00	R$ 200,00	R$ 400,00
Mão de obra	Gratuita	Gratuita	60 minutos	60 minutos	120 minutos

Em outra propaganda, a mesma indústria divulgou o gráfico ao lado, que traz o custo total das revisões programadas (de 10 000 km a 50 000 km).

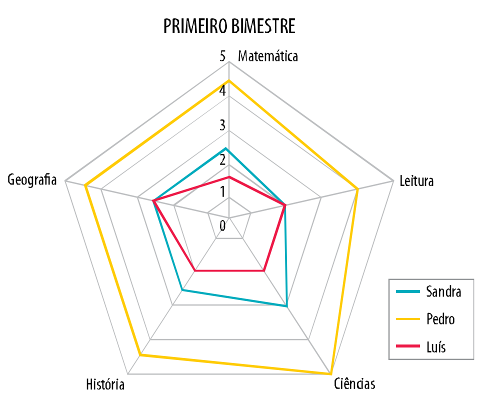


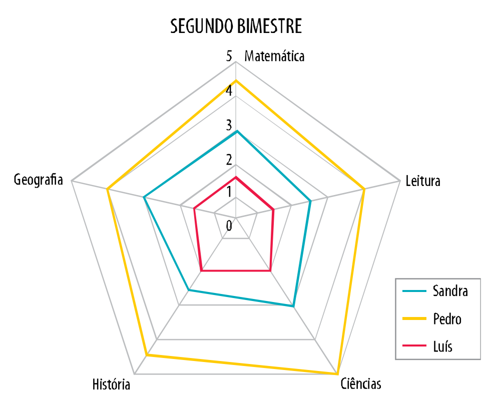
Qual é o custo de uma hora da mão de obra?

a) R$ 10,00
b) R$ 50,00
c) R$ 100,00
d) R$ 200,00
e) R$ 300,00

Vejamos, por exemplo, a revisão de 30 000 km. Ela custa R$ 500,00 (dos quais R$ 400,00 de peças) e consome 60 minutos de mão de obra. Portanto, essa hora trabalhada custa R$ 100,00. A alternativa c é a correta.

2 Três alunos de uma classe (Sandra, Pedro e Luís) tiveram seu desempenho comparado em cinco componentes curriculares (Matemática, Leitura, Ciências, História e Geografia) e em dois bimestres consecutivos. Seus escores foram distribuídos em gráficos do tipo "radar", mostrados a seguir.





A afirmação corretamente associada aos dados apresentados pelos gráficos é:

a) No primeiro bimestre, a pontuação média de Luís foi superior à pontuação média de Sandra.
b) No primeiro bimestre, Sandra e Luís alcançaram a mesma pontuação em Leitura e em Geografia.
c) Do primeiro bimestre para o segundo bimestre, Pedro elevou seu desempenho em todos os componentes curriculares.
d) No segundo bimestre, o rendimento escolar médio de Luís foi superior ao do primeiro bimestre.
e) No segundo bimestre, o componente curricular que atingiu a maior pontuação média entre os três alunos foi Geografia.

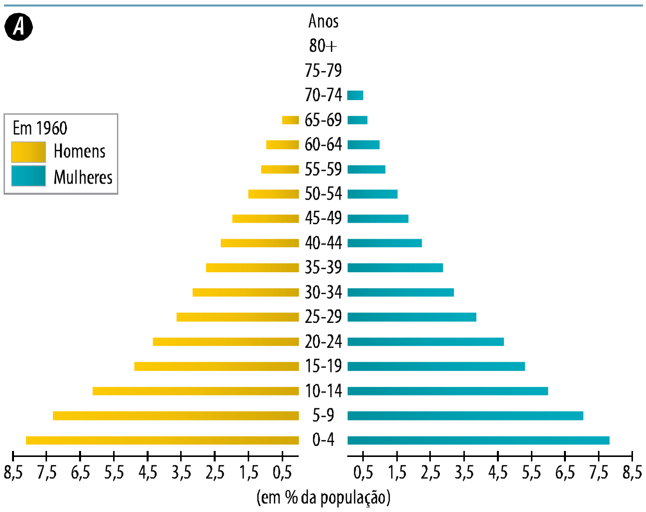
Quando dois alunos apresentam a mesma pontuação, as curvas que os representam se tangenciam. Isso acontece duas vezes no gráfico referente ao primeiro bimestre, indicando igualdade entre as notas de Geografia e Leitura de Sandra e Luís. Dessa forma, está correta a alternativa b.

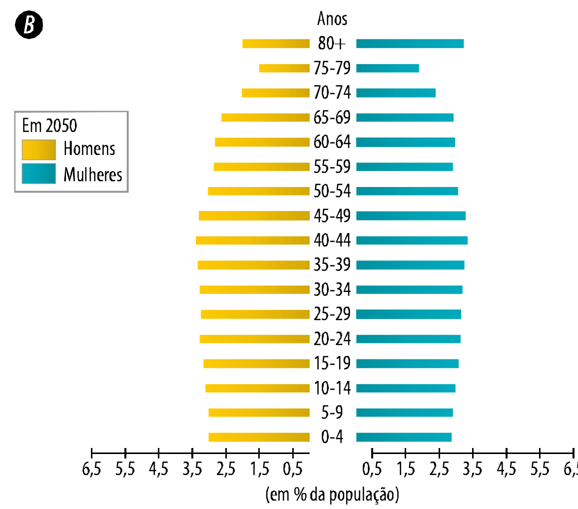
a) Incorreta. No primeiro bimestre, a média de Sandra foi maior que a de Luís.
c) Incorreta. A pontuação de Pedro em Geografia diminuiu de 4,5 para 4,0.
d) Incorreta. O desempenho médio de Luís diminuiu do primeiro para o segundo bimestre.
e) Incorreta. A maior pontuação média no segundo bimestre foi a de Ciências (média de 3,3), e não a de Geografia (média de 2,8).

3 As pirâmides a seguir mostram (*A*) a distribuição etária da população brasileira em 1960 e (*B*) a projeção para 2050.

DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA BRASILEIRA

Pirâmides etárias





Fonte: IBGE.

Após a análise cuidadosa das pirâmides, pode-se afirmar que:

a) se nota, no período, um nítido "envelhecimento" da população brasileira.
b) a distribuição etária brasileira, em 1960, se assemelhava à distribuição etária atual de países europeus desenvolvidos e a projetada para 2050 se assemelha à atual distribuição de países da África subsaariana.
c) pirâmide de distribuição etária do tipo *A* pressiona os gastos com previdência social (aposentadorias e pensões), ao passo que distribuição do tipo *B* acarreta gastos proporcionalmente maiores com saúde e educação.
d) a transição da pirâmide etária do tipo *A* para a pirâmide do tipo *B* decorre de elevação da taxa de natalidade e redução da expectativa média de vida.
e) a transição de *A* para *B* decorre do rápido aumento da população total do país.

A comparação entre as duas pirâmides mostra redução na quantidade de jovens e ampliação da faixa etária correspondente aos idosos, o que indica aumento da expectativa de vida, como assinala a alternativa a.

b) Incorreta. A distribuição brasileira de 1960 lembra a atual pirâmide africana, enquanto a pirâmide projetada para 2050 se assemelha à atual pirâmide de países desenvolvidos europeus.
c) Incorreta. Pirâmide do tipo *A* indica país com predomínio de crianças e jovens, com maiores gastos em saúde e educação; pirâmide do tipo *B* indica população mais velha e implica maiores gastos com previdência social.
d) Incorreta. A transição da pirâmide etária do tipo *A* para a pirâmide do tipo *B* decorre de redução da taxa de natalidade e aumento da expectativa média de vida.
e) Incorreta. A transição de *A* para *B*, em geral, é acompanhada por crescimento lento, estabilização ou mesmo redução da população total do país.

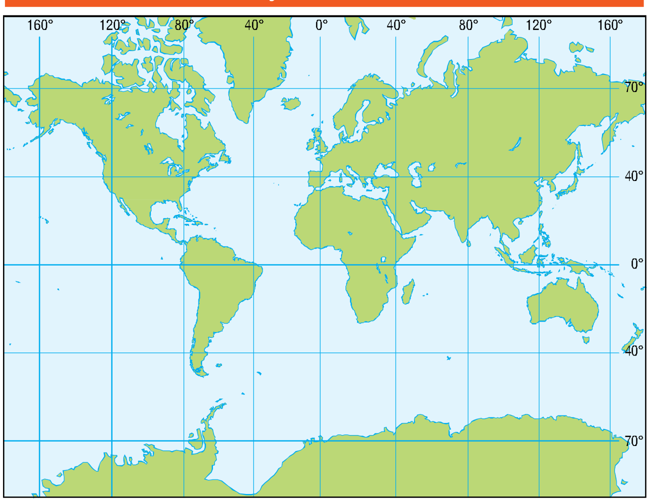
Ler os mapas para ler o mundo

Assim como os gráficos, os mapas também não são livres de influências econômicas, geopolíticas, religiosas etc. Isso pode ser observado pela escolha da **projeção cartográfica**.

A **projeção de Mercator**, por exemplo, distorce a proporção do tamanho dos continentes, mas mantém correta a forma (contorno). Quanto ao aspecto ideológico, a projeção de Mercator reforça uma visão eurocêntrica — a Europa como o centro do mundo.

Repare o tamanho proporcional da Europa e da América do Norte em relação à América do Sul e à África. Na projeção de Mercator, à medida que se afastam da linha do Equador, as massas continentais em médias e altas latitudes apresentam tamanho distorcido, desproporcionalmente maior.

PROJEÇÃO DE MERCATOR

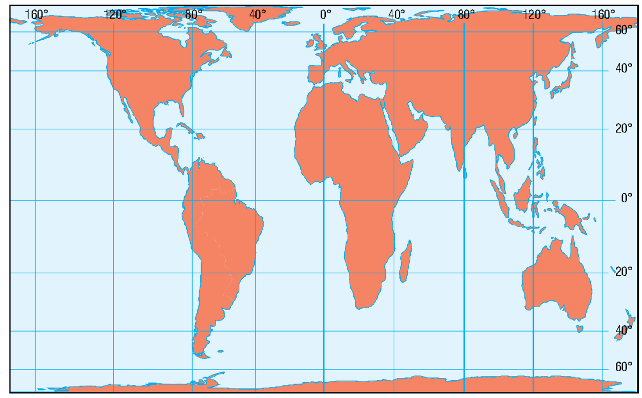


Fonte: *Atlas 2000: la France et le monde*. Paris: Nathan, 1998.

Já a **projeção de Peters** não altera as áreas relativas, mantendo verdadeiras as proporções entre a área de uma região no mapa e a área correspondente na superfície da Terra.

A projeção de Peters distorce a forma dos continentes, alongando-os no sentido norte-sul, mas mantém corretas as proporções entre suas áreas. Não por acaso, essa projeção é chamada de "mapa para um mundo solidário", pois é vista como uma representação que valoriza os países subdesenvolvidos e tenta eliminar a visão de superioridade dos países do hemisfério norte sobre os países do hemisfério sul.

PROJEÇÃO DE PETERS

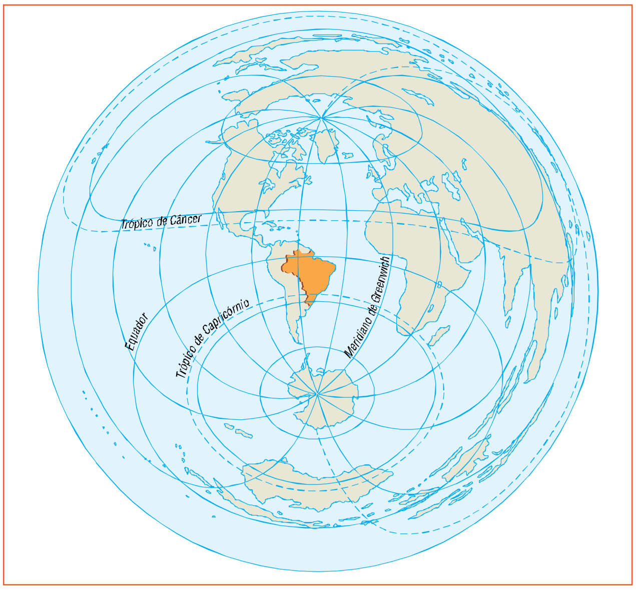


Fonte: *Atlas 2000: la France et le monde*. Paris: Nathan, 1998.

Na **projeção azimutal**, a superfície terrestre é projetada sobre um plano a partir de determinada região. O ponto escolhido é projetado sempre no centro do mapa e, consequentemente, os meridianos são vistos como linhas divergentes, partindo do centro do mapa, enquanto os paralelos são apresentados como círculos concêntricos (com o centro no ponto de onde parte a projeção). Essa projeção tem forte caráter ideológico e transmite uma ideia: determinado ponto é "o centro do planeta". Evidentemente, a escolha do ponto do qual parte essa projeção tem efeito marcante no aspecto final do mapa. Compare os exemplos a seguir:

PROJEÇÃO AZIMUTAL CENTRADA NO POLO NORTE

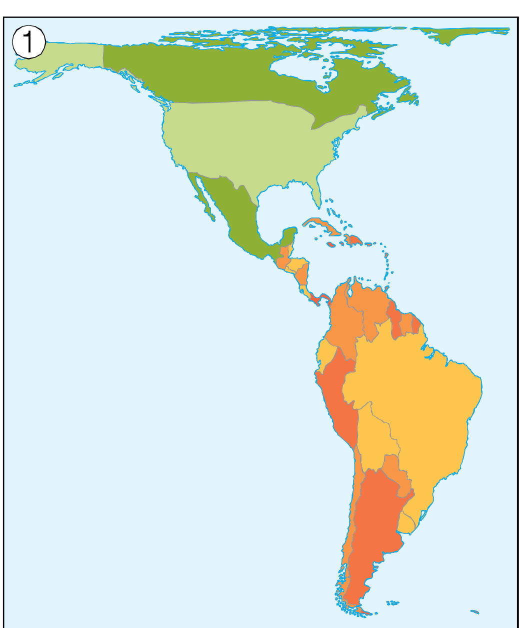
PROJEÇÃO AZIMUTAL CENTRADA NO BRASIL



Fonte: *Atlas 2000: la France et le monde*. Paris: Nathan, 1998.

Um tipo de mapa que merece destaque é a **anamorfose** (ou cartograma). Trata-se de uma representação cartográfica em que as áreas de logradouros (municípios, estados, países ou continentes) sofrem deformações matematicamente calculadas, tornando-se diretamente proporcionais a determinado parâmetro que se está considerando. Por exemplo, numa anamorfose, a área de certa região aumenta ou diminui proporcionalmente à sua população, ao produto interno bruto (PIB), ao consumo de petróleo etc. Veja alguns exemplos.

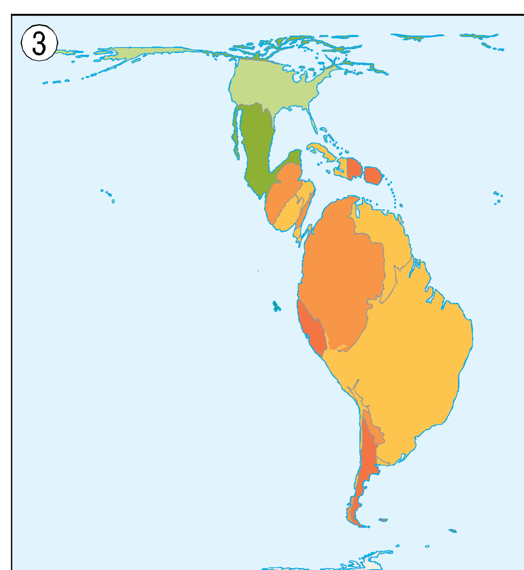
No mapa 1, a área dos países corresponde exatamente à superfície real de cada um.



No mapa 2, a área dos países corresponde à taxa de acesso à internet em 2008.

Repare no efeito obtido. Os Estados Unidos "engordam" bastante, ao passo que o Brasil "emagrece". Isso significa que o Brasil possui, proporcionalmente, menos usuários da internet que os Estados Unidos.

Na anamorfose 3, o parâmetro considerado é a ocorrência de mortes violentas por 100 mil habitantes.



A Colômbia fica "enorme", assim como alguns países da América Central. O México adquire quase o mesmo "tamanho" que os Estados Unidos, indicando maior taxa proporcional de mortes violentas. O Canadá, por sua vez, quase "desaparece".

A linguagem publicitária

Peça essencial em uma sociedade de consumo, a publicidade está presente, sobretudo, nos estudos da área de linguagens, mas também surge nas demais áreas. Em uma peça publicitária, é preciso não somente compreender a ideologia e o contexto que a permeiam, mas todo um jogo de palavras, cujo propósito é vender um objeto ou uma ideia. Para tanto, palavras e imagens (textos verbais e não verbais) procuram seduzir, encantar e conquistar o interlocutor (leitor/consumidor), fazendo com que ele se identifique com aquilo que é comunicado, quebrando-lhe qualquer resistência.

A linguagem publicitária faz uso da função apelativa (ou conativa) e emprega outros recursos, simples ou sofisticados, de acordo com o público-alvo: os sentidos denotativo e conotativo, a ambiguidade, as figuras e os vícios de linguagem, as variações linguísticas, a ironia, o humor. Sob imagens e palavras, escondem-se informações importantes que somente conseguimos "enxergar" com a experiência da leitura e os conhecimentos adquiridos.

O estudo da propaganda e da linguagem publicitária em sala de aula deve ir além das imagens e dos jogos de palavras. Precisa, sobretudo, mostrar o efeito que esse conjunto tem sobre o indivíduo e a coletividade e a responsabilidade dos publicitários e do próprio consumidor na sociedade, já que o consumo excessivo está afetando o meio ambiente e comprometendo a sustentabilidade do planeta.

Potencializando fantasias e desejos

Peças publicitárias não somente apelam para fantasias, sonhos e desejos do consumidor, como também os potencializam. Na busca incessante para atingir o padrão ideal de beleza de nossa sociedade (corpo perfeito e "sarado", pele macia e sem marcas de expressão, cabelos sedosos e brilhantes etc.), o consumidor se deixa seduzir, sem lhes opor resistência, pelos apelos das propagandas. Em contrapartida, existe uma (pequena) vertente da publicidade que explora o cotidiano e associa seus produtos a pessoas reais e não a estereótipos consagrados.

Mobilizando a população

A publicidade alcança pessoas dos mais longínquos lugares, com hábitos e padrões de vida distintos. As campanhas em massa do Ministério da Saúde que alertam e mobilizam a população em geral são exemplo disso.

Campanha Nacional de Combate à Dengue – 2010/2011 – Ministério da Saúde, Governo Federal

Nesta campanha referente à saúde pública, os verbos são usados no imperativo ("Cuide", "Fale", "Converse"), mas não se percebe intenção de impor ou obrigar a uma ação; o que se faz é uma solicitação à participação da população, deixando claro que evitar a dengue somente será possível se todos ajudarem a combatê-la.

Campanha Nacional de vacinação Contra a Gripe – 2011 – Ministério da Saúde, Governo Federal

A campanha de vacinação contra a gripe conquista a atenção pela simpatia de seus “modelos”: artistas conhecidos do grande público que gozam de boa reputação e representam indivíduos que fazem parte dos grupos a que a peça se refere. A maioria do público-alvo se identifica com eles e age da mesma forma, buscando um posto de saúde para ser vacinada. Além disso, a peça chama a atenção da população para um direito assegurado pelo Sistema Único de Saúde (SUS), que, nas campanhas de vacinação, é bastante efetivo.

Mudando comportamentos

Existem peças publicitárias que vendem ideias capazes de levar a mudanças (positivas) de comportamento e de costumes ou, ao menos, propor uma reflexão sobre o assunto.

Controladoria Geral da União – CGU

A peça faz parte de uma campanha contra a corrupção e busca promover a reflexão sobre práticas comuns no dia a dia. Nela são apresentadas atitudes vistas com frequência na sociedade, que muitas vezes minimiza a gravidade desses comportamentos. As frases contundentes não dão margem a outras interpretações: o cidadão tem o dever de lutar contra a corrupção; do contrário, também será corrupto por omissão (e, portanto, por conivência) ou por adotar o mesmo comportamento nas situações mais corriqueiras.

Publicidade interativa

Especialistas da área de publicidade definem dois tipos de propaganda: a tradicional baseia-se em uma relação na qual o consumidor assimila a mensagem e, então, está cumprido o papel da comunicação; a moderna vislumbra o consumidor como multiplicador de opinião e, assim, a relação que há na propaganda tradicional revela-se apenas parcial.

O novo consumidor tem audiência própria, conhece o mercado e domina as redes de comunicação, especialmente as de relacionamento. Nesse contexto entra a propaganda interativa — se o consumidor é um multiplicador de conceitos, ideias e opiniões, a interatividade convoca-o a participar diretamente e, consequentemente, (com)partilhar sua experiência com grupos e pessoas, gerando novos hábitos, comportamentos e consumos.

Em 2006, uma empresa do ramo de automóveis, comemorando 30 anos no Brasil, convidou os brasileiros a pensar no futuro daqui a 30 anos. Os depoimentos foram gravados em diversos tipos de mídia. O material foi transformado em um documento e guardado para divulgação em 2036, quando se saberá o que o brasileiro pensava sobre o futuro, 30 anos antes.

TBWA SWITZERLAND/MCDonald's

Aqui, a rua, especificamente a faixa de pedestres, foi o local escolhido para interagir com as pessoas. A faixa foi substituída pelas batatas fritas de uma conhecida rede de lanchonetes, durante um festival em Zurique, na Suíça. Além de criativa, essa peça publicitária emprega estratégia ousada, usando um espaço destinado ao pedestre, que podia não decifrar os códigos como tais.

Quanto mais poderosa a publicidade, maior sua responsabilidade com o consumidor. Ela pode vender fantasias, mas não mentiras; pode induzir, mas não enganar. A leitura atenta dos textos publicitários é o caminho para compreendê-los na totalidade, incluindo informações implícitas, e deve ser reforçada no ambiente da sala de aula por meio de discussões e troca de conhecimentos, uma vez que abrangem as diversas áreas do saber.

Tiras, quadrinhos e charges

Quadrinhos e charges frequentemente estão presentes nos mais diversos exames (vestibulares, Enem, concursos públicos etc.), tratando dos mais variados temas. Como reúnem textos verbais e não verbais, empregando linguagem concisa e, comumente, bem-humorada, ganham a simpatia dos leitores, especialmente dos jovens. Embora tenham semelhanças, apresentam também diferenças significativas.

As tiras e os quadrinhos podem ou não apresentar um ponto de vista político e, usando cores, movimentos, formas, sombras e desenhos (principalmente), incitam o leitor a exercer suas habilidades interpretativas visuais e verbais. A linguagem visual é questionadora e ainda é potencializada pela criação do artista e pela interpretação do leitor.

Fernando Gonsales

Esta tira discute dois temas relacionados a disciplinas distintas: a lei da selva, expressão que, tomada ao "pé da letra", pertence à biologia ou, em sentido figurado, à sociologia; e a lei da gravidade, à física. Para o ratinho, ambas representam vida e morte: se fosse destinado à lei da selva (a sobrevivência dos mais fortes e adaptados), ele morreria; como prevaleceu a lei da gravidade (força que atrai para o centro da Terra todos os corpos), ele foi salvo.

As ciências da natureza usam esquemas e fórmulas para facilitar a apresentação, a explicação e a apreensão de determinados assuntos. Isso pode ser feito de forma descontraída e bem-humorada por meio das tiras, uma excelente ferramenta pedagógica que torna o estudo mais lúdico e produtivo.

Gaturro, Nik© 2006 Nik/Dist. by Universal Uclick

Neste exemplo, os significados diferentes de uma mesma expressão são explorados para produzir o humor.

Muitas cartilhas recorrem a histórias em quadrinhos para falar sobre assuntos polêmicos e importantes, como aids, dengue, drogas, desmatamento, desperdício de água e energia, poluição etc. Com outros meios, não atingiriam, sensivelmente, tantas pessoas.

A charge tem características peculiares. Na definição de um estudioso, "a charge é essencialmente política em todos os sentidos da palavra e, obrigatoriamente, carrega grande força crítica, poder reivindicatório e contestador. A simbologia das personagens e temáticas de que o chargista se apossa indica e aponta para um mundo vivido. Somente há sentido fazer charge de figuras públicas e que sejam reconhecidas pela grande massa da população, que é o que produz o impacto maior no humor" (CONFORTINI, 1999:84).

Bessinha

Diogo Salles/AGÊNCIA ESTADO/AE

Embora frequentemente explore o humor, como no exemplo à esquerda, a charge não tem a obrigatoriedade de provocar o riso, até porque algumas situações retratadas não são nada engraçadas. O exemplo à direita revela a dificuldade de os japoneses lidarem com o vazamento de energia nuclear (provocado pelo maior terremoto de sua história, seguido de um tsunami), que não poderia ser controlado com medidas tradicionais (representadas pelo guerreiro samurai).

A charge reaviva a memória e a história. Como seu "prazo de validade" é curto, exige do leitor um acompanhamento dos fatos: o que aconteceu, onde, como, quando e quem está envolvido. Quem estiver desprovido dessas informações dificilmente entenderá a charge, seja no que ela tem de explícito, seja no que tem de implícito.

Pelicano

Neste exemplo, há uma crítica à elevação do preço do etanol, o que levou proprietários de carros *flex* a abastecê-los frequentemente com gasolina, daí a interpretação de "abstinência de álcool" do carro da charge, frequentando o Alcoólicos Anônimos (AA).

Como linguagens distintas que são, tiras, quadrinhos e charges, como quaisquer outros textos, não devem ser usados apenas como pretexto. O trabalho com as diversas áreas do saber vai muito além da transmissão de conteúdos de seus componentes curriculares. Ele adentra o domínio das linguagens, que permeia os saberes específicos. Seus esquemas e fórmulas continuam sendo importantes, mas, aliados a outros tipos de texto, tornam-se vigorosos e ganham sentidos mais concretos na vida dos alunos.

Os eixos cognitivos

O Enem está estruturado em cinco grandes **eixos cognitivos**, os mesmos para as quatro áreas do conhecimento. Até a edição de 2008, esses eixos cognitivos compunham as cinco **competências gerais**.

Afinal, o que são essas “competências”?

Imagine a seguinte situação: você está dirigindo um automóvel, à noite, por uma estrada que une duas cidades. De repente, os faróis se apagam. Você se encontra em uma autêntica **situação-problema**. Como resolvê-la, contando apenas com os recursos disponíveis?

Em primeiro lugar, você analisa a situação, respondendo a algumas questões, e a primeira delas deve ser: por que os faróis se apagaram?

Você levanta algumas hipóteses, que serão confirmadas ou refutadas. Será que a bateria está sem carga? Não, pois você verifica que outros equipamentos elétricos, como a buzina e o rádio, estão funcionando normalmente. Será que a lâmpada está queimada? Essa hipótese também não parece boa, pois os dois faróis apagaram-se simultaneamente. Nesse momento, você percebe que a causa do problema pode ser um fusível queimado. Olhando os fusíveis, você constata que, de fato, um deles está com o filamento metálico interrompido, o que ocorre em situação de sobrecarga elétrica.

Com o diagnóstico feito, como resolver o problema? Você não traz consigo fusíveis de reserva, mas encontra um clipe de metal, desses usados para prender papéis. Desfazendo as dobras do clipe, você o transforma em um “fio” improvisado, coloca-o no lugar do fusível queimado e — eureca! — os faróis voltam a funcionar.

Atenção!
Improvisar também é arriscado. Aliás, sem ter verificado a razão da sobrecarga que fez queimar o fusível, não se pode excluir a possibilidade de que o “quebra-galho” feito com o clipe de metal acabe por provocar um curto-circuito.

Para resolver a situação-problema apresentada, você precisou usar conhecimentos científicos com os quais entrou em contato durante sua vida escolar, sendo o mais relevante a informação de que metais são bons condutores de eletricidade.

O que estava em jogo não eram apenas **conhecimentos**, mas determinadas **competências**, por meio das quais você conseguiu estabelecer relações entre situações, fatos, informações, pessoas etc.

Chama-se **competência** a capacidade de agir eficazmente em determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem se limitar a eles. Veja que foi fundamental saber que “metal conduz eletricidade” (esse é um conhecimento), mas só o domínio dessa informação não seria suficiente. Você empregou uma certa competência e fez a correlação que o tornou capaz de agir eficazmente nessa situação, apoiado em um conhecimento, mas sem se limitar a ele. As competências não são, em si, conhecimentos, mas são elas que mobilizam, utilizam e integram os conhecimentos.

A matriz do Enem

A matriz do Enem estrutura-se sobre os cinco eixos cognitivos, em associação com as **competências de área**, específicas de cada uma das áreas do conhecimento que compõem o exame (linguagens e códigos, ciências da natureza, ciências humanas e matemática). O cruzamento entre os eixos cognitivos e as competências de área define as **habilidades** a serem avaliadas, que decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do "saber fazer".

Esse cruzamento origina uma **matriz de referência**, como mostra o esquema abaixo.

	EIXOS COGNITIVOS (OU COMPETÊNCIAS GERAIS)				
Competências de área	I	II	III	IV	V
1	H1	H2	...		
2					
...					
...					...

Além disso, o documento oficial do Enem incorpora um conjunto de conteúdos das diferentes áreas do conhecimento, com o objetivo de atuar sobre o currículo do ensino médio. Assim, o Enem exige os mesmos conteúdos dos vestibulares, mas o formato da prova é diferente. Os estudantes precisam usar mais a capacidade de raciocínio e compreensão do que a memorização. Estes são os cinco eixos cognitivos sobre os quais se estrutura o Enem:

I. **Dominar a norma culta da língua portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.** O Enem pretende verificar se o aluno é capaz de compreender as múltiplas linguagens que escrevem a realidade, se é capaz de decifrar os diversos códigos verbais e não verbais, gerando significado a partir deles.

II. **Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.** A avaliação desse eixo cognitivo procura aferir o conhecimento nas diferentes áreas do saber. É avaliada a capacidade de empregar os conceitos já aprendidos e a capacidade de inter-relacioná-los. É importante destacar, porém, que não basta ter "decorado" fórmulas, resumos e esquemas. É preciso conseguir aplicá-los para interpretar corretamente situações concretas.

III. **Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.** O aluno é avaliado por sua capacidade de resolver problemas, aplicando conhecimentos adquiridos na escola, mas sem se limitar a eles, pois assim é na vida prática. O Enem procura perceber se o aluno consegue abrir a caixa de "ferramentas intelectuais" adquiridas durante a vida escolar, escolher a ferramenta mais apropriada e usá-la adequadamente.

IV. **Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.** A prova do Enem avalia a capacidade de argumentação, isto é, se diante de determinado assunto o aluno assume uma posição e a defende, usando para isso argumentos consistentes. Não se trata de "adivinhar" o que o examinador quer, mas de expor opiniões com convicção, fundamentação e coerência.

V. **Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para a elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.** Verifica a competência para analisar problemas concretos, opinar sobre eles e propor soluções, exercendo a cidadania em plenitude. Nesse eixo cognitivo, incluem-se ações que visam à proteção dos recursos naturais, à preservação dos valores democráticos, às estratégias de combate às desigualdades e a todas as formas de preconceito e de racismo, como atenuar os efeitos perversos da globalização da economia, como lutar pela melhoria das condições de vida, saúde e educação da população e muitos outros aspectos da vida em comunidade.

• Matemática e suas tecnologias

Em grego, *mathema* significa "pensamento" e "aprendizagem". Ensinar matemática hoje é o desafio de preparar o aluno para um futuro que se afigura altamente tecnológico e que exige de cada um o desenvolvimento do potencial criativo que permita lidar com situações da vida cotidiana e do mundo do trabalho, cada vez mais diversificadas e complexas.

Pode-se considerar a matemática a construção do conhecimento que trata das relações qualitativas e quantitativas do espaço e do tempo, a atividade humana que trata de padrões, resolução de problemas, raciocínio lógico etc., na tentativa de compreender o mundo e fazer uso desse conhecimento. Assim, a matemática é um modo de pensar, é um patrimônio cultural da humanidade.

O conhecimento matemático surgiu e desenvolveu-se em diferentes culturas, ao longo da história, principalmente como resposta às necessidades de contar, medir, desenhar, planejar, localizar, explicar e julgar.

Uma das questões fundamentais na área educacional quando se trata do processo de ensinar e aprender matemática na escola básica é o entendimento do que são hoje as competências matemáticas essenciais a todos os cidadãos. A natureza da competência matemática depende do tempo histórico em que ela é considerada. Há 50 anos, saber matemática era sinônimo de saber "fazer contas", e ainda hoje isso ocorre. Costuma-se identificar as necessidades básicas da matemática com o desenvolvimento das competências e habilidades de cálculo, de aplicação de algoritmos (regras), fórmulas e procedimentos algébricos de rotina. Esta é uma visão ultrapassada e inadequada do que deve ser um indivíduo matematicamente competente. Claro que as competências de cálculo — no sentido explicitado — são fundamentais e não perderam sua importância; porém, não bastam para que os indivíduos possam mobilizar conhecimentos diante de situações-problema em contextos diferentes nem são capazes de colocar alunos em condições de pensar matematicamente.

Atualmente existem até menos exigências de cálculo no dia a dia do que existiam no passado. As máquinas fazem os cálculos, determinam o troco e registram os valores. Mesmo assim, é cada vez mais variada e abundante a informação numérica com a qual lidamos no cotidiano e nos mais diferentes contextos. Realizamos cálculos de despesas e pagamentos de impostos, examinamos alternativas para contrair empréstimos, estimamos valores aproximados, precisamos compreender propagandas ou notícias baseadas em tabelas e gráficos, questionamos se uma amostra é representativa de uma determinada população etc. Também são rotineiras e relevantes as situações que pedem competências ligadas à visualização e à orientação espacial, por exemplo, quando se interpreta uma imagem, uma construção, uma figura ou um trajeto.

Paralelamente, o mundo está cada vez mais "matematizado". A evolução na concepção e no uso de modelos matemáticos foi além da aplicação nas áreas clássicas de engenharia, tecnologia e ciências experimentais (física, química, biologia), e esses modelos são usados em uma crescente diversidade de atividades, em um processo que abrange a economia, o mundo dos negócios, a medicina, a arte e as ciências sociais.

Estão aí, "cheias de matemática", a informática, a arquitetura de computadores, a eletrônica e a computação, a física teórica, a astrofísica, a econometria, as telecomunicações, as ciências da saúde em geral, a robótica etc.

A matemática está também muito presente nos fenômenos sociais. Em outras palavras, a sociedade é cada vez mais regulada por modelos matemáticos complexos, que exigem o desenvolvimento da capacidade de lidar com esses modelos, de perceber sua presença, de criticar o modo como são aceitos pela sociedade, de compreender as intenções e maneiras com que são produzidos etc.

Dito de outra forma, falamos de uma matemática da qual se devem conhecer os fatos e conceitos, mas cujo aspecto essencial é o uso como recurso estruturante do pensamento, da reflexão e da ação.

Por motivos didáticos e organizacionais, a matemática está dividida em grandes temas:

- números, operações e funções;
- espaço e forma;
- grandezas e medidas;
- tratamento da informação.

Evidentemente, trata-se de uma divisão artificial, no sentido da grande conexão que existe — e que deve ser preservada, incentivada, explicitada — entre os temas. Fiquemos em apenas dois exemplos: 1º) a noção de semelhança em geometria amplia seu significado quando se estudam e são compreendidas as relações numéricas de proporcionalidade; 2º) o conceito de proporção torna-se claro quando associado à preservação da forma geométrica de uma figura, variadas as suas dimensões. Quando tratamos de áreas e perímetros, lidamos com a geometria, e também quando trabalhamos com grandezas e medidas, números, relações e funções.

Portanto, vale a pena refletir um pouco sobre esses grandes temas no sentido das expectativas em relação ao desenvolvimento das competências e habilidades.

• **Números, operações e funções.** Refere-se à necessidade de quantificar para se entender e organizar o mundo. As ideias de quantidade estão presentes na matemática em todos os níveis, tendo como centro o conceito de número, operações e suas relações e representações. A ideia de algebrizar está relacionada com a capacidade de simbolizar, operar simbolicamente e interpretar as relações simbólicas.

Neste tema, espera-se que o aluno seja capaz de:

a) construir significados e ampliar os já existentes para os números naturais, inteiros, racionais e reais;

b) aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.

• **Espaço e forma.** Trata da observação de padrões e formas do mundo e da relação entre formas e imagens ou representações visuais. Assim como nos problemas de contagem, a percepção do espaço e a exploração das propriedades dos objetos — bem como suas relações — estão presentes no cotidiano. Essas habilidades vão desde o reconhecimento e a exploração visual ou tátil até o tratamento formal, lógico-dedutivo, dos fatos referentes às figuras planas e espaciais.

Nesse campo, espera-se que o aluno possa empregar o conhecimento geométrico para fazer a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

• **Grandezas e medidas.** Refere-se à necessidade de, além de quantificar, também medir para entender e organizar o mundo. As ideias de grandeza e medida estão presentes na matemática em todos os níveis, tendo como centro as relações entre grandezas, suas medidas e representações. Espera-se do aluno o desenvolvimento de competências para construir e ampliar noções de grandezas, suas variações e medidas, para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

• **Tratamento da informação.** Provavelmente, este é o tema que evidencia mais claramente a importância da formação matemática, pois trata da habilidade de compreender o discurso jornalístico e o científico, que fazem uso da estatística e da probabilidade. Está relacionado com a capacidade de ler, interpretar e analisar dados e fazer julgamentos e opções a partir dessa análise.

Neste quesito, espera-se que o aluno seja capaz de:

a) interpretar informações de natureza científica e social, obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação;

b) compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e usar instrumentos adequados para medidas e cálculos de probabilidade e para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Finalmente, merece destaque a importância da linguagem universal de palavras e símbolos, usada para comunicar ideias de número, espaço, formas, padrões e problemas do cotidiano. A cada dia essa linguagem se faz mais presente e necessária: no cotidiano, nos meios de comunicação, nas ciências e na tecnologia. Estudos e pesquisas enfatizam o papel fundamental da linguagem matemática no sucesso dos processos de aprendizagem nessa área.

Matemática e seus objetos do conhecimento

- **Conhecimentos numéricos.** Operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais); desigualdades; divisibilidade; fatoração; razões e proporções; porcentagem e juros; relações de dependência entre grandezas; sequências e progressões; princípios de contagem.
- **Conhecimentos geométricos.** Características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo.
- **Conhecimentos de estatística e probabilidade.** Representação e análise de dados; medidas de tendência central (média, moda e mediana); desvios e variância; noções de probabilidade.
- **Conhecimentos algébricos.** Gráficos e funções; funções algébricas de primeiro e segundo graus, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas.
- **Conhecimentos algébricos/geométricos.** Plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade; sistemas de equações.

Resolução de problemas

> "Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de um problema qualquer. O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade suscetível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no caráter.
>
> Um professor de Matemática tem, assim, uma grande oportunidade. Se ele preenche o tempo que lhe é concedido a exercitar seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe o desenvolvimento intelectual dos estudantes, desperdiçando, dessa maneira, a sua oportunidade. Mas, se ele desafia a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas compatíveis com os conhecimentos destes e auxiliando-os por meio de indagações estimulantes, poderá incutir-lhes o gosto pelo raciocínio independente e proporcionar-lhes certos meios para alcançar este objetivo."
>
> (Extraído de: POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. (Prefácio). Rio de Janeiro: Interciência, 1978.)

As situações-problema têm por objetivo mobilizar o aluno na busca de soluções e motivá-lo para a construção dos conceitos que serão trabalhados e que poderão auxiliá-lo na busca de caminhos.

É importante que o professor também dê espaço para a socialização dos procedimentos encontrados pelos alunos, discussão do número de soluções, estimativa dos resultados, compatibilidade das respostas apresentadas etc.

Atividades

C7 • H27

1 A tabela a seguir foi obtida a partir das listas de presença de um curso semestral em uma universidade, no qual se matricularam vinte alunos. Esta tabela apresenta o número de aulas a que cada aluno assistiu.

Número do aluno/**Número de aulas a que assistiu**							
1	**25**	6	**23**	11	**29**	16	**28**
2	**27**	7	**27**	12	**24**	17	**25**
3	**28**	8	**25**	13	**26**	18	**26**
4	**30**	9	**30**	14	**30**	19	**28**
5	**24**	10	**28**	15	**30**	20	**27**

Sabendo que esse curso teve um total de 30 aulas, pode-se afirmar que o número médio de alunos presentes em cada aula desse curso é:

a) 17
x b) 18
c) 19
d) 20
e) 27

C7 • H27

2 O desvio médio (D_M) é uma medida estatística de dispersão calculada da seguinte maneira:

Primeiro calcula-se a média aritmética ($\overline{X}$) dos dados disponíveis.

$$\overline{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Depois, efetuam-se as diferenças entre a média aritmética obtida e cada um desses dados.

$$d_1 = x_1 - \overline{X} \quad d_2 = x_2 - \overline{X} \quad d_3 = x_3 - \overline{X} \quad \dots$$
$$\dots\ d_n = x_n - \overline{X}$$

Finalmente, o desvio médio é igual à média aritmética dos valores absolutos (módulos) dessas diferenças.

$$D_M = \frac{|d_1| + |d_2| + \dots + |d_n|}{n}$$

As idades dos cinco sócios de uma determinada empresa são 30, 34, 36, 42 e 43 anos. O valor, em anos, do desvio médio das idades desses sócios é:

a) 4,0
b) 4,2
x c) 4,4
d) 4,6
e) 4,8

1. A tabela de distribuição de frequências do número de alunos pelo número de aulas assistidas é:

Nº de aulas assistidas	Nº de alunos
23	1
24	2
25	3
26	2
27	3
28	4
29	1
30	4

Como o curso teve um total de trinta aulas, temos que o número médio de alunos em cada aula é dado por:

$$\frac{1 \times 23 + 2 \times 24 + 3 \times 25 + 2 \times 26 + 3 \times 27 + 4 \times 28 + 1 \times 29 + 4 \times 30}{30} = 18$$

2. A média aritmética das idades desses sócios é:

$$\overline{X} = \frac{30 + 34 + 36 + 42 + 43}{5} = 37$$

As diferenças entre essa média e cada uma das idades dos sócios são:

$d_1 = 30 - 37 = -7$; $d_2 = 34 - 37 = -3$; $d_3 = 36 - 37 = -1$;
$d_4 = 42 - 37 = 5$ e $d_5 = 43 - 37 = 6$

Assim, de acordo com o enunciado, o desvio médio das idades desses sócios é:

$$D_M = \frac{|-7| + |-3| + |-1| + |5| + |6|}{5} = \frac{7 + 3 + 1 + 5 + 6}{5} = 4{,}4$$

C7 • H27

3 Na prateleira de uma loja de ferragens havia 9 caixas de parafusos cujos rótulos informavam:

Paulo César Pereira

O lojista resolveu verificar o desvio padrão dessa amostra e, para isso, numerou todas as caixas, abriu-as e contou quantos parafusos havia realmente em cada uma.

Os resultados obtidos pelo lojista foram:

Caixa 1 → 100 parafusos
Caixa 2 → 101 parafusos
Caixa 3 → 101 parafusos
Caixa 4 → 96 parafusos
Caixa 5 → 99 parafusos
Caixa 6 → 100 parafusos
Caixa 7 → 104 parafusos
Caixa 8 → 99 parafusos
Caixa 9 → 100 parafusos

Se o lojista fez todos os cálculos corretamente, o desvio padrão encontrado foi de:

a) 0,7
b) 1
c) 1,5
d) 1,8
x e) 2

3. O número médio de parafusos em cada caixa dessa amostra corresponde, de fato, à informação no rótulo:

$$\overline{X} = \frac{100 + 101 + 101 + 96 + 99 + 100 + 104 + 99 + 100}{9} =$$

$$= \frac{900}{9} = 100$$

Portanto, os desvios da média em cada caixa são:

Caixa 1 → 0 parafuso
Caixa 2 → +1 parafuso
Caixa 3 → +1 parafuso
Caixa 4 → −4 parafusos
Caixa 5 → −1 parafuso
Caixa 6 → 0 parafuso
Caixa 7 → +4 parafusos
Caixa 8 → −1 parafuso
Caixa 9 → 0 parafuso

Logo, o desvio padrão é:

$$\sigma = \sqrt{\frac{0^2 + 1^2 + 1^2 + (-4)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 4^2 + (-1)^2 + 0^2}{9}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0 + 1 + 1 + 16 + 1 + 0 + 16 + 1 + 0}{9}} = \sqrt{\frac{36}{9}} = 2$$

C7 • H27

4 A tabela a seguir apresenta o número *n* de moradores em cada apartamento de um edifício residencial de quatro andares:

1º Andar		2º Andar		3º Andar		4º Andar	
apto.	**n**	**apto.**	**n**	**apto.**	**n**	**apto.**	**n**
11	3	21	2	31	3	41	4
12	2	22	5	32	2	42	2
13	4	23	2	33	2	43	1
14	3	24	4	34	2	44	3

4. A tabela de distribuição de frequências absolutas e acumuladas dessa amostra é:

Número de moradores por apartamento	Número de apartamentos	Número acumulado de apartamentos
1	1	1
2	7	8
3	4	12
4	3	15
5	1	16

Das informações contidas nas duas primeiras colunas da tabela, temos que a média e a moda dessa amostra valem, respectivamente:

$Me = \frac{1 \times 1 + 2 \times 7 + 3 \times 4 + 4 \times 3 + 5 \times 1}{1 + 7 + 4 + 3 + 1} =$

$= 2{,}75$ e $Mo = 2$

Das informações contidas na última coluna, temos que a mediana dessa amostra é:

$Md = \frac{2 + 3}{2} = 2{,}5$

Portanto: $Mo < Md < Me$

5. Sendo S a soma de todos os pontos feitos pelos oito times nesses quatro jogos, temos que:

$\begin{cases} x = \frac{S}{4} \\ y = \frac{S}{8} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = 4x \\ S = 8y \end{cases} \Rightarrow x = 2y$

6. A variação de 2010 para 2011, em milhões de turistas, é: $5{,}4 - 5{,}2 = 0{,}2$.

A variação de 2011 para 2012, em milhões de turistas, é: $5{,}7 - 5{,}4 = 0{,}3$.

Portanto, a média das variações entre os anos 2010-2011 e 2011-2012, em milhões de turistas, é:

$\frac{0{,}2 + 0{,}3}{2} = 0{,}25$

Logo, a previsão para o ano de 2014, em milhões de turistas, é de: $5{,}7 + 0{,}25 = 5{,}95$

Sobre o número médio (Me), o número mediano (Md) e o número modal (Mo) de moradores por apartamento desse edifício, é correto afirmar que:

x a) $Mo < Md < Me$
b) $Mo > Md > Me$
c) $Mo = Md = Me$
d) $Mo < Md = Me$
e) $Mo > Md = Me$

C7 • H27

5 Os resultados da rodada desse final de semana no campeonato de basquete feminino foram:

Santo André	**59**	×	**75**	Americana
Joinville	**79**	×	**56**	Basquete Clube
São Caetano	**54**	×	**76**	Ourinhos
Mangueira	**55**	×	**96**	Catanduva

Sendo *x* a média de pontos por partida e *y* a média de pontos por time nessa rodada do campeonato, pode-se afirmar que:

a) $x = y$
x b) $x = 2y$
c) $2x = y$
d) $x = 3y$
e) $3x = y$

C7 • H29

6 A tabela a seguir mostra a quantidade de turistas estrangeiros que chegaram ao Brasil nos anos 2010, 2011 e 2012.

Turismo no Brasil	2010	2011	2012
Chegada de turistas ao Brasil (em milhões)	5,2	5,4	5,7

Disponível em: <http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/dadosefatos/estatisticas_indicadores/estatisticas_basicas_turismo/>. Acesso em: 20 fev. 2014.

Supondo que a variação da quantidade de turistas entre os anos de 2012 e 2014 é a média aritmética da variação entre os anos 2010 para 2011 e 2011 para 2012, qual é a quantidade de turistas prevista para o ano de 2014?

a) 6,2 milhões
b) 6 milhões
c) 5,45 milhões
d) 5,9 milhões
x e) 5,95 milhões

C7 • H30

7 Para preencher uma vaga na diretoria de uma empresa, diversos candidatos submeteram-se a uma série de avaliações nas quais foram atribuídas notas de 0 a 10.

Os critérios estipulados para essa seleção foram, respectivamente:

1º) maior média;

2º) maior número de notas acima da média;

3º) menor dispersão das notas em torno da média.

Se dois ou mais candidatos empatarem no primeiro critério, então o segundo critério será considerado para o desempate e, caso também haja empate no segundo critério, o terceiro critério decidirá qual candidato preencherá a vaga.

A tabela a seguir apresenta a nota média, a nota mediana e o desvio padrão das notas dos cinco candidatos que empataram com a maior média:

	Média	Mediana	Desvio padrão
Ana	7,0	7,5	1,048809
Bruna	7,0	7,5	0,774597
Carlos	7,0	6,5	1,303840
Diogo	7,0	8,0	1,760682
Érica	7,0	6,5	0,632455

Sabendo que três desses cinco candidatos também empataram no segundo critério de seleção, qual dos candidatos deverá preencher a vaga?

a) Ana
x b) Bruna
c) Carlos
d) Diogo
e) Érica

7. Os três candidatos que empataram no segundo critério foram Ana, Bruna e Diogo, pois suas notas medianas são maiores que suas notas médias e, entre eles, é Bruna que apresenta a menor dispersão das notas em torno da média, com desvio padrão igual a 0,774597.

C7 • H27

8 A tabela a seguir mostra a distribuição de salários dos funcionários de uma empresa no ano de 2013:

Salários (em reais)	Número de funcionários
R\$ 700,00	20
R\$ 1.000,00	8
R\$ 1.200,00	8
R\$ 1.400,00	4

Qual era a média salarial dessa empresa?

a) R\$ 1.075,00
x b) R\$ 930,00
c) R\$ 700,00
d) R\$ 1.200,00
e) R\$ 1.000,00

8. O número de funcionários dessa empresa era:

$20 + 8 + 8 + 4 = 40$

Portanto, a média salarial foi:

$$\frac{20 \cdot \text{R\$ } 700{,}00 + 8 \cdot \text{R\$ } 1.000{,}00 + 8 \cdot \text{R\$ } 1.200{,}00 + 4 \cdot \text{R\$ } 1.400{,}00}{40} =$$

$= \text{R\$ } 930{,}00$

9. Como p(x) é divisível por (x − 4), podemos obter o polinômio q(x) de grau 3 pelo dispositivos de Briot--Ruffini.

4	1	−9	23	−3	−36
	1	−5	3	9	0

Assim: $q(x) = x^3 - 5x^2 + 3x + 9$. Se *r* é a raiz dupla e *a* é a quarta raiz, então:

$$\begin{cases} r + r + a = -\dfrac{-5}{1} \Rightarrow 2r + a = 5 \Rightarrow a = 5 - 2r \quad (\text{I}) \\ r \cdot r + ra + ra = 3 = r^2 + 2ra = 3 \quad (\text{II}) \\ r \cdot r \cdot a = -9 = r^2a = -9 \quad (\text{III}) \end{cases}$$

Substituindo I em II:

$r^2 + 2r(5 - 2r) = 3 \Rightarrow r^2 + 10r - 4r^2 = 3 \Rightarrow -3r^2 + 10r - 3 = 0$. Assim: $r = 3$.

10. De acordo com o enunciado, as coordenadas dos pontos em que a corda está ligada aos edifícios são, em centímetros: $A = \left(0, \dfrac{16}{10}\right)$ e $E = \left(\dfrac{64}{10}, \dfrac{116}{10}\right)$.

Como os segmentos $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ e $\overline{DE}$ são congruentes, temos que o ponto *C* é médio do segmento $\overline{AE}$ e o ponto *B* é médio do segmento $\overline{AC}$.

Portanto: $y_C = \dfrac{y_A + y_E}{2} = \dfrac{1,6 + 11,6}{2} = 6,6$ e

$y_B = \dfrac{y_A + y_C}{2} = \dfrac{1,6 + 6,6}{2} = 4,1$.

Como a escala da figura é de 1:1 000, o valor real da altura do ponto *B* em relação ao solo é de 41 m.

11. A equação reduzida da circunferência $x^2 + y^2 - 6x - 8y = 0$ é $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 25$ e, portanto, o raio da base desse cilindro mede $\sqrt{25}$ cm = 5 cm.

Logo, o volume desse cilindro é $\pi \cdot (5 \text{ cm})^2 \cdot 50 \text{ cm} \cong 3 \cdot 25 \text{ cm}^2 \cdot 50 \text{ cm} = 3\,750 \text{ cm}^3$, que equivalem a 3,75 L.

C5 • H22

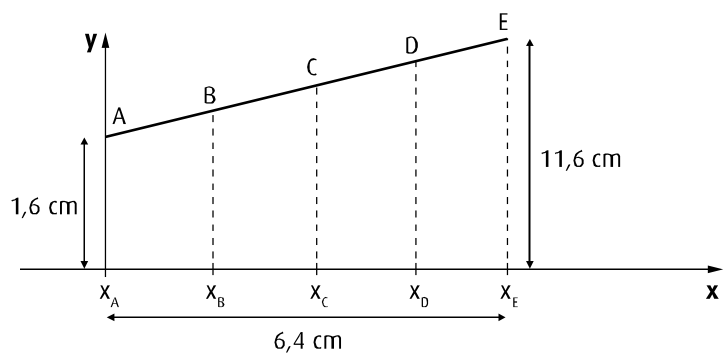
9 O polinômio $p(x) = x^4 - 9x^3 + 23x^2 - 3x - 36$ é divisível por $(x - r)^2$ e por $(x - 4)$. Se todas as raízes do polinômio são inteiras, determine o valor de *r*.

a) −1
b) −2
c) 1
d) 2
x e) 3

C5 • H22

10 Para montar a decoração natalina de uma rua no centro da cidade, uma corda é esticada e ligada a dois edifícios, nos pontos *A* e *E*. Essa corda tem 3 lâmpadas presas a ela nos pontos *B*, *C* e *D* de modo que os segmentos $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ e $\overline{DE}$ são congruentes.

A figura a seguir representa essa situação num sistema de coordenadas cartesianas em escala de 1:1 000, tal que o eixo das abscissas representa o solo:



Sabendo que na figura a distância do ponto *A* ao solo é de 1,6 cm, a distância do ponto *E* ao solo é de 11,6 cm e a distância entre os edifícios é de 6,4 cm, determine o valor real da altura do ponto *B* em relação ao solo.

a) 66 m
b) 32 m
c) 16 m
x d) 41 m
e) 20 m

C5 • H22

11 Um filtro de água, no formato de um cilindro reto, possui 50 cm de altura e a circunferência de sua base, medida em cm, pode ser descrita pela equação $x^2 + y^2 - 6x - 8y = 0$. Determine a capacidade aproximada desse filtro, em litros, utilizando $\pi = 3$ para essa aproximação.

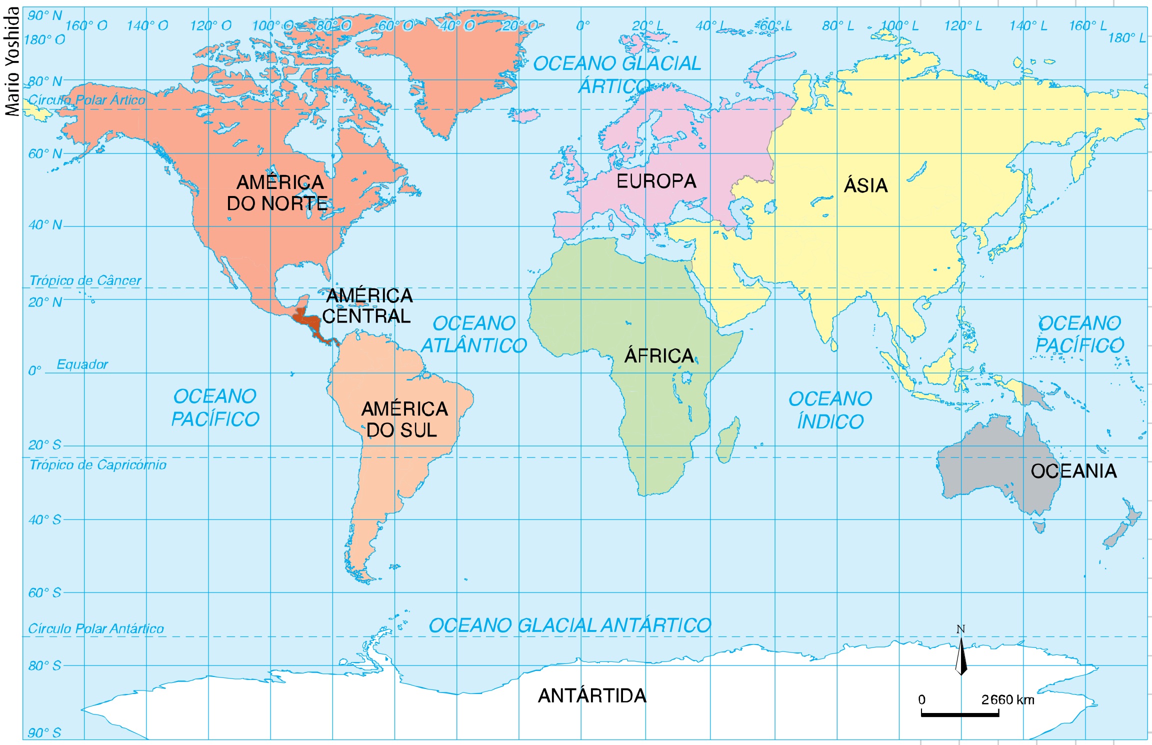
a) 2
b) 2,5
c) 2,75
d) 3
x e) 3,75

C5 • H21

12 As coordenadas geodésicas, chamadas de latitude e longitude, correspondem à ordenada (y) e à abscissa (x), respectivamente, de um sistema de coordenadas cartesianas ortogonal que considera a superfície da Terra plana.

12. No mapa, observa-se que a longitude (x) varia de $-180°$ a $180°$, ou seja: $-180° \leq x \leq 180°$, e que a latitude (y) varia de $-90°$ a $90°$, ou seja: $-90° \leq y \leq 90°$.

Mario Yoshida



Nesse plano cartesiano, as unidades das escalas são dadas em graus e a origem corresponde aos pontos de latitude e longitude iguais a zero grau. Assinale a alternativa com o sistema de inequações que representa toda a superfície do planeta Terra:

a) $\begin{cases} 0 \leq x \leq 360 \\ 0 \leq y \leq 360 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 0 \leq x \leq 180 \\ 0 \leq y \leq 180 \end{cases}$

c) $\begin{cases} -360 \leq x \leq 360 \\ -360 \leq y \leq 360 \end{cases}$

d) $\begin{cases} -180 \leq x \leq 180 \\ -180 \leq y \leq 180 \end{cases}$

x e) $\begin{cases} -180 \leq x \leq 180 \\ -90 \leq y \leq 90 \end{cases}$

C5 • H22

13 Se r é raiz da equação $x^2 - 811x + 164\,430 = 0$, então a equação que tem como raiz $r + 1$ é:

a) $x^2 - 812x + 164\,430 = 0$

b) $x^2 - 808x + 162\,242 = 0$

x c) $x^2 - 813x + 165\,242 = 0$

d) $x^2 - x + 165\,242 = 0$

e) $x^2 - 404x + 165\,242 = 0$

13. A equação equivalente que possui $r + 1$ como raiz será:

$(x - 1)^2 - 811(x - 1) + 164\,430 = 0$

$x^2 - 2x + 1 - 811x + 811 + 164\,430 = 0$

$x^2 - 813x + 165\,242 = 0$

De fato, 405 e 406 são raízes da equação $x^2 - 811x + 164\,430 = 0$ e 406 e 407 são raízes da equação $x^2 - 813x + 165\,242 = 0$

C6 • H25

14. O tanque 1 está com a pressão adequada e a válvula de correção está desativada. Logo, o estado dessa válvula não deve ser alterado.

O tanque 2 está com a pressão adequada, porém no limite inferior, mas como a válvula de correção está funcionando no sentido de diminuir a pressão, se a situação for mantida, o valor da pressão sairá da faixa adequada. Logo, o estado dessa válvula deve ser alterado.

O tanque 3 está com a pressão adequada, porém no limite superior, mas como a válvula de correção está funcionando no sentido de aumentar a pressão, se a situação for mantida, o valor da pressão sairá da faixa adequada. Logo, o estado dessa válvula deve ser alterado.

O tanque 4 está com a pressão acima da faixa. Porém, a válvula de correção já está funcionando no sentido de aliviar a pressão e, portanto, seu estado não deve ser alterado.

14 Uma das funções de um técnico de uma indústria química é manter a pressão de quatro tanques de gás numa faixa de 2,5 atm a 2,8 atm. Para isso, ele monitora uma tabela como a mostrada a seguir.

Tanque	Pressão (atm)	Estado
1	2,6	o
2	2,5	–
3	2,8	+
4	2,9	–

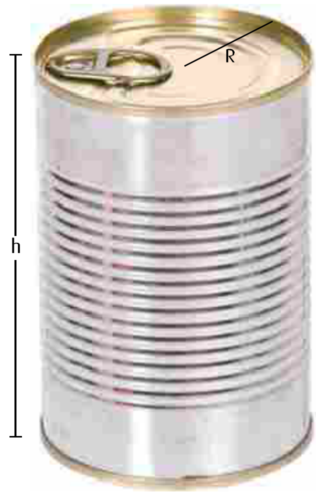
A terceira coluna, "Estado", indica a situação da válvula de correção de pressão. O símbolo (o) indica que a válvula não está atuando no momento, ou seja, não está corrigindo a pressão; o símbolo (+) indica que a válvula está funcionando no sentido de aumentar a pressão do tanque, e o símbolo (−) indica que a válvula está funcionando no sentido de aliviar a pressão do tanque. Sem a interferência do técnico, o estado da válvula de correção não se altera.

De acordo com a tabela, é necessário que o técnico altere a situação:

x a) das válvulas dos tanques 2 e 3 apenas.
b) das válvulas dos tanques 2, 3 e 4 apenas.
c) do tanque 4 apenas.
d) de todos os tanques.
e) das válvulas dos tanques 1 e 2 apenas.

C3 • H14

15 Considere um recipiente cilíndrico, de altura *h* e raio da base R, como mostra a figura abaixo:



Thinkstock/Getty Images

Se o fabricante deseja dobrar o volume desse recipiente, ele pode:

a) multiplicar o valor do raio por dois.

x b) multiplicar o valor da altura por dois.

c) multiplicar o valor da altura por raiz de dois.

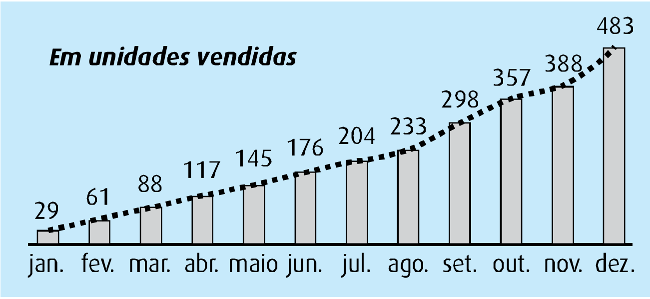
d) adicionar duas unidades ao valor da altura.

e) adicionar duas unidades ao valor do raio.

15. Para dobrar o volume de um cilindro, pode-se multiplicar a altura por dois ou multiplicar o raio por raiz de dois.

Texto para as questões 16 e 17

O gráfico de colunas a seguir apresenta o total de vendas de certo jogo infantil em uma loja de brinquedos, acumuladas mensalmente, no ano de 2013.



C6 • H24

16 Assinale a alternativa que apresenta, em ordem decrescente, os três meses em que a loja vendeu mais unidades desse jogo.

a) Outubro, novembro e dezembro.

b) Setembro, outubro e dezembro.

x c) Dezembro, setembro e outubro.

d) Dezembro, novembro e outubro.

e) Dezembro, novembro e setembro.

16. Como o gráfico apresenta as vendas acumuladas, para obter o número de unidades vendidas em cada mês, a partir de fevereiro, devemos subtrair os valores de duas colunas consecutivas. A tabela a seguir apresenta o número de unidades desse produto vendidas em cada mês do ano de 2013:

janeiro	29	julho	204 − 176 = 28
fevereiro	61 − 29 = 32	agosto	233 − 204 = 29
março	88 − 61 = 27	setembro	298 − 233 = 65
abril	117 − 88 = 29	outubro	357 − 298 = 59
maio	145 − 117 = 28	novembro	388 − 357 = 31
junho	176 − 145 = 31	dezembro	483 − 388 = 95

Logo, os três meses em que a loja vendeu mais unidades desse produto, em ordem decrescente, foram: dezembro, setembro e outubro.

17. Usando-se o histórico dado como previsão para o ano de 2014, o número de unidades desse produto no estoque previsto para o final de março de 2014, será de 92 − 88 = 4 unidades e, como a previsão de vendas para o mês de abril é de 29 unidades, a **primeira reposição** desse produto no estoque deverá ser feita ao final do mês de março.

Assim, a previsão do número de unidades no estoque para o final de abril será de 150 − 29 = 121 unidades.

Ao final de maio: 121 − 28 = 93.

Ao final de junho: 93 − 31 = 62.

Ao final de julho: 62 − 28 = 34.

Ao final de agosto: 34 − 29 = 5. (Segunda reposição)

Ao final de setembro: 150 − 65 = 85.

Ao final de outubro: 85 − 59 = 26. (Terceira reposição)

Ao final de novembro: 150 − 31 = 119.

Ao final de dezembro: 119 − 95 = 24.

Observação: Será necessário repor também em dezembro, mas já visando às vendas de 2015 e não de 2014, como propõe a questão.

18. Observando-se que os pontos do gráfico estão aparentemente alinhados, concluímos que cada aumento de 1 polegada no diâmetro faz com que o jogo custe R$ 400,00 a mais.

Dessa forma, o jogo de rodas com diâmetro de 20 polegadas deve custar R$ 800,00 a mais que o jogo de 18 polegadas, ou seja: R$ 2.000,00 + R$ 800,00 = = R$ 2.800,00.

C6 • H26

17 Considere os seguintes fatos sobre essa loja:

I. Ao final do ano de 2013, ainda restavam 92 unidades do jogo no estoque dessa loja.

II. A capacidade máxima do estoque da loja para armazenar esse jogo é de 150 unidades.

III. Cada reposição desse produto é feita esgotando-se a capacidade de armazenamento do estoque.

Admitindo-se o histórico de vendas em 2013 como uma previsão para as vendas do ano seguinte, em que meses haverá necessidade de reposição do jogo no estoque da loja, para que nenhuma venda seja perdida em 2014?

a) Em maio, agosto, novembro e dezembro.

b) Em março, julho, outubro e dezembro.

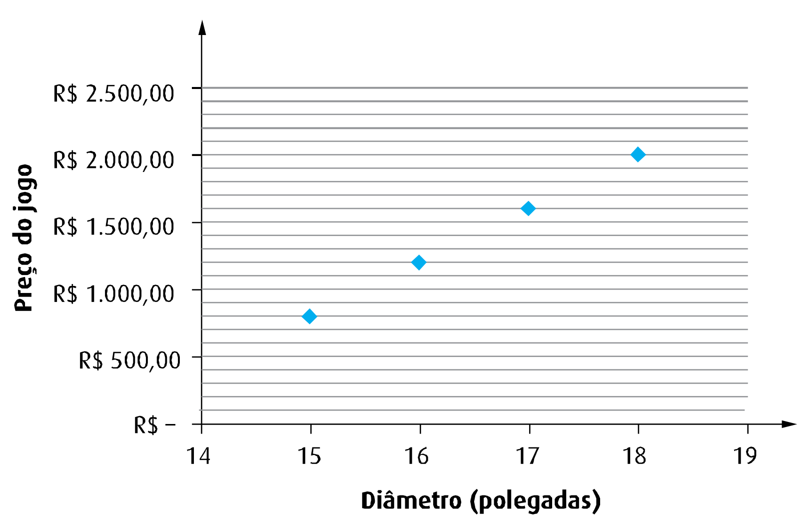
c) Em maio, agosto e dezembro.

d) Em março, novembro e outubro.

x e) Em março, agosto e outubro.

C6 • H24

18 Uma loja de pneus divulgou a lista com os preços dos jogos de 4 rodas de liga leve, de acordo com a medida do diâmetro (em polegadas). O gráfico a seguir resume os preços:



Se o gráfico apresentar o mesmo comportamento para diâmetros maiores, uma estimativa razoável para o preço de um jogo de rodas com 20 polegadas de diâmetro é

a) R$ 2.500,00

b) R$ 2.600,00

c) R$ 2.700,00

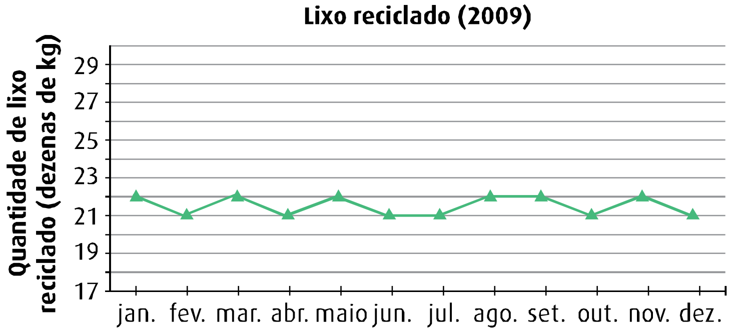
x d) R$ 2.800,00

e) R$ 2.900,00

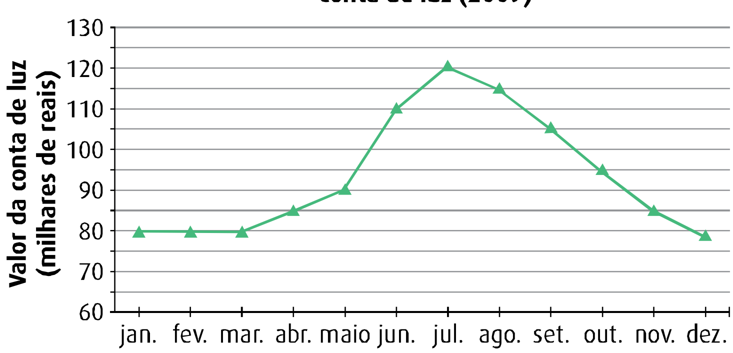
Texto para as questões 19 e 20

Um condomínio tem dois edifícios idênticos e apenas um síndico para administrá-los. Os moradores de ambos os prédios têm perfis bastante parecidos, de forma que qualquer estatística feita num deles pode ser aplicada ao outro. Os gráficos a seguir apresentam a quantidade de lixo reciclado e o valor da conta de luz mensal por prédio em 2009:

Lixo reciclado (2009)



Conta de luz (2009)

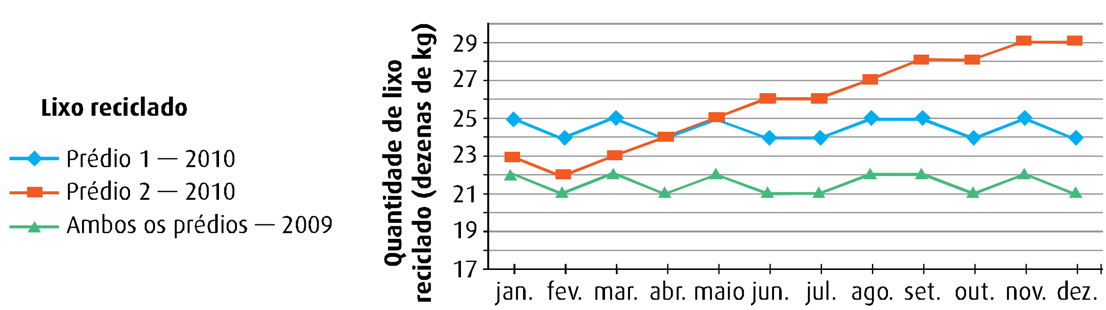


Na esperança de diminuir a conta de luz e aumentar a quantidade de lixo reciclado, o síndico pensou em duas estratégias: fazer um grande evento de conscientização no começo do ano (estratégia A) ou fazer uma campanha ao longo do ano (estratégia B).

Para verificar qual é a estratégia mais eficaz, optou por aplicar a estratégia A no prédio 1 e a estratégia B no prédio 2.

C6 • H24

19 O que o síndico pode concluir com relação à eficácia de cada estratégia, no que diz respeito à quantidade de lixo reciclado, a partir dos números de 2010, apresentados pelo gráfico a seguir?



19. A análise do gráfico permite concluir que ambas foram eficazes, já que em todos os meses de 2010 notou-se aumento da quantidade de lixo reciclado em relação aos meses correspondentes de 2009.

Nos meses de janeiro, fevereiro e março, a estratégia A aparentou ser mais eficaz, pois o prédio 1 produziu 20 kg + 20 kg + 20 kg = 60 kg de lixo reciclado a mais que o prédio 2. Já nos meses de abril e maio, ambas as estratégias tiveram os mesmos resultados e nos meses de junho, julho e agosto o prédio 2 compensou a desvantagem, produzindo 60 kg de lixo reciclado a mais que o prédio 1.

Como em todos os meses seguintes o prédio 2 continuou apresentando resultados melhores que o prédio 1, o síndico pode concluir que a estratégia B foi a mais eficaz.

a) Ele pode concluir que ambas foram eficazes, mas a estratégia A foi mais eficaz do que a B.

x b) Ele pode concluir que ambas foram eficazes, mas a estratégia B foi mais eficaz do que a A.

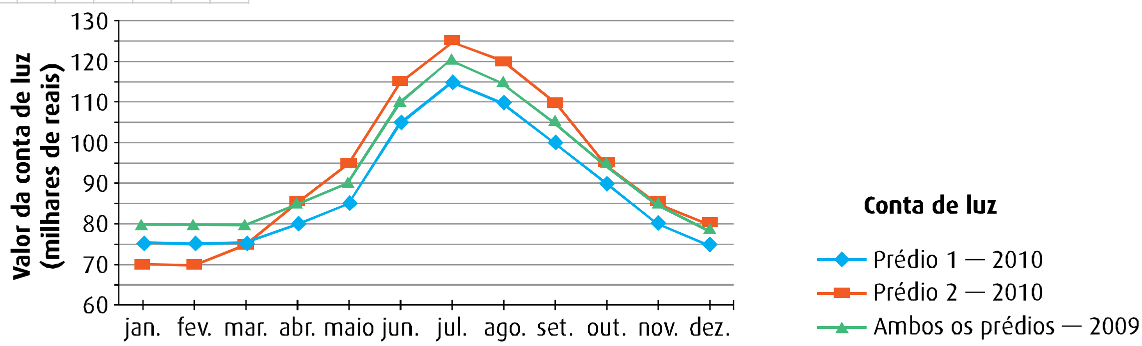
c) Ele pode concluir que ambas foram igualmente eficazes.

d) Ele pode concluir que apenas a estratégia A foi eficaz.

e) Ele pode concluir que apenas a estratégia B foi eficaz.

C6 • H24

20 Quanto à conta de luz, o que o síndico pode concluir a respeito da eficácia de cada estratégia a partir dos números de 2010, apresentados pelo gráfico a seguir?



a) Que ambas foram eficazes, mas a estratégia A foi mais eficaz do que a B.

b) Que ambas foram eficazes, mas a estratégia B foi mais eficaz do que a A.

c) Que ambas foram igualmente eficazes.

x d) Que apenas a estratégia A foi eficaz.

e) Que apenas a estratégia B foi eficaz.

20. Como em todos os meses de 2010 a conta de luz no prédio 1 foi mais baixa do que nos meses correspondentes em 2009, o síndico pode concluir que a estratégia A foi eficaz.

Embora nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2010 os gastos com a conta de luz no prédio 2 tenham sido menores do que em 2009, de maio a setembro esses gastos foram maiores e anularam a economia acumulada.

De acordo com o gráfico, a economia acumulada nos três primeiros meses, no prédio 2, foi de:
R$ 10.000,00 + R$ 10.000,00 + R$ 5.000,00 =
= R$ 25.000,00; mas nos meses de maio a setembro o aumento acumulado da conta de luz foi de
5 · R$ 5.000,00 = R$ 25.000,00.

Como nos três últimos meses do ano os valores da conta de luz no prédio 2 em 2010 foram os mesmos que em 2009, considerando o ano todo, o síndico pode concluir que a estratégia B não foi eficaz.

C5 • H22

21 As raízes da função polinomial $P(x) = x^3 - 9x^2 + 26x - 24$ são as medidas, em metros, das arestas de uma barra de chumbo na forma de um paralelepípedo reto-retângulo. Essa barra de chumbo será derretida e, com todo o líquido resultante, serão moldados cubos de aresta 10 cm. Quantos cubos desse tipo poderão ser obtidos com o metal derretido?

a) 1 000

b) 100

c) 240

d) 2 400

x e) 24 000

21. Sendo x_1, x_2 e x_3 as raízes do polinômio e V o volume do paralelepípedo, em metros cúbicos, temos: $V = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$. E como, das relações de Girard, o produto das raízes do polinômio é 24, a barra de chumbo tem 24 m³, que equivalem a 24 000 litros.

Como o volume de um cubo com 10 cm de aresta é igual a um litro, concluímos que o material derretido serve para moldar 24 mil cubos.

C5 • H19

22 No polinômio $F(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, os coeficientes *a*, *b*, *c* e *d* são diretamente proporcionais aos números 2, 3, 4 e 5. Assim, sendo S o valor da soma e P o valor do produto das raízes da equação $F(x) = 0$, pode-se concluir que S + P é igual a:

a) -2
b) -3
x c) -4
d) -5
e) -6

C5 • H22

23 Os coeficientes *a*, *b* e *c*, não nulos, da equação geral da reta *r*: $ax + by + c = 0$ são diretamente proporcionais aos coeficientes *m*, *n* e *p* da equação geral da reta *s*: $mx + ny + p = 0$. Sendo assim, é correto concluir que:

a) as duas retas são paralelas distintas.
b) as duas retas são perpendiculares.
x c) as duas retas são coincidentes.
d) uma das retas é crescente e a outra decrescente.
e) as duas retas são concorrentes não perpendiculares.

C7 • H27

24 Para obter aprovação em um colégio, o aluno deve, em cada matéria, atingir uma média ponderada (MP) mínima igual a 6,0. Essa média é calculada a partir das notas obtidas em cada bimestre do ano letivo. Caso o aluno não atinja esse valor, deve fazer uma prova de recuperação e, então, sua nota final (NF) será a média aritmética simples entre MP e a nota da prova de recuperação. Nesse caso, o aluno será aprovado apenas se $NF \geqslant 6,0$.

A tabela a seguir apresenta as notas bimestrais de matemática de um determinado aluno desse colégio:

	1º bimestre	2º bimestre	3º bimestre	4º bimestre
Nota	7,0	6,5	4,5	5,0
Peso	1	2	2	3

De acordo com os dados da tabela, para ser aprovado, esse aluno necessita, na prova de recuperação, tirar:

a) uma nota mínima igual a 8,0.
b) uma nota mínima igual a 7,5.
c) uma nota mínima igual a 7,0.
x d) uma nota mínima igual a 6,5.
e) o aluno foi aprovado sem recuperação.

22. Sendo $k = \frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = \frac{d}{5}$, temos: $a = 2k$, $b = 3k$, $c = 4k$ e $d = 5k$.

Portanto, esse polinômio pode ser escrito na forma $F(x) = 2k \cdot x^3 + 3k \cdot x^2 + 4k \cdot x + 5k$.

Assim, pelas relações de Girard, temos:

$S + P = \frac{-3k}{2k} + \frac{-5k}{2k} = -4.$

23. Sendo $k = \frac{a}{m} = \frac{b}{n} = \frac{c}{p}$, temos: $a = km$, $b = kn$ e $c = kp$, com $k \neq 0$.

Substituindo os coeficientes *a*, *b* e *c* na equação da reta *r*, temos:

$km \cdot x + kn \cdot y + kp = 0 \Rightarrow mx + ny + p = 0$

Portanto, as retas *r* e *s* são coincidentes.

24. A média ponderada das notas bimestrais desse aluno é:

$MP = \frac{7,0 \times 1 + 6,5 \times 2 + 4,5 \times 2 + 5,0 \times 3}{1 + 2 + 2 + 3} = \frac{44}{8} = 5,5$

Como esse resultado é inferior ao necessário para a aprovação ($5,5 < 6,0$), conclui-se que o aluno deverá fazer a prova de recuperação. Assim, sendo NR a nota mínima necessária para a aprovação que o aluno deve obter na prova de recuperação, temos:

$\frac{5,5 + NR}{2} \geqslant 6,0 \Rightarrow NR \geqslant 6,5$

25. As temperaturas médias, mínima e máxima, em graus Celsius são, respectivamente:

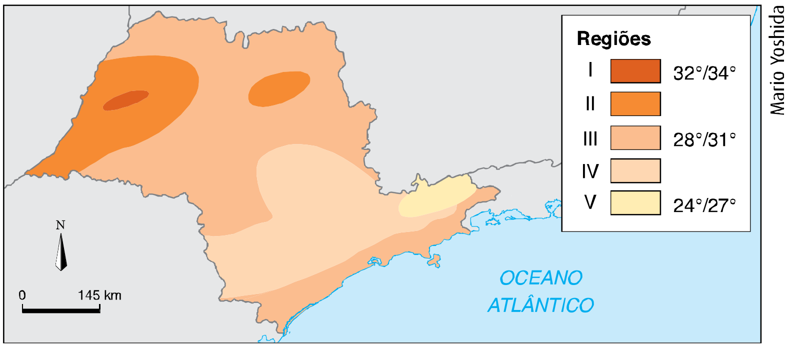
$$\frac{1 \times 32 + 20 \times 28 + 50 \times 24 + 27 \times 20 + 2 \times 15}{1 + 20 + 50 + 27 + 2} = 23{,}62$$

$$\frac{1 \times 34 + 20 \times 31 + 50 \times 27 + 27 \times 24 + 2 \times 19}{1 + 20 + 50 + 27 + 2} = 26{,}90$$

26. Entre os indicadores estatísticos apresentados nas alternativas, o único que pode ser extraído de uma amostra qualitativa é a moda, pois se trata da qualidade com a maior frequência, que nesse caso é a da comida típica italiana com 75 restaurantes.

C7 • H27

25 O mapa a seguir apresenta a previsão de temperaturas (mínima/máxima), em graus Celsius, para as regiões do estado de São Paulo em determinado dia.



Sabendo que as áreas das regiões II, III, IV e V valem respectivamente 20, 50, 27 e 2 vezes a área da região I, e considerando essa proporção entre as áreas os "pesos" para o cálculo das temperaturas médias, assinale a alternativa que apresenta respectivamente as médias ponderadas das temperaturas mínima e máxima para toda a extensão do estado de São Paulo.

x a) 23,62°/26,90°
b) 24,71°/27,50°
c) 25,36°/28,85°
d) 26,80°/29,55°
e) 27,44°/30,07°

C7 • H29

26 Uma pesquisa feita em certo município selecionou duzentos e oitenta restaurantes que servem pratos típicos de diversas nacionalidades. Eis a tabela de distribuição de frequências desses restaurantes na amostra selecionada para a pesquisa:

Número de restaurantes por nacionalidade dos pratos			
Alemães	8	Italianos	75
Árabes	25	Japoneses	45
Brasileiros	35	Marroquinos	2
Chineses	12	Peruanos	6
Coreanos	2	Mexicanos	2
Espanhóis	8	Portugueses	12
Franceses	35	Suíços	2
Grego	1	Tailandeses	4
Indianos	5	Turco	1

Assinale a alternativa que apresenta um indicador estatístico que pode ser obtido de uma amostra qualitativa como esta.

a) média
b) mediana
x c) moda
d) variância
e) desvio padrão

C7 • H27

27 Uma pesquisa sobre o custo médio da banda larga em diversos países foi feita em 2010, comparando quanto o consumidor pagava por MB/s (megabyte por segundo). A discrepância verificada foi impressionante: em Hong Kong, por exemplo, esse custo não passa de 0.03 dólar, ao passo que no Peru é de quase 200 dólares.

Os países considerados na pesquisa foram ordenados e divididos em cinco grupos, de acordo com os valores pagos por MB/s. A tabela a seguir apresenta a quantidade de países pertencentes a cada grupo:

Grupo	Custo do MB/s	Nº de países
A	Até US$ 2.00	33
B	De US$ 2.01 a US$ 10.00	14
C	De US$ 10.01 a US$ 20.00	12
D	De US$ 20.01 a US$ 99.99	7
E	Acima de US$ 100.00	5

De acordo com essa tabela, Hong Kong pertence ao grupo A, o Peru ao grupo E e o país que representa a mediana dessa amostra ao grupo:

a) A
x b) B
c) C
d) D
e) E

27. De acordo com a tabela, o número de países considerados nessa amostra é:
$33 + 14 + 12 + 7 + 5 = 71$
Assim, o país que representa a mediana da amostra ocupa a 36ª posição $\left(\frac{71+1}{2}\right)$.
Como na classe *A* estão os 33 primeiros países e na classe *B* os próximos 14, o 36º país pertence ao grupo *B*.

C7 • H29

28 Os grupos sanguíneos humanos dividem-se em quatro categorias, de acordo com a presença de antígenos e anticorpos diferentes:

Os indivíduos A possuem os antígenos A e os anticorpos anti-B.

Os indivíduos B possuem os antígenos B e os anticorpos anti-A.

Os indivíduos AB possuem ambos os antígenos e nenhum dos anticorpos.

Os indivíduos O possuem ambos os anticorpos e nenhum dos antígenos.

A tabela a seguir apresenta a distribuição de pessoas por tipo sanguíneo em certo território.

Grupo sanguíneo	A	B	AB	O
% da população	43	9	6	42

28. De acordo com as definições apresentadas, uma pessoa possui o antígeno A sendo do tipo A ou do tipo AB. Como 43% dessa população pertence ao grupo A e 6% ao grupo AB, a porcentagem dessa população que possui o antígeno A é 43% + 6% = 49%. Logo, 51% não possuem o antígeno A.

29. As retas pontilhadas que passam pelos topos das colunas indicam que o número total de veículos nessa frota aumenta linearmente ao longo de cada ano.

Logo, a taxa de variação mensal do número de veículos nessa frota manteve-se constante no período considerado.

De acordo com essas definições e com os dados estatísticos apresentados é correto afirmar que 51% dessa população:

a) possui o antígeno A.

x b) não possui antígeno A.

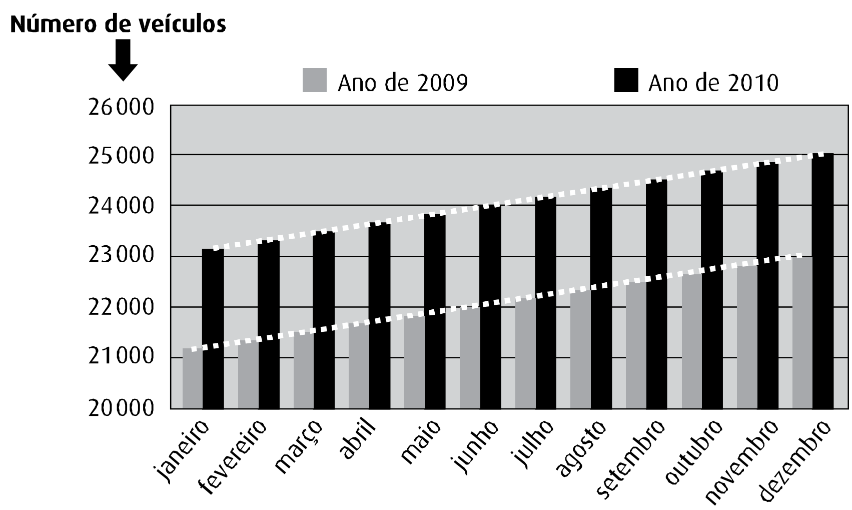
c) possui o antígeno B.

d) não possui antígeno B.

e) possui pelo menos um dos antígenos.

C6 • H26

29 O gráfico de colunas a seguir apresenta o número de veículos em circulação na frota de um município do estado do Rio de Janeiro.



Sabendo-se que as linhas pontilhadas que passam pelos topos das colunas do gráfico são retas paralelas, é correto afirmar que a taxa de variação mensal do número de veículos na frota desse município, tanto no ano de 2009 quanto no ano de 2010:

a) teve um crescimento exponencial.

b) teve um crescimento linear.

x c) manteve-se constante.

d) teve um decrescimento linear.

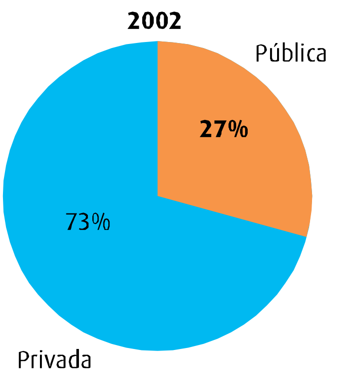
e) teve um decrescimento exponencial.

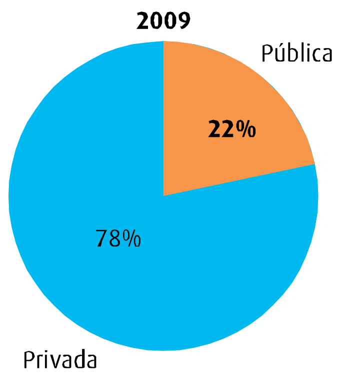
Texto para as questões 30, 31 e 32

Uma pesquisa feita em certa região do país indicou que, no ano de 2002, havia 1,8 milhão de pessoas com ensino superior completo e 300 mil estudantes universitários. Já no ano de 2009, de acordo com a mesma pesquisa, havia 2,5 milhões de pessoas com ensino superior completo e 500 mil estudantes universitários.

C6 • H26

30 Um dos principais fatores que contribuíram para tal crescimento foi o aumento das vagas nas universidades privadas. Os gráficos de setores a seguir mostram a distribuição das pessoas graduadas entre universidades públicas e privadas até o final de 2002 e até o final de 2009, na população dessa região:





Se, entre a população com ensino superior completo nessa região, considerarmos desprezível o número de óbitos e o número de pessoas que se mudaram para ou dessa região, podemos afirmar que:

a) 640 mil pessoas se formaram em universidades públicas entre 2002 e 2009.

b) 486 mil pessoas se formaram em universidades públicas entre 2002 e 2009.

c) 550 mil pessoas se formaram em universidades públicas entre 2002 e 2009.

x d) 64 mil pessoas se formaram em universidades públicas entre 2002 e 2009.

e) 48 mil pessoas se formaram em universidades públicas entre 2002 e 2009.

30. Em 2002, o número de pessoas dessa região do país, formadas em universidades públicas, era igual a:

27% × 1,8 milhão = 0,486 milhão = 486 mil

Em 2009, esse número era igual a:

22% × 2,5 milhões = 0,55 milhão = 550 mil

Portanto, desprezando-se os óbitos e as mudanças de região, o número de pessoas formadas em universidades públicas no período de 2002 a 2009, nessa região, é igual a:

550 mil − 486 mil = 64 mil

C6 • H26

31 Essa mesma pesquisa revelou um grande aumento no número de pessoas com formação universitária nas classes C e D em relação às classes A e B da população da região considerada na pesquisa. A tabela a seguir apresenta o retrato do ensino superior nessa região, por classe social, em porcentagem da população universitária nos anos de 2002 e 2009:

Classe	A	B	C	D	E	Total
2002	24,0	29,6	40,8	5,0	0,6	100
2009	7,2	19,2	57,3	15,0	1,3	100

31. De acordo com as informações do texto, o número de estudantes universitários dessa região era de 300 mil em 2002 e de 500 mil em 2009.

Assim, pelos dados da tabela, o número de estudantes da classe A era:

Em 2002 → 24% × 300 mil = 72 mil

Em 2009 → 7,2% × 500 mil = 36 mil

Logo, de 2002 para 2009, o número de universitários da classe A caiu pela metade.

Já o número de estudantes da classe D era:

Em 2002 → 5% × 300 mil = 15 mil

Em 2009 → 15% × 500 mil = 75 mil

Logo, de 2002 para 2009, o número de universitários da classe D quintuplicou.

32. De acordo com a tabela, a porcentagem da população dessa região que pertence à classe A caiu de 7,3% em 2002 para apenas 2% em 2009.

Uma queda percentual geral como essa ajuda a explicar a queda percentual particular da população universitária pertencente à classe A, mostrada pela tabela da questão **31**, de 24% em 2002 para 7,2% em 2009.

Em relação à variação da população universitária das classes A e D, do ano de 2002 para o ano de 2009, é correto afirmar que:

a) O número de estudantes da classe A caiu pela metade e o da classe D triplicou.

x b) O número de estudantes da classe A caiu pela metade e o da classe D quintuplicou.

c) O número de estudantes da classe A diminuiu 70% e o da classe D triplicou.

d) O número de estudantes da classe A diminuiu 70% e o da classe D quintuplicou.

e) O número de estudantes da classe A diminuiu 30% e o da classe D triplicou.

C6 • H26

32 A classe social de uma pessoa é determinada pela renda mensal familiar. A tabela a seguir mostra a distribuição por classe social da população total da região considerada na pesquisa em 2002 e 2009.

Classe	Renda familiar	2002	2009
A	Superior a 20 salários mínimos	7,3%	2%
B	De 10 a 20 salários mínimos	25,4%	22%
C	De 3 a 10 salários mínimos	38,1%	37%
D	De 1 a 3 salários mínimos	27,1%	30%
E	Inferior a 1 salário mínimo	2,1%	8%

Considerando as informações apresentadas nessa tabela e na tabela da questão anterior, pode-se concluir que um dos fatores que ajudam a explicar a grande diminuição da população universitária na classe A de 2002 para 2009 foi:

a) O desinteresse pelo ensino superior entre os integrantes das classes mais abastadas.

b) O fato de que as pessoas com renda superior a 20 salários mínimos não precisam de diplomas universitários para garantir seu padrão de vida.

x c) A grande diminuição percentual, nessa região, da população com renda superior a 20 salários mínimos.

d) O aumento no interesse pelo estudo nas pessoas das classes C e D, que em 2009 ocupavam as vagas que antes eram de pessoas das classes A e B.

e) A grande queda nos preços das universidades privadas dessa região do país.

C7 • H30

33 Fernando, que mora em Brasília, quer atualizar seu computador adquirindo três novos componentes eletrônicos, X, Y e Z, que podem ser comprados no Brasil, mas que também podem ser importados da China, dos Estados Unidos ou da Inglaterra.

Com o objetivo de minimizar seus gastos nessa atualização, Fernando fez uma pesquisa de preços e impostos pela internet e montou a seguinte planilha (em dólares) com os preços dos componentes X, Y e Z, o valor do frete de importação e as taxas de impostos alfandegários de cada país:

	X	Y	Z	Frete	Impostos alfandegários
Brasil	230	550	340	—	—
EUA	190	260	150	100	20%
Inglaterra	190	300	200	150	40%
China	100	80	180	200	60%

Sabendo que os impostos alfandegários incidem somente sobre o valor da mercadoria, quais são os países que apresentam as melhores opções para Fernando adquirir os componentes X, Y e Z, respectivamente?

x a) Brasil, China e Estados Unidos.
b) China, Brasil e Inglaterra.
c) Brasil, Estados Unidos e Inglaterra.
d) Inglaterra, China e Brasil.
e) Estados Unidos, Brasil e Inglaterra.

33. Calculando o custo da importação dos componentes X, Y e Z nos três países, temos:

Componente X:

EUA → $190 \times 1,2 + 100 = 328$
Inglaterra → $190 \times 1,4 + 150 = 416$
China → $100 \times 1,6 + 200 = 360$

Logo, a melhor opção é comprar o componente *X* no Brasil, por US$ 230.00.

Componente Y:

EUA → $260 \times 1,2 + 100 = 412$
Inglaterra → $300 \times 1,4 + 150 = 570$
China → $80 \times 1,6 + 200 = 328$

Como o preço desse produto no Brasil é de US$ 550.00, a melhor opção é importar o componente Y da China.

Componente Z:

EUA → $150 \times 1,2 + 100 = 280$
Inglaterra → $200 \times 1,4 + 150 = 430$
China → $180 \times 1,6 + 200 = 488$

Como o preço desse produto no Brasil é US$ 340.00, a melhor opção é importar o componente Z dos Estados Unidos.

C7 • H27

34 Na primeira prova de Matemática de uma turma de terceiro ano de um colégio, a nota média dos 20 meninos da sala foi 7 e a nota média das 30 meninas da sala foi 8. Se, na próxima prova, a média das notas dos meninos aumentar 20% e a média das notas das meninas diminuir 20%, a nota média da sala:

a) aumentará menos de 20% em relação à nota média da sala na primeira prova.
x b) diminuirá menos de 20% em relação à nota média da sala na primeira prova.
c) será a mesma que a nota média da sala na primeira prova.
d) aumentará mais de 20% em relação à nota média da sala na primeira prova.
e) diminuirá mais de 20% em relação à nota média da sala na primeira prova.

34. A distribuição de meninos (20) e meninas (30) nessa sala é diretamente proporcional aos números 2 e 3. Então, a média das notas de todos esses alunos deve ser ponderada com peso 2 para a média dos meninos e peso 3 para a média das meninas.

Assim, a média da sala na primeira prova foi:

$$\frac{2 \times 7 + 3 \times 8}{2 + 3} = 7,6.$$

Se na próxima prova a nota média dos meninos aumentar 20%, e a das meninas diminuir 20%, essas médias passarão a ser: $7 + 20\% \cdot 7 = 8,4$ para os meninos e $8 - 20\% \cdot 8 = 6,4$ para as meninas, e a média da sala passará para:

$$\frac{2 \times 8,4 + 3 \times 6,4}{2 + 3} = 7,2.$$

Logo, haverá diminuição de $7,6 - 7,2 = 0,4$, que representa aproximadamente 5,3% da média da sala na primeira prova.

C7 • H27

35 A Confederação Brasileira de Voleibol convocou em 12/11/2009 a seleção brasileira feminina que participou da "Copa dos Campeões" no Japão. Segundo dados do *site* oficial da Confederação Brasileira, a altura média das 10 atletas convocadas era 1,85 m.

Considere que mais duas atletas foram adicionadas ao grupo inicial, uma com altura 1,84 m e outra com 1,98 m. Sobre a nova média de altura da equipe podemos afirmar que:

a) permaneceu a mesma.

b) não pode ser calculada com os novos dados.

c) aumentou 1% em relação à média original.

x d) aumentou menos do que 1% em relação à média original.

e) aumentou mais do que 5% em relação à média original.

35. Como a média das alturas das dez primeiras convocadas é 1,85 m, temos:

$$\frac{\Sigma \text{alturas}}{10} = 1{,}85 \text{ m} \Rightarrow \Sigma \text{alturas} = 18{,}5 \text{ m}$$

Assim, com a entrada das novas jogadoras, a média das alturas das 12 jogadoras passa a ser:

$$\frac{1{,}84 \text{ m} + 1{,}98 \text{ m} + \Sigma \text{alturas}}{12} = \frac{1{,}84 \text{ m} + 1{,}98 \text{ m} + 18{,}5 \text{ m}}{12} = 1{,}86 \text{ m}.$$

Portanto, temos um aumento de 1 cm na média das alturas, que representa um aumento de $\frac{1 \text{ cm}}{185 \text{ cm}} \cong 0{,}5\%$ em relação à média original.

C6 • H24

36 Com os dados do Censo 2010 divulgados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) podemos analisar a variação populacional dos 5 565 municípios brasileiros.

A instalação de grandes empresas e o investimento em turismo ou grandes obras governamentais proporcionam, em alguns casos, grandes mudanças na quantidade de moradores de alguns municípios. Vejamos alguns dados:

	População no ano 2000	População no ano 2010
Piumhi (MG)	28 783	31 885
Balbinos (SP)	1 313	3 932
Pracinha (MA)	1 431	2 863
Maetinga (BA)	13 686	7 031

Supondo que nas próximas décadas a variação populacional percentual de cada uma dessas cidades mantenha-se aproximadamente a mesma, pode-se inferir que, em 2040:

a) a população de Pracinha será menor que a de Maetinga.

b) a população de Balbinos será menor que a população de Piumhi.

c) a população de Balbinos será menor que a de Pracinha.

d) a população de Maetinga será superior a 1 000 habitantes.

x e) a população de Piumhi será superior a 40 000 habitantes.

36. As variações percentuais aproximadas das populações de cada cidade são:

Piumhi $\rightarrow \frac{31\,885 - 28\,783}{28\,783} \cong 10\%$

Balbinos $\rightarrow \frac{3\,932 - 1\,313}{1\,313} \cong 200\%$

Pracinha $\rightarrow \frac{2\,863 - 1\,431}{1\,431} \cong 100\%$

Maetinga $\rightarrow \frac{7\,031 - 13\,686}{13\,686} \cong -50\%$

Assim, considerando-se a variação percentual aproximada, a estimativa para o número de habitantes de cada cidade em 2040 será:

Piumhi $\rightarrow 31\,885 \cdot \left(1 + \frac{10}{100}\right)^3 \cong 42\,439 > 40\,000$

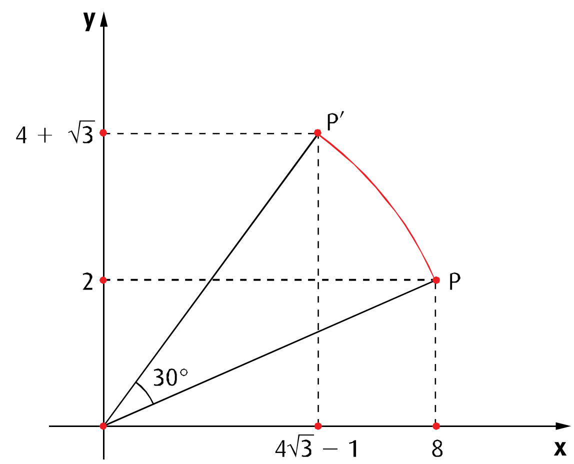
Balbinos $\rightarrow 3\,932 \cdot \left(1 + \frac{200}{100}\right)^3 = 106\,164$

Pracinha $\rightarrow 2\,863 \cdot \left(1 + \frac{100}{100}\right)^3 = 22\,904$

Maetinga $\rightarrow 7\,031 \cdot \left(1 - \frac{50}{100}\right)^3 \cong 879$

C5 • H22

37 Num sistema de coordenadas cartesianas podemos fazer rotações de pontos usando multiplicação de matrizes. Por exemplo, se queremos rotacionar o ponto P = (8,2) 30° em relação à origem, no sentido anti-horário, basta multiplicarmos a matriz de rotação $R(30°) \cdot \begin{bmatrix} \cos 30° & -\text{sen } 30° \\ \text{sen } 30° & \cos 30° \end{bmatrix}$ pelo vetor coluna $P = \begin{bmatrix} 8 \\ 2 \end{bmatrix}$ associado ao ponto. Assim, o vetor associado ao ponto P' obtido é $P' = R(30°) \cdot P = \begin{bmatrix} \cos 30° & -\text{sen } 30° \\ \text{sen } 30° & \cos 30° \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 8 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4\sqrt{3} - 1 \\ 4 + \sqrt{3} \end{bmatrix}$.



Seguindo esse exemplo, rotacionando-se o ponto Q = (a, b) um ângulo θ em relação à origem, no sentido anti-horário, obtém-se o ponto Q', cujas coordenadas são:

a) $(a \cdot \cos\theta + b \cdot \text{sen }\theta,\ b \cdot \cos\theta + a \cdot \text{sen }\theta)$

b) $(a \cdot \cos\theta - b \cdot \text{sen }\theta,\ b \cdot \text{sen }\theta + a \cdot \text{sen }\theta)$

c) $(a \cdot \cos\theta - b \cdot \cos\theta,\ b \cdot \text{sen }\theta + a \cdot \text{sen }\theta)$

x d) $(a \cdot \cos\theta - b \cdot \text{sen }\theta,\ b \cdot \cos\theta + a \cdot \text{sen }\theta)$

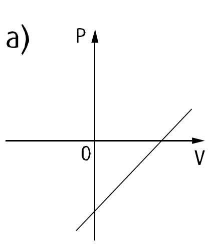
e) $(a \cdot \cos\theta + b \cdot \text{sen }\theta,\ b \cdot \cos\theta - a \cdot \text{sen }\theta)$

37. Seguindo o exemplo dado, a matriz de rotação será $R(\theta) = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\text{sen }\theta \\ \text{sen }\theta & \cos\theta \end{bmatrix}$, e o vetor coluna associado ao ponto dado é $Q = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$.
Então, o vetor coluna associado ao ponto resultante dessa rotação será:
$Q' = R(\theta) \cdot Q = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\text{sen }\theta \\ \text{sen }\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} =$
$= \begin{bmatrix} a \cdot \cos\theta - b \cdot \text{sen }\theta \\ b \cdot \cos\theta + a \cdot \text{sen }\theta \end{bmatrix}$
Logo, as coordenadas do ponto Q' são:
$(a \cdot \cos\theta - b \cdot \text{sen }\theta,\ b \cdot \cos\theta + a \cdot \text{sen }\theta)$

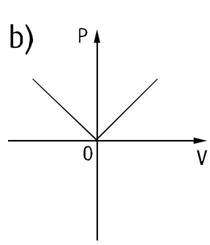
C2 • H8

38 No estudo dos gases, as transformações isotérmicas ocorrem a temperatura constante. Nesses casos, o produto entre o valor da pressão e o valor da temperatura é uma constante (P · V = k, com *k* constante). Assim, em um dado sistema cartesiano, qual dos gráficos abaixo pode representar essa relação?

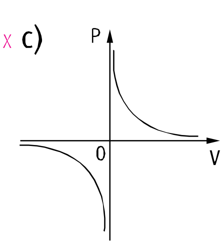
a)



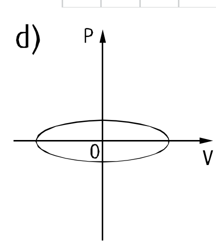
b)



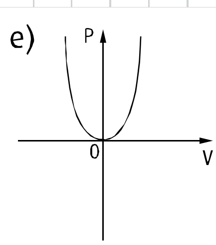
x c)



d)



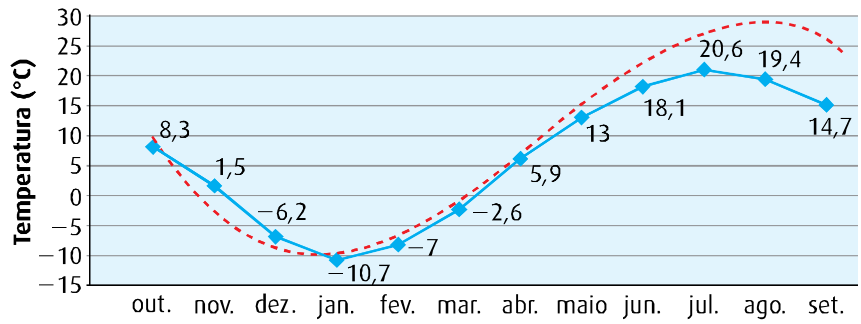
e)



38. A relação P · V = k equivale a uma função do tipo $f(x) = \frac{k}{x}$, cujo gráfico corresponde a uma hipérbole.
A sua representação é obtida pela rotação de uma hipérbole do tipo $\frac{(x)^2}{a^2} - \frac{(y)^2}{b^2} = 1$.
A única alternativa que corresponde a uma hipérbole é a **c**.

Texto para as questões 39 e 40

Uma aplicação importante das funções polinomiais é a aproximação de uma curva num gráfico cartesiano. No gráfico a seguir, a linha em azul corresponde à temperatura mensal média observada numa cidade do hemisfério norte, desde o mês de outubro de 2009 ($x = 1$) até o mês de setembro do ano seguinte ($x = 12$) e a linha tracejada em vermelho é o gráfico do polinômio $T(x) = -\frac{1}{5}x^3 + \frac{22}{5}x^2 - \frac{243}{10}x + 30$, que aproxima a curva azul.



C5 • H20

39 Considere os itens a seguir e assinale a alternativa que apresenta afirmações falsas.

I. A curva aproximada pelo polinômio registra que a temperatura máxima ocorreu aproximadamente um mês após sua ocorrência real.

II. No período observado, a temperatura atingiu 0 °C em exatamente dois dias.

III. No mês de fevereiro, a diferença entre o valor real da temperatura e o valor aproximado pela curva é de 6,5 °C.

IV. No mês de maio, a diferença entre o valor real da temperatura e o valor aproximado pela curva é de 1,8 °C.

a) I, II e III.

b) II, III e IV.

c) I e III.

x d) II e III.

e) III e IV.

C5 • H19

40 Para identificar valores máximos e mínimos de um polinômio $P(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, definimos o polinômio derivada $P'(x) = 3ax^2 + 2bx + c$, cujas raízes correspondem aos valores de *x* em que o polinômio P(x) assume seus valores máximo e mínimo. Sendo assim, pode-se concluir que os valores máximo e mínimo do polinômio que aproxima a temperatura dessa cidade ocorrem nos meses correspondentes aos valores aproximados das raízes de:

a) $T'(x) = -6x^2 + 88x - 243$

b) $T'(x) = -\frac{1}{5}x^2 + \frac{22}{5}x - \frac{243}{10}$

x c) $T'(x) = -\frac{3}{5}x^2 + \frac{44}{5}x - \frac{243}{10}$

d) $T'(x) = -\frac{3}{5}x^2 + \frac{44}{5}x + 30$

e) $T'(x) = -\frac{22}{5}x^2 + \frac{243}{10}x + 30$

39. De acordo com o gráfico do polinômio, a temperatura mensal média atingiu o valor máximo em agosto, mas a curva real da temperatura indica que isso ocorreu em julho. Portanto, a afirmação I é verdadeira.

Apesar de ambos os gráficos cruzarem o eixo das abscissas exatamente duas vezes no período observado, a temperatura nessa cidade pode ter sido igual a zero em outros dias desse período, pois o gráfico apresenta apenas os valores médios mensais, e não os valores diários. Portanto, a afirmação II é falsa.

O mês de fevereiro do período observado corresponde a x = 5 e, dessa forma, temos:

$T(5) = -25 + 110 - 121{,}5 + 30 = -6{,}5$.

A temperatura real observada nesse mês é −7 °C, que difere em apenas meio grau da aproximação polinomial. Portanto, a afirmação III é falsa.

O mês de maio do período observado corresponde a x = 8. Assim, temos:

$T(8) = -102{,}4 + 281{,}6 - 194{,}4 + 30 = 14{,}8$.

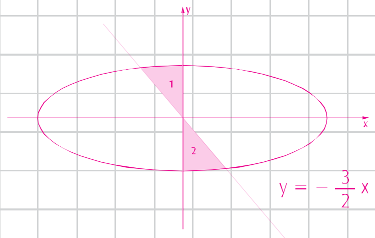
A temperatura real observada nesse mês é 13 °C, que difere 1,8 °C da aproximação polinomial. Portanto, a afirmação IV é verdadeira.

40. No polinômio $T(x) = -\frac{1}{5}x^3 + \frac{22}{5}x^2 - \frac{243}{10}x + 30$, temos: $a = -\frac{1}{5}$, $b = \frac{22}{5}$ e $c = -\frac{243}{10}$.

Portanto: $3a = -\frac{3}{5}$, $2b = \frac{44}{5}$ e

$T'(x) = -\frac{3}{5}x^2 + \frac{44}{5}x - \frac{243}{10}$.

41. Como a reta da equação $y = -\frac{3}{2}x$ passa pela origem, as áreas das regiões 1 e 2, da figura abaixo, são equivalentes.



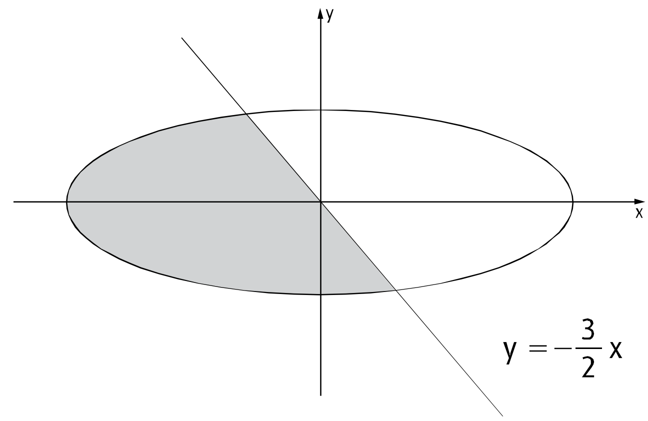
Por isso, a área sombreada equivale à metade da área da elipse. Assim, a área da elipse corresponde a 18π. Como $a = 9b$:

$18\pi = \pi \cdot 9b \cdot b \Rightarrow b^2 = 2 \Rightarrow b = \sqrt{2}$ e $a = 9\sqrt{2}$. Além disso, a equação da elipse é dada por: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$.

Então: $\frac{x^2}{162} + \frac{y^2}{2} = 1$

C2 • H8

41 Em uma elipse em que o eixo maior tem comprimento 2a e o eixo menor 2b, a sua área é dada por: $A = \pi \cdot a \cdot b$. Se a área da região sombreada, limitada pela elipse e pela reta indicada na figura, vale 9π, determine a equação da elipse, sabendo que $a = 9b$.



a) $\frac{x^2}{162} + \frac{y^2}{81} = 1$

b) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$

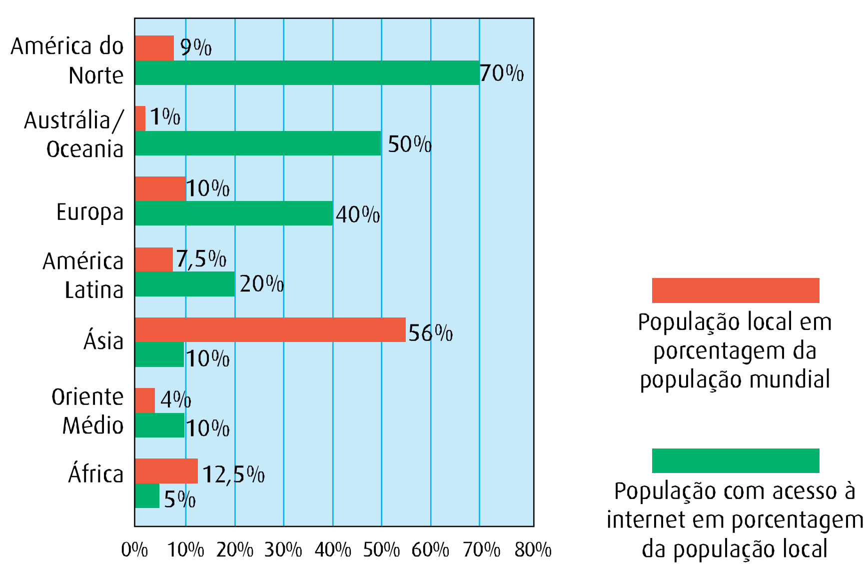
c) $\frac{x^2}{162} + \frac{y^2}{16} = 1$

x d) $\frac{x^2}{162} + \frac{y^2}{2} = 1$

e) $\frac{x^2}{81} + \frac{y^2}{9} = 1$

Texto para as questões 42 e 43

Certo instituto internacional realizou uma pesquisa comparativa entre a distribuição da população mundial e seu acesso à internet. Como o Oriente Médio tem características culturais particulares, a equipe optou por considerar seus dados separadamente dos referentes ao continente asiático.



C6 • H24

42 De acordo com as informações fornecidas pelo gráfico, a região em que há o maior número de pessoas com acesso à internet é:

a) a América do Norte, apenas se excluirmos os habitantes do Oriente Médio da população da Ásia.

x b) a América do Norte, mesmo se incluirmos os habitantes do Oriente Médio na população da Ásia.

c) o Oriente Médio.

d) a Ásia, mesmo sem incluir a população do Oriente Médio.

e) a Ásia, apenas se nela incluirmos a população do Oriente Médio.

42. De acordo com as informações fornecidas pelo gráfico, o número de pessoas com acesso à internet na América do Norte é: 70% × 9% = 6,3% da população mundial.

No Oriente Médio é: 10% × 4% = 0,4% da população mundial.

Na Ásia, sem incluir a população do Oriente Médio, é: 10% × 56% = 5,6% da população mundial.

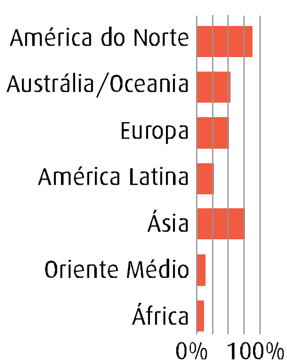
E na Ásia, incluindo a população do Oriente Médio, é: 5,6% + 0,4% = 6% da população mundial.

Logo, o número de pessoas com acesso à internet na América do Norte é maior do que na Ásia, mesmo se incluirmos nela os habitantes do Oriente Médio.

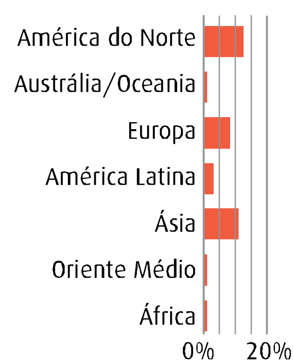
C6 • H26

43 Assinale a alternativa com o gráfico que melhor representa a população com acesso à internet de cada região em porcentagem da população mundial.

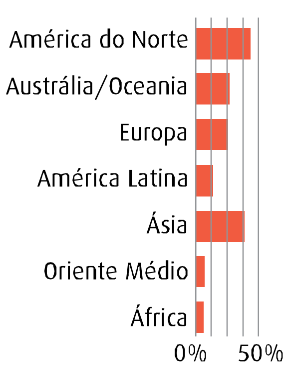
a)



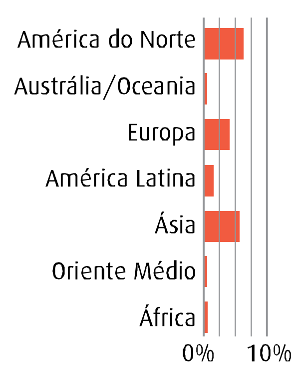
d)



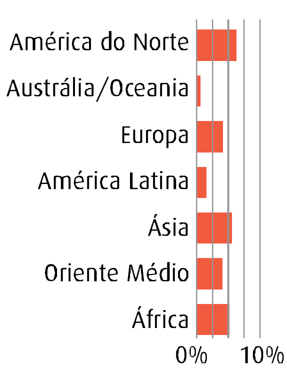
b)



x e)



c)



43. Calculando as porcentagens de pessoas com acesso à internet em relação à população mundial para cada uma das regiões consideradas no gráfico, temos:

América do Norte: 70% × 9% = 6,3%

Austrália/Oceania: 50% × 1% = 0,5%

Europa: 40% × 10% = 4,0%

América Latina: 20% × 7,5% = 6,3%

Ásia: 10% × 56% = 5,6%

Oriente Médio: 10% × 4% = 0,4%

África: 5% × 12,5% = 0,4%

O gráfico que melhor representa essas porcentagens é o da alternativa **e**.

C2 • H8

44. Verifica-se que a curva corresponde a uma elipse de centro na origem. Das equações dadas, as que correspondem a essa elipse são as

equações paramétricas $\begin{cases} x = 4\cos(k) \\ y = 3\,\text{sen}(k) \end{cases}$, pois

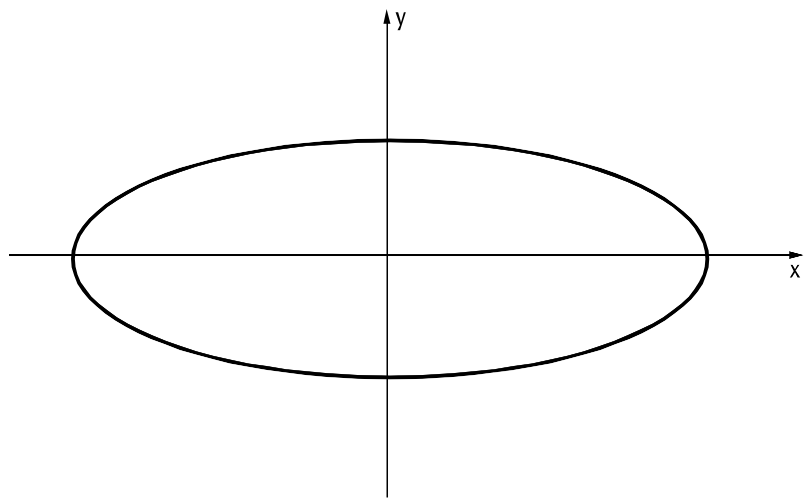
$\frac{x}{4} = \cos(k)$ e $\frac{y}{3} = \text{sen}(K)$.

Como $\cos^2(k) + \text{sen}^2(k) = 1$, temos:

$\left(\frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{y}{3}\right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$

Essa equação corresponde à equação de uma elipse de centro na origem.

44 Considere a curva abaixo:



Uma possível equação para essa curva será:

a) $\frac{(x-4)^2}{25} + \frac{y^2}{4} = 1$

b) $\frac{(x)^2}{9} + \frac{(y)^2}{25} = 1$

x c) $\begin{cases} x = 4\cos(k) \\ y = 3\,\text{sen}(k) \end{cases}$ para $k \in \mathbb{R}$

d) $x^2 + y^2 = 16$

e) $\frac{(x)^2}{4} - \frac{(y)^2}{9} = 1$

C2 • H8

45 Considere a região do plano cartesiano definida pelas inequações: $x^2 + y^2 - 4x - 4y + 4 \leq 0$ e $x \geq 2$. Se essa região sofrer uma rotação de 30° em torno da reta $x = 2$, qual será a área total da superfície do sólido gerado?

x a) $\frac{16\pi}{3}$

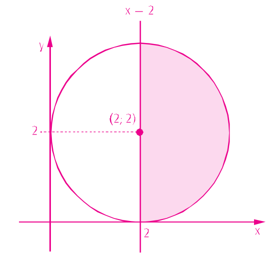
b) $\frac{5\pi}{4}$

c) $\frac{12\pi}{5}$

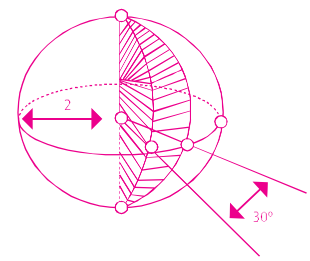
d) $\frac{13\pi}{6}$

e) $\frac{8\pi}{9}$

45. A região definida pela inequação $x^2 + y^2 - 4x - 4y + 4 \leq 0$ consiste na região interna de um círculo de raio 2 e centro (2; 2). A região definida pela inequação $x \geq 2$ consiste no semiplano à direita da reta $x = 2$. A parte destacada da figura abaixo mostra a intersecção das duas regiões.



Se essa região sofrer uma rotação de 30° em torno da reta $x = 2$, o sólido gerado será uma cunha esférica de raio 2 e ângulo central de 30°.



Assim, a área total da superfície do sólido gerado será:

$A = \frac{\alpha 4\pi r^2}{360°} + \pi r^2 \Rightarrow A = \frac{30° \cdot 4\pi(2)^2}{360°} + \pi(2)^2 \Rightarrow A = \frac{4\pi}{3} + 4\pi \Rightarrow A = \frac{16\pi}{3}$

C6 • H24

46 Entre os quilômetros 20 e 35 de uma estrada, existem apenas uma entrada, que fica no quilômetro 25, e uma saída, que fica no quilômetro 26, o que frequentemente causa congestionamentos. O gráfico ao lado mostra a quantidade de carros que passam por minuto ao longo de um dia, tanto na entrada quanto na saída do trecho considerado.

Por volta de qual horário o congestionamento deve começar a diminuir?

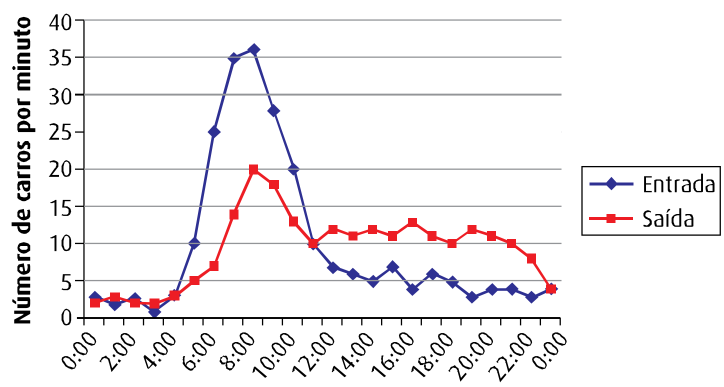
a) 8 horas

x b) 11 horas

c) 13 horas

d) 15 horas

e) 18 horas



46. Independentemente do horário em que o congestionamento começa, para que ele passe a diminuir é necessário que o fluxo de carros saindo da estrada seja maior que o fluxo de carros entrando e, segundo o gráfico, isso ocorre em torno de 11 horas.

C6 • H25

47 A perda de sangue do sistema circulatório é denominada hemorragia e é classificada em 4 classes de acordo com a quantidade de sangue perdida. Veja a tabela:

Classificação da hemorragia	Volume de sangue perdido (% em relação ao volume total)	Sintomas
Classe I	até 15%	Leve aumento da frequência cardíaca
Classe II	15% a 30%	Grande aumento das frequências cardíaca e respiratória
Classe III	30% a 40%	Sintomas da hemorragia classe II, além de palidez, suor frio e diminuição da consciência
Classe IV	mais de 40%	Sintomas da hemorragia classe III, com perda total da consciência

Suponha que o volume de sangue de um adulto seja numericamente igual a 7% de sua massa corporal (em kg).

Uma pessoa de 70 kg é levada ao pronto-socorro devido a uma hemorragia, apresentando palidez, suor frio e leve perda de consciência. Depois que os médicos interromperem o sangramento, qual deverá ser a quantidade mínima de sangue que o paciente deve receber, aproximadamente, para garantir que seu quadro seja revertido para uma hemorragia classe I?

a) 0,8
b) 1,0
x c) 1,2
d) 1,5
e) 2,0

47. De acordo com os sintomas enunciados na tabela, o paciente apresenta hemorragia de classe III, tendo perdido entre 30% e 40% do seu volume de sangue.

Assim, para garantir que a hemorragia seja revertida para classe I, devemos considerar o pior caso, ou seja, perda de 40% do volume de sangue.

Como o volume de sangue desse paciente, em litros, é $7\% \cdot 70 = 4{,}9$, devemos supor que ele esteja com apenas 60% desse volume, ou seja, $60\% \cdot 4{,}9 \text{ L} = 2{,}94 \text{ L}$ de sangue no corpo.

Como numa hemorragia de classe I um indivíduo perde até 15% do seu volume de sangue, o volume mínimo de sangue, no caso desse paciente, deve ser igual a $85\% \cdot 4{,}9 \text{ L} = 4{,}165 \text{ L}$ para que seu quadro seja revertido para uma hemorragia de classe I.

Logo, esse paciente deverá receber $4{,}165 \text{ L} - 2{,}94 \text{ L} = 1{,}225 \text{ L}$ de sangue.

C1 • H3

48 Dez amigos decidiram fazer um churrasco e, para facilitar as compras, apenas dois deles foram ao mercado. Ao passarem pelo caixa, verificaram que, com a carne, gastaram R$ 126,00 e com outras coisas, como bebidas e carvão, R$ 274,00. Os dois amigos dividiram igualmente a conta.

No dia do churrasco, os dois amigos cobraram os outros e, sendo a divisão igualitária, acertaram as contas e começaram o churrasco.

Porém, não foi necessário muito tempo para que Maria, uma das dez pessoas, ficasse descontente, já que é vegetariana e seus amigos se esqueceram disso. Para deixá-la mais bem-humorada, os outros propuseram que as contas fossem refeitas, de modo que Maria não participasse da divisão dos valores referentes à carne.

Nesse caso, quanto cada um dos outros nove deverá pagar a Maria?

a) R$ 1,00

x b) R$ 1,40

c) R$ 2,20

d) R$ 3,00

e) R$ 3,50

48. O gasto total no mercado foi de R$ 126,00 + + R$ 274,00 = R$ 400,00.

Antes de Maria ficar descontente, esse valor foi dividido igualmente pelos 10 amigos e, portanto, cada um pagou R$ 40,00. Mas, de acordo com a reclamação de Maria, o dinheiro gasto com a carne deveria ser dividido por apenas 9 amigos e o resto pelos 10 amigos.

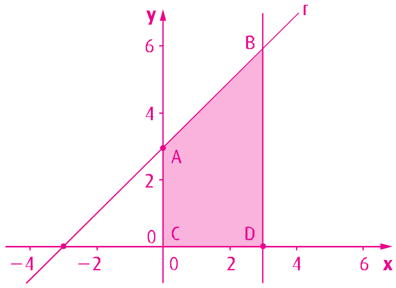
Assim, Maria deveria ter pagado apenas $\frac{\text{R\$ } 274{,}00}{10} = \text{R\$ } 27{,}40$ e seus amigos deveriam ter pagado $\frac{\text{R\$ } 274{,}00}{10} + \frac{\text{R\$ } 126{,}00}{9} = \text{R\$ } 27{,}40 + \text{R\$ } 14{,}00 = \text{R\$ } 41{,}40$ cada um.

Logo, cada um dos 9 amigos de Maria deverá pagar-lhe R$ 41,40 − R$ 40,00 = R$ 1,40.

C5 • H22

49 Um móvel se desloca em movimento retilíneo uniformemente variado e sua função velocidade (y), em quilômetros por hora, pelo tempo (x), em horas, é dada pela equação da reta r: $x - y + 3 = 0$. Sabendo que, uma vez esboçado o gráfico

49. De acordo com o enunciado, esboçando o gráfico da reta *r*, temos que calcular a área do trapézio retângulo ABCD de bases $\overline{AC}$ e $\overline{BD}$, cuja altura é o segmento $\overline{CD}$.



As coordenadas dos pontos *C* e *D* são respectivamente (0, 0) e (3, 0); portanto, a altura desse trapézio é $X_C = 3$ e, como os pontos *A* e *B* pertencem à reta $x - y + 3 = 0 \Rightarrow y = x + 3$, as bases desse trapézio são $y_A = 0 + 3 = 3$ e $y_B = 3 + 3 = 6$.

Assim, a área do trapézio é $\frac{(3 + 6) \cdot 3}{2} = 13{,}5$.

Logo, a distância percorrida é de 13,5 km, que equivalem a 13 500 m.

50. A equação da circunferência de alcance máximo é $x^2 + y^2 = 225$ e os pontos de intersecção da reta que descreve a estrada com essa circunferência são as soluções do sistema: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 225 \\ y = 21 - x \end{cases}$.

Resolvendo o sistema, obtemos os pontos de coordenadas (9, 12) e (12, 9), que distam um do outro, em quilômetros: $\sqrt{(9 - 12)^2 + (12 - 9)^2} = 3\sqrt{2} \cong 4{,}2$.

dessa reta num sistema de coordenadas, a área da região abaixo da reta e acima do eixo das abscissas, num dado intervalo de tempo, é numericamente igual à distância percorrida pelo móvel durante esse mesmo intervalo, qual a distância, em metros, percorrida por esse móvel durante o intervalo de 0 a 3 horas?

a) 1 500

b) 3 000

c) 2 250

d) 4 000

x e) 13 500

C5 • H21

50 Uma rádio possui uma torre de transmissão com uma antena que tem potência para transmitir seu sinal a uma distância de até 15 km da torre. Uma estrada retilínea passa na região de alcance da transmissão da rádio.

Se a torre de transmissão é a origem de um sistema de coordenadas tal que a estrada pode ser descrita pela equação $y = 21 - x$, por quantos quilômetros, aproximadamente, um carro que viaja nessa estrada conseguirá captar o sinal dessa rádio?

(Considere $\sqrt{2} = 1{,}4$.)

a) 5

b) 4,8

x c) 4,2

d) 3

e) 2,7

C5 • H21

51 Considere o triângulo equilátero com vértices nos pontos $A = (1, 1)$, $B = (9, 7)$ e $C = (x_C, y_C)$, com $y_C > 1$, de um sistema cartesiano cujas unidades equivalem a um quilômetro. Os vértices desse triângulo representam o posicionamento de antenas de transmissão de uma companhia de telefones celulares. Se o raio de atuação de cada antena é 4 km, então qual é a porcentagem aproximada da área do triângulo ABC que não é coberta pela transmissão das antenas? (Considere $\pi = 3$ e $\sqrt{3} = 1{,}7$.)

a) 12,5%
b) 22,7%
x c) 43,5%
d) 62,2%
e) 85,3%

51. O lado do triângulo equilátero de vértices nos pontos $A = (1, 1)$, $B = (9, 7)$, em quilômetros, é:
$\sqrt{(9-1)^2 + (7-1)^2} = 10$

Portanto, sua área vale: $\dfrac{(10\text{ km})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \cong 42{,}5\text{ km}^2$.

A região do triângulo coberta pelo sinal é formada por três setores circulares de 60°, com raios iguais a 4 km. Portanto, essa área vale:
$3 \cdot \dfrac{60° \cdot \pi \cdot (4\text{ km})^2}{360°} \cong 24\text{ km}^2$

Logo, a porcentagem da área desse triângulo que não é coberta pelo sinal das antenas de transmissão é:
$\dfrac{42{,}5 - 24}{42{,}5} \cong 43{,}53\%$

C5 • H22

52 A elipse é uma curva fechada que determina dois pontos especiais: os focos. Se a partir de um ponto qualquer da elipse forem traçados segmentos ligando esse ponto a cada um dos focos, esses segmentos formarão ângulos congruentes com a reta que tangencia a elipse no ponto escolhido (Figura 1).

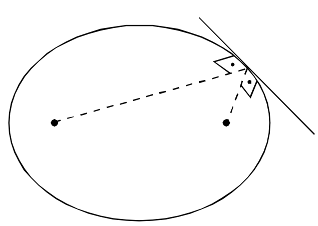


Figura 1

52. Como a posição da boca do paciente deve corresponder ao outro foco da elipse, a distância pedida é a distância focal (2c) da elipse, em centímetros.

Da equação cartesiana da elipse, temos que seu centro é o ponto $(-40, 0)$ e seus semieixos são $c = 50$ e $b = 30$; da relação $a^2 = b^2 + c^2$ temos que:

$50^2 = 30^2 + c^2$, com $c > 0 \Rightarrow c = 40$

Logo, $2c = 80$.

Essa propriedade faz com que a elipse tenha uma série de aplicações práticas, como, por exemplo, o dispositivo de iluminação dos dentistas que consiste num espelho com a forma de um arco de elipse com uma lâmpada posicionada no foco mais próximo do arco. Isso faz com que a luz da lâmpada refletida pelo espelho seja concentrada no outro foco de forma a iluminar o ponto desejado na boca do paciente.

Um dispositivo desse tipo é construído a partir de um arco da elipse cuja equação, num sistema cartesiano com unidades em centímetros, seja $\frac{(x+40)^2}{50^2} + \frac{y^2}{30^2} = 1$ (Figura 2).

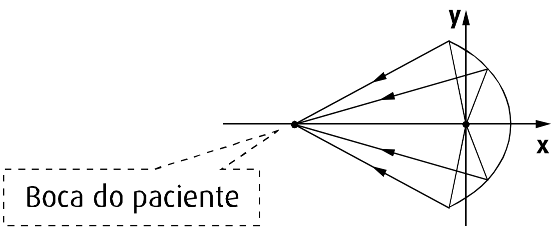


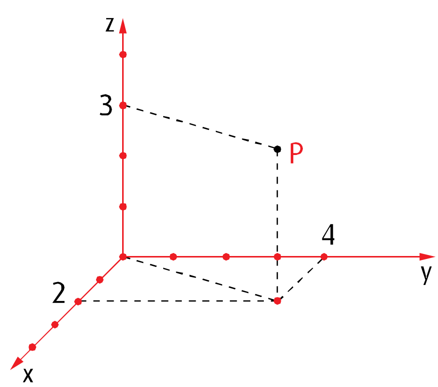
Figura 2

Sendo assim, a que distância da lâmpada deverá encontrar-se a boca do paciente?

a) 20 cm
b) 40 cm
c) 45 cm
x d) 80 cm
e) 90 cm

Texto para as questões 53 e 54

O sistema de coordenadas cartesianas planas não é suficiente para representar no espaço pontos e outros elementos. Para resolver esse problema, usamos um sistema de coordenadas cartesianas tridimensionais em que há uma terceira coordenada, chamada cota e indicada pela letra *z*, num terceiro eixo orientado, que é ortogonal aos dois eixos do plano cartesiano. Dessa forma, um ponto do espaço é representado por uma trinca ordenada de números reais (x, y, z).



Na figura ao lado, são apresentados um sistema de coordenadas cartesianas tridimensionais e o ponto P = (2, 4, 3).

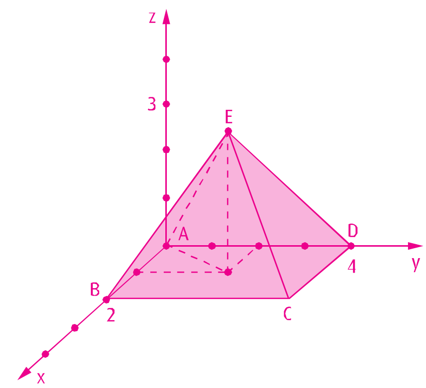
C2 • H8

53 Uma aplicação importante para o sistema de coordenadas tridimensionais é a modelagem de sólidos por computador. Um arquiteto projetou, em seu computador, um telhado para a cobertura de uma casa, na forma de um poliedro cujos vértices são os pontos E = (1, 2, 3), A = (0, 0, 0), B = (2, 0, 0), C = (2, 4, 0) e D = (0, 4, 0), num sistema de coordenadas com as unidades em metros.

Qual o volume, em metros cúbicos, do poliedro que representa esse telhado?

a) 24
b) 15
c) 12
x d) 8
e) 6

53. Do enunciado temos a figura:



Trata-se de uma pirâmide cuja base é o retângulo ABCD de lados 2 m e 4 m, cuja altura é 3 m (a cota do ponto *E*). Logo, seu volume é igual a $\frac{1}{3} \cdot (2\text{ m} \cdot 4\text{ m}) \cdot 3\text{ m} = 8\text{ m}^3$.

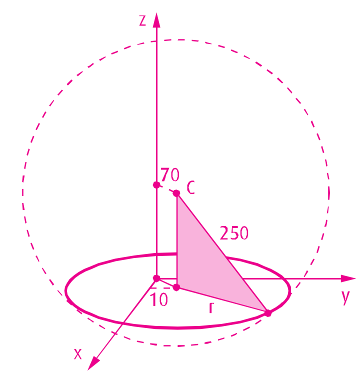
C5 • H22

54 Uma torre de transmissão de sinais de aparelhos celulares encontra-se num espaço cartesiano (sistema de coordenadas cartesianas tridimensionais), com unidades em metros, de forma que a transmissão seja feita a partir do ponto C = (10, 10, 70) e que o solo corresponda ao plano de cota zero (z = 0).

Se o raio de alcance do transmissor é 250 m, então qual é a equação que descreve os pontos do solo ao alcance do transmissor?

a) $(x - 10)^2 + (y - 10)^2 \leqslant 4\,900$
b) $(x - 10)^2 + (y - 10) \leqslant 62\,500$
x c) $(x - 10)^2 + (y - 10)^2 \leqslant 57\,600$
d) $x^2 + y^2 \leqslant 57\,600$
e) $x^2 + y^2 + z^2 \leqslant 62\,500$

54. Do enunciado temos a figura em que a calota de esfera tracejada representa o alcance do transmissor, e a circunferência destacada é a região limite do alcance no solo:



Sendo *r* a média em metros do raio do círculo de máximo alcance no solo, do teorema de Pitágoras no triângulo retângulo destacado, temos:

$250^2 = r^2 + 70^2 \Rightarrow r = 240$.

Logo, a região em questão é dada pela inequação: $(x - 10)^2 + (y - 10)^2 \leqslant 57\,600$.

C5 • H21

55 Do topo de um edifício próximo ao aeroporto, um garoto observava as decolagens. Um avião decolou, foi se aproximando numa trajetória retilínea, passou bem acima de sua cabeça e depois se afastou seguindo a mesma trajetória retilínea.

Considere um plano cartesiano que contenha a posição do garoto e a trajetória do avião desde a decolagem, cuja origem seja o ponto em que o avião se encontrava imediatamente antes de sair do chão e cujo eixo das abscissas represente o solo.

Se o garoto observou tudo do ponto (600, 20) desse plano cartesiano, então, sabendo que o avião atingiu 300 metros de altura depois de percorrer 500 metros em sua trajetória aérea, qual foi a menor distância entre o menino e o avião?

x a) 344 m
b) 350 m
c) 384 m
d) 400 m
e) 430 m

55. A reta que representa a trajetória desse avião passa pela origem O e pelo ponto $A = (x_A, 300)$, com $x_A > 0$, pois o avião se aproxima do menino, que observa tudo do ponto $P = (600, 20)$.

Como o avião atingiu 300 m de altura após percorrer 500 m em sua trajetória a partir da decolagem na origem do sistema, temos que $d_{AO} = 500$, ou seja:

$\sqrt{(x_A - 0)^2 + (300 - 0)^2} = 500$, com $x_A > 0 \Rightarrow$

$x_A = 400$

Então, a equação dessa reta é:

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 400 & 300 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Leftrightarrow 3x - 4y = 0.$$

A menor distância, em metros, entre o menino e o avião é a distância do ponto P a essa reta:

$$d_{Pr} = \frac{|ax_P + by_P + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|3 \cdot 600 - 4 \cdot 20|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = 344.$$

C6 • H26

56 O gerente de uma loja de televisores criou um programa de bonificação para seus vendedores de acordo com o cumprimento de cotas estabelecidas no início do mês, em função da experiência de cada um. As regras eram as seguintes:

I. No dia 15 do mês, a porcentagem da cota cumprida por cada vendedor é analisada, e o vendedor que tiver cumprido a maior parte da própria cota receberá um bônus de R$ 150,00 no salário;

II. No dia 30 do mês, a evolução do número de vendas de cada funcionário é analisada, e o vendedor que tiver maior aumento percentual, em relação ao total de vendas efetuadas até o dia 15, receberá um bônus de R$ 100,00 no salário.

A tabela a seguir apresenta as cotas e as quantidades vendidas de cinco vendedores dessa loja num determinado mês:

Vendedor	TVs vendidas até o dia 15	TVs vendidas até o dia 30	Cota do mês
Marcos	10	14	15
Roberta	7	15	17
Celso	10	13	13
Carlos	10	19	20
Fernanda	12	19	19

Quais vendedores devem ser bonificados e quanto deve receber cada um?

x a) Celso deve receber R$ 150,00 e Roberta deve receber R$ 100,00.

b) Celso deve receber R$ 150,00 e Carlos deve receber R$ 100,00.

c) Fernanda deve receber R$ 150,00 e Roberta deve receber R$ 100,00.

d) Fernanda deve receber R$ 150,00 e Carlos deve receber R$ 100,00.

e) Roberta deve receber R$ 150,00 e Carlos deve receber R$ 100,00.

56. As porcentagens das cotas cumpridas pelos vendedores até o dia 15 são:

Marcos $\rightarrow \frac{10}{15} \cong 67\%$

Roberta $\rightarrow \frac{7}{17} \cong 41\%$

Celso $\rightarrow \frac{10}{13} \cong 75\%$

Carlos $\rightarrow \frac{10}{20} = 50\%$

Fernanda $\rightarrow \frac{12}{19} \cong 63\%$

Portanto, de acordo com a primeira regra, Celso deve receber o bônus de R$ 150,00.

A evolução percentual das vendas no período considerado é igual à razão entre o número de televisores vendidos após o dia 15 e o número de televisores vendidos até o dia 15. Sendo assim, temos:

Marcos $\rightarrow \frac{14-10}{10} = 40\%$

Roberta $\rightarrow \frac{15-7}{7} \cong 143\%$

Celso $\rightarrow \frac{13-10}{10} = 30\%$

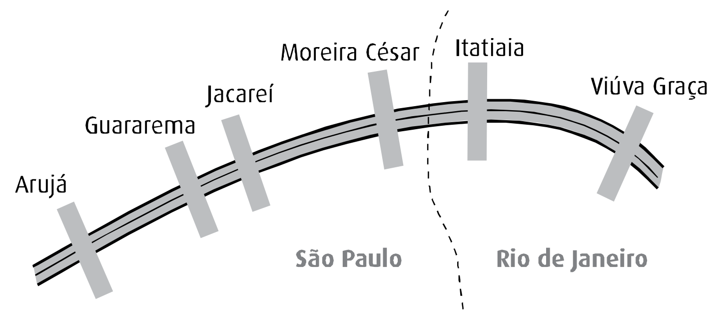
Carlos $\rightarrow \frac{19-10}{10} = 90\%$

Fernanda $\rightarrow \frac{19-12}{12} \cong 58\%$

Portanto, de acordo com a segunda regra, Roberta deve receber o bônus de R$ 100,00.

Texto para as questões 57 e 58

O mapa esquemático a seguir representa a localização das seis praças de pedágio existentes na rodovia Presidente Dutra, que liga a capital do estado de São Paulo à capital do estado do Rio de Janeiro:



A tabela a seguir apresenta o número de cabines de cobrança, o valor cobrado para veículos de passeio (VP), em reais, além do fluxo médio diário (FMD) em milhares de veículos:

Praça	Cabines	VP	FMD
Arujá	16	R$ 2,50	491
Guararema	16	R$ 2,50	244
Jacareí	12	R$ 4,50	305
M. César	4	R$ 10,10	10
Itatiaia	4	R$ 10,10	45
V. Graça	12	R$ 10,10	291

Fonte: Nova Dutra.

C6 • H26

57 A rentabilidade média diária (RMD) de cada praça de pedágio é calculada multiplicando-se o fluxo médio diário pelo valor cobrado para veículos de passeio:

(RMD) = (FMD) × (VP)

A partir das informações apresentadas pelo mapa e pela tabela, é correto afirmar que:

a) a praça de Arujá tem a maior RMD da rodovia.
b) a praça de Guararema tem a menor RMD do trecho paulista.
c) a praça de Itatiaia tem uma RMD superior à da praça de Guararema.
d) as praças de Arujá e Guararema têm, juntas, uma RMD superior à da praça de Viúva Graça.
x e) o trecho carioca da rodovia tem uma RMD superior à do trecho paulista.

57. Calculando-se a RMD de cada praça, temos, no trecho paulista:
Arujá: 491 000 · R$ 2,50 = R$ 1.227.500,00
Guararema: 244 000 · R$ 2,50 = R$ 610.000,00
Jacareí: 305 000 · R$ 4,50 = R$ 1.372.500,00
M. César: 10 000 · R$ 10,10 = R$ 101.000,00
Total = R$ 3.311.000,00
E no trecho carioca:
Itatiaia: 45 000 · R$ 10,10 = R$ 454.500,00
V. Graça: 291 000 · R$ 10,10 = R$ 2.939.100,00
Total = R$ 3.393.600,00
Logo, a RMD do trecho carioca da rodovia é superior à do trecho paulista.

C7 • H30

58 A empresa que administra o trecho paulista dessa rodovia segue as seguintes regras, em qualquer período do dia:

I. Deve haver pelo menos dois funcionários do setor de cobranças trabalhando em cada praça, sendo um cobrador de cabine e um ajudante de cobranças.

II. Em nenhuma praça são necessários mais do que dois ajudantes de cobrança nem mais cobradores do que o número de cabines de cobrança.

III. Se houver mais do que seis cabines de cobrança em funcionamento numa praça, então serão necessários dois ajudantes de cobrança nessa praça.

IV. Todo funcionário do setor de cobranças pode ser escalado para trabalhar como cobrador ou ajudante em qualquer uma das praças, de acordo com a necessidade do dia.

V. O número de cobradores de cabine trabalhando em cada praça deve ser proporcional ao FMD da praça.

Certa manhã, o setor de cobranças do trecho paulista da rodovia contava com apenas 42 funcionários para atender às quatro praças. Sendo assim, uma possibilidade para o número de funcionários que devem ser enviados a cada praça, nessa manhã, que esteja de acordo com as regras administrativas da empresa, é:

x a) Arujá (18), Guararema (12), Jacareí (10) e Moreira César (2).
b) Arujá (18), Guararema (14), Jacareí (8) e Moreira César (2).
c) Arujá (17), Guararema (15), Jacareí (7) e Moreira César (3).
d) Arujá (16), Guararema (15), Jacareí (6) e Moreira César (3).
e) Arujá (15), Guararema (14), Jacareí (9) e Moreira César (4).

58. Sendo *x*, *y*, *z* e *w* os respectivos números de funcionários que devem ser enviados às praças de Arujá, Guararema, Jacareí e Moreira César, temos que:

$x + y + z + w = 42$

De acordo com a quinta regra, dividindo o número 42 em partes proporcionais aos números 491, 244, 305 e 10 (FMD), encontramos $w = 0{,}4$. Assim, de acordo com a primeira regra, devemos ter $w = 2$ e $x + y + z = 40$.

Agora, dividindo o número 40 em partes proporcionais aos números 491, 244 e 305, encontramos $x \cong 18{,}9$. Assim, de acordo com a segunda regra, devemos ter $x = 18$, sendo 16 cobradores e 2 ajudantes de cobrança.

Finalmente, temos que $y + z = 22$ e, como os números 244 e 305 são diretamente proporcionais aos números 4 e 5, temos também que: $\frac{y}{4} = \frac{z}{5}$. Assim, resolvendo o sistema formado por essas equações, obtemos: $y \cong 9{,}8$ e $z \cong 12{,}2$.

C5 • H22

59 Considere o seguinte número complexo:

$$z = (\text{sen } 2a + 2 \text{ sen}^2 a \cdot \cos a) + (\sqrt{3} \cos a + \sqrt{3} \text{ sen } 2a)i$$

Se *z* tem argumento $\frac{\pi}{4}$ e *a* pertence ao primeiro quadrante, então:

x a) $a = \frac{\pi}{3}$ b) $a = \pi$ c) $a = \frac{2\pi}{3}$ d) $a = \frac{\pi}{6}$ e) $a = \frac{\pi}{9}$

59. Se *z* tem argumento $\frac{\pi}{4}$, então a parte real é igual à parte imaginária. Assim:

$\text{sen } 2a + 4 \text{ sen}^2 a \cdot \cos a = \sqrt{3} \cos a + \sqrt{3} \text{ sen } 2a \Rightarrow$

$2 \text{ sen } a \cdot \cos a + 4 \text{ sen}^2 a \cdot \cos a = \sqrt{3} \cos a + \sqrt{3} (2 \text{ sen } a \cdot \cos a) \Rightarrow$

$2 \text{ sen } a \cdot \cos a (1 + 2 \text{ sen } a) = \sqrt{3} \cos a (1 + 2 \text{ sen } a) \Rightarrow$

$2 \text{ sen } a = \sqrt{3} \Rightarrow \text{sen } a = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow a = \frac{\pi}{3}$ ou $a = \frac{2\pi}{3}$

Como *a* pertence ao primeiro quadrante, $a = \frac{\pi}{3}$.

C5 • H22

60 Considere os seguintes números complexos:

$z_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i \qquad z_2 = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i \qquad z_3 = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$

$z_4 = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i \qquad z_5 = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$

Qual(is) **não** corresponde(m) à solução da equação $z^4 - z^2 + 1 = 0$?

a) z_1 e z_2
b) z_1, z_2 e z_3
x c) z_2, z_3 e z_5
d) z_2, z_3 e z_4
e) z_4 e z_5

60. Resolvendo a equação $z^4 - z^2 + 1 = 0$, tem-se que:

$\Delta = 1 - 4 = -3$

$$z^2 = \frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2} \Rightarrow \begin{cases} z^2 = \cos \frac{\pi}{3} + i \text{ sen } \frac{\pi}{3} \Rightarrow \begin{cases} z = \cos \frac{\pi}{6} + i \text{ sen } \frac{\pi}{6} \Rightarrow z = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i \\ z = \cos \frac{7\pi}{6} + i \text{ sen } \frac{7\pi}{6} \Rightarrow z = -\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}i \end{cases} \\ z^2 = \cos \frac{5\pi}{3} + i \text{ sen } \frac{5\pi}{3} \Rightarrow \begin{cases} z = \cos \frac{5\pi}{6} + i \text{ sen } \frac{5\pi}{6} \Rightarrow z = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i \\ z = \cos \frac{11\pi}{6} + i \text{ sen } \frac{11\pi}{6} \Rightarrow z = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}i \end{cases} \end{cases}$$

Portanto, z_2, z_3 e z_5 não correspondem à solução da equação $z^4 - z^2 + 1 = 0$.

61. Considerando-se as notas de cada um desses 100 alunos, em ordem crescente (50, 52, 53, 53, 53, 55, ...), verifica-se que a 50ª e a 51ª notas foram respectivamente iguais a 57 e 58 pontos. Logo, a mediana dessa amostra é de 57,5 pontos e, portanto, pode-se concluir que a "nota de corte" foi de 57 pontos.

C7 • H27

61 O processo de seleção para uma universidade pública é composto de duas fases. A primeira fase consiste numa prova com 80 questões de múltipla escolha e a segunda fase é formada por quatro provas discursivas com 10 questões cada, de acordo com a carreira escolhida pelo candidato.

Depois que a primeira fase é aplicada, as notas dos candidatos são computadas, e a universidade divulga as "notas de corte" de cada carreira. Um candidato só poderá participar da segunda fase se a sua nota for maior ou igual à "nota de corte" da carreira que escolheu.

Cem alunos de um mesmo colégio participaram desse processo de seleção e escolheram a carreira de engenharia. A tabela a seguir apresenta a distribuição de frequências das notas desses alunos na primeira fase.

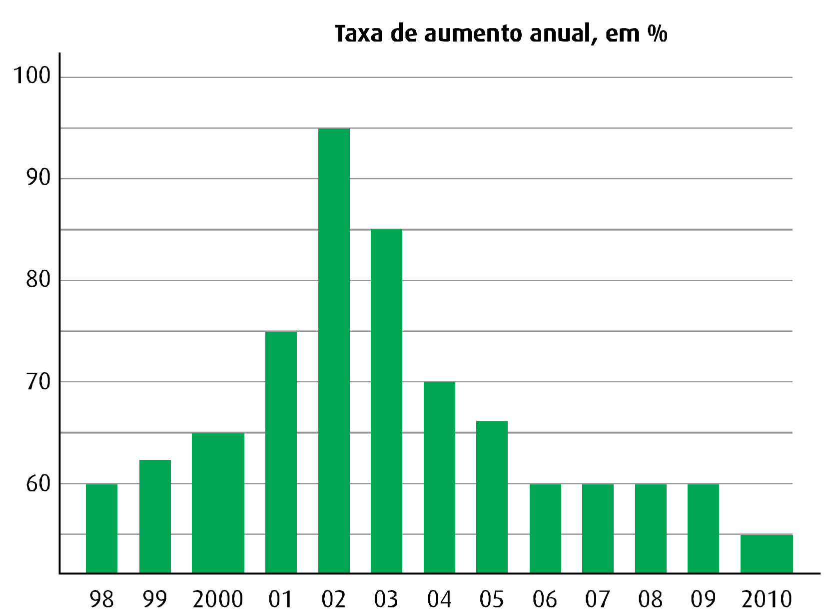
Nota	50	52	53	55	56	57	58	59	60	61	62	64	65	66	68
Nº de alunos	1	1	3	10	16	19	21	13	7	3	2	1	1	1	1

Sabendo que exatamente metade desses alunos pôde participar da segunda fase do processo de seleção dessa universidade, é possível concluir que a "nota de corte" da carreira de engenharia na primeira fase desse processo foi igual a:

a) 55 pontos.
b) 56 pontos.
x c) 57 pontos.
d) 58 pontos.
e) 59 pontos.

C7 • H29

62 O histograma a seguir apresenta a evolução do custo de vida em certo país desde 1998 até 2010.



A variação indicada por cada coluna é relativa aos valores mensais médios do custo de vida no início de cada ano. Assim, se no início de 2001 o custo de vida mensal médio era de US$ 100.00, a quarta coluna informa que no início de 2002 esse custo passou a ser US$ 150.00.

O maior aumento anual registrado dos últimos 13 anos nesse país foi de 90% em 2002, que, segundo o histograma, equivale ao aumento acumulado:

a) nos dois últimos anos do período estudado.

b) nos três últimos anos do período estudado.

x c) nos quatro últimos anos do período estudado.

d) nos cinco últimos anos do período estudado.

e) nos seis últimos anos do período estudado.

62. Um aumento de 90% em certo valor multiplica-o por um fator de correção igual a 1,9.

Esse fator de correção é equivalente ao acumulado nos últimos quatro anos do período considerado no histograma. Veja a tabela:

Ano	Taxa de aumento anual	Fator de correção anual	Fator de correção acumulado desde 2007
2010	10%	1,1	1,1
2009	20%	1,2	$1,1 \times 1,2 = 1,32$
2008	20%	1,2	$1,1 \times 1,2 \times 1,2 = 1,584$
2007	20%	1,2	$1,1 \times 1,2 \times 1,2 \times 1,2 = 1,9008$

C7 • H30

63 A manchete a seguir foi publicada no dia 7/12/2010 no *site* Último Segundo:

> Estudantes brasileiros ficam em 54º em *ranking* de 65 países. Em avaliação trienal, jovens de 15 anos do Brasil ocupam o 57º lugar em matemática e 53º em ciências e em leitura.

A tabela a seguir apresenta a pontuação dos estudantes de alguns países nas matérias citadas na manchete. Nessa tabela, as médias foram arredondadas para números inteiros:

	Leitura	Matemática	Ciências	Média
China	556	600	575	577
Uruguai	426	427	426	426
México	425	419	416	420
Brasil	412	386	405	401
Argentina	398	388	401	396

Fonte: <http://ultimosegundo.ig.com.br/educacao/estudantes+brasileiros+ficam+em+54+em+ranking+de+65+paises/n1237852694731.html>. Acesso em: 20 fev. 2014.

Se houvesse uma mudança no método do cálculo da média, e ela fosse ponderada, calculada pela fórmula Média $= \frac{1}{4}(L + 2M + C)$, sendo respectivamente L, M e C as pontuações obtidas em leitura, matemática e ciências, em qual ou quais desses países haveria aumento da média?

63. Usando a expressão fornecida no enunciado, temos que as médias seriam:

Na China: $\frac{556 + 2 \cdot 600 + 575}{4} = 582,75 > 577$

No Uruguai: $\frac{426 + 2 \cdot 427 + 426}{4} = 426,5 > 426$

No México: $\frac{425 + 2 \cdot 419 + 416}{4} = 419,75 < 420$

No Brasil: $\frac{412 + 2 \cdot 386 + 405}{4} = 397,25 < 401$

Na Argentina: $\frac{398 + 2 \cdot 388 + 401}{4} = 393,75 < 396$

Logo, haveria aumento da média na China e no Uruguai.

a) Somente na China.

x b) Na China e no Uruguai.

c) No Brasil e na Argentina.

d) No México e no Brasil.

e) No Uruguai e no México.

C2 • H8

64 Considere os números complexos na forma $z = x + yi$ que têm módulo igual a 4. Calcule a soma desses números que estão na reta $x = -2$.

a) -8

x b) -4

c) -2

d) 0

e) 2

64. Do enunciado, tem-se que: $|z| = 4 \Rightarrow |z|^2 = 16 \Rightarrow x^2 + y^2 = 16$. Assim:

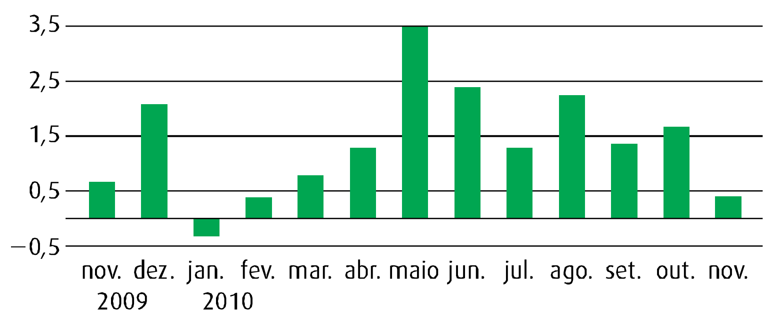
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 16 \\ x = -2 \end{cases} \Rightarrow (-2;\ 2\sqrt{3})\ ;\ (-2;\ -2\sqrt{3})$$

Os números complexos na forma $z = x + yi$ que têm módulo 4 e pertencem à reta $x = -2$ são: $z = -2 + 2\sqrt{3}$ e $z = -2 - 2\sqrt{3}$. Portanto, a soma deles será: $-2 + 2\sqrt{3} + (-2 - 2\sqrt{3}) = -4$

C7 • H29

65 O gráfico a seguir apresenta a variação percentual do saldo comercial* médio de uma empresa de telecomunicações, mês a mês, no período de um ano.

*Saldo comercial é a diferença entre o que a empresa faturou e o que ela gastou em determinado período.



65. De acordo com o gráfico, o mês de janeiro de 2010 foi o único, no período considerado, em que o saldo médio dessa empresa apresentou redução em relação ao mês anterior, pois a variação indicada pela terceira coluna é a única negativa.

A variação do saldo tem como referência o saldo médio do mês anterior. Assim, a maior das colunas indica que o saldo médio dessa empresa, no mês de maio de 2010, foi 3,5% maior que o saldo médio no mês de abril do mesmo ano.

De acordo com as informações apresentadas no gráfico, pode-se afirmar que o saldo médio dessa empresa:

x a) apresentou redução em relação ao mês anterior uma única vez no período considerado.

b) apresentou redução gradual no período de maio a julho de 2010.

c) foi praticamente o mesmo nos meses de fevereiro e novembro de 2010.

d) no mês de novembro de 2010 era maior que o do mês de novembro de 2009.

e) atingiu seu valor máximo, no período considerado, em maio de 2010.

C6 • H26

66 Na Rua Marquês de Três Rios, ao lado de um importante teatro, há cinco estacionamentos distintos. A tabela a seguir apresenta, em reais, os preços de cada um deles de acordo com o tempo de permanência do veículo estacionado:

Estacionamento	A	B	C	D	E
1ª hora	6,00	7,00	5,50	6,00	7,00
2ª hora	5,00	4,00	4,50	5,00	5,00
3ª hora	4,00	3,00	4,00	3,50	2,50
Demais horas	2,00	1,00	2,50	2,00	1,00

Gustavo foi ao teatro assistir a um concerto cuja duração é de duas horas e meia, mas estima em 10% a probabilidade de que o início da apresentação atrase. Sabendo que Gustavo chegou 20 minutos antes do horário do concerto e deixará seu carro num dos cinco estacionamentos da Rua Marquês de Três Rios, qual desses estacionamentos é a opção mais econômica para Gustavo?

a) O estacionamento A.

x b) O estacionamento B.

c) O estacionamento C.

d) O estacionamento D.

e) O estacionamento E.

66. Como a duração do concerto é de 2 h 30 min e Gustavo chegou 20 minutos mais cedo, ele deixará seu carro no estacionamento por 2 h 50 min no mínimo e, portanto, terá de pagar as três primeiras horas em qualquer um dos cinco estacionamentos.

Os valores cobrados pelas três primeiras horas em cada estacionamento são:

A $\rightarrow$ R\$ 6,00 + R\$ 5,00 + R\$ 4,00 = R\$ 15,00

B $\rightarrow$ R\$ 7,00 + R\$ 4,00 + R\$ 3,00 = R\$ 14,00

C $\rightarrow$ R\$ 5,50 + R\$ 4,50 + R\$ 4,00 = R\$ 14,00

D $\rightarrow$ R\$ 6,00 + R\$ 5,00 + R\$ 3,50 = R\$ 14,50

E $\rightarrow$ R\$ 7,00 + R\$ 5,00 + R\$ 2,50 = R\$ 14,50

Logo, os estacionamentos B e C oferecem as opções mais econômicas para Gustavo, mas, considerando a probabilidade de atraso no início do concerto, pode ser que a permanência do carro de Gustavo no estacionamento ultrapasse a 3ª hora.

Sendo assim, entre os estacionamentos B e C, o que cobra menos pelas horas adicionais é o estacionamento B.

67. Considerando os pares ordenados (x, y) em que *x* e *y* representam as respostas da penúltima e da última questão, respectivamente, temos que $x \neq y$, pois as duas últimas questões dessa prova têm respostas diferentes.

Sendo assim, o espaço amostral desse problema é:

	(b, a)	(c, a)	(d, a)	(e, a)
(a, b)		(c, b)	(d, b)	(e, b)
(a, c)	(b, c)		(d, c)	(e, c)
(a, d)	(b, d)	(c, d)		(e, d)
(a, e)	(b, e)	(c, e)	(d, e)	

Assinalando alternativas diferentes em cada questão, como, por exemplo, *a* na penúltima e *b* na última, a probabilidade de acertar pelo menos uma questão é de $\frac{7}{20} = 35\%$. Veja a tabela:

	(b, a)	(c, a)	(d, a)	(e, a)
(a, b)		(c, b)	(d, b)	(e, b)
(a, c)	(b, c)		(d, c)	(e, c)
(a, d)	(b, d)	(c, d)		(e, d)
(a, e)	(b, e)	(c, e)	(d, e)	

Mas, assinalando a mesma alternativa nas duas questões, como, por exemplo, *a* e *a*, a probabilidade de acertar pelo menos uma questão é de $\frac{8}{20} = 40\%$. Veja a tabela:

	(b, a)	(c, a)	(d, a)	(e, a)
(a, b)		(c, b)	(d, b)	(e, b)
(a, c)	(b, c)		(d, c)	(e, c)
(a, d)	(b, d)	(c, d)		(e, d)
(a, e)	(b, e)	(c, e)	(d, e)	

Logo, na opção II a probabilidade de Alberto acertar pelo menos uma das questões é maior que na opção I.

C7 • H30

67 A prova final de Biologia de determinado colégio é composta de dez questões tipo teste com cinco alternativas cada uma, sendo que as duas últimas questões, sobre as propriedades dos tecidos vegetais, apresentam as mesmas cinco alternativas: a) Colênquima; b) Esclerênquima; c) Parênquima; d) Floema; e) Xilema.

Alberto, que para ser aprovado sem recuperação precisa acertar nove questões nessa prova, estudou muito e sabe responder às oito primeiras perguntas, mas, como não se lembra das propriedades dos tecidos vegetais, terá de “chutar” as duas últimas questões.

Como as questões são diferentes e as alternativas são as mesmas, Alberto concluiu que as alternativas corretas das duas últimas questões devem ser representadas por letras diferentes. Assim, para melhorar suas chances de fazer o ponto que lhe falta, Alberto considerou duas opções:

I. Assinalar alternativas diferentes em cada questão.

II. Assinalar a mesma alternativa nas duas questões.

Nessa situação, é correto afirmar que:

a) a opção I é a melhor, pois, como as questões são diferentes e as alternativas são as mesmas, é melhor “chutar” em alternativas diferentes.

b) a opção II é a pior, pois ela torna impossível acertar as duas questões.

c) a opção I é a melhor, pois a probabilidade de Alberto acertar pelo menos uma das questões é maior na opção I que na opção II.

x d) a opção II é a melhor, pois a probabilidade de Alberto acertar pelo menos uma das questões é maior na opção II que na opção I.

e) não faz diferença, pois a probabilidade de Alberto acertar pelo menos uma das questões na opção I é a mesma que na opção II.

C2 • H6

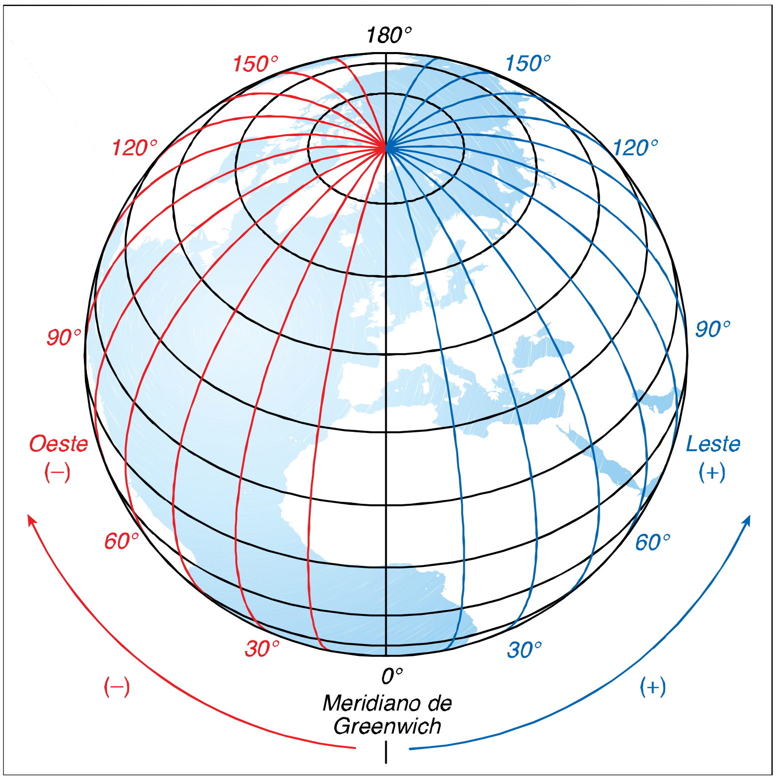
68 A longitude descreve uma localização na Terra, medida a partir do Meridiano de Greenwich, e que varia de 0° a +180° para leste ou de 0° a −180° para oeste.

A latitude descreve uma localização na Terra, medida a partir da linha do Equador, e que varia de 0° a +90° para norte ou de 0° a −90° para sul.

Uma longitude pode ser combinada com uma latitude para descrever precisamente a posição de um determinado lugar na Terra.

Cada grau de latitude corresponde a uma distância real de 111,12 km na superfície da Terra. Já um grau de longitude pode corresponder a uma distância que, se for medida em um círculo de mesma latitude, varia de 0 km a 111,12 km e pode ser aproximada multiplicando-se 111,12 km pelo cosseno da latitude.

Assim, um grau de longitude sobre a linha do Equador corresponde a uma distância de 111,12 km, pois cos 0° = 1, ao passo que um grau de longitude sobre o polo norte corresponde a uma distância de 0 km, pois cos 90° = 0.



Mario Yoshida

Um navegador que se encontra num ponto do oceano de longitude −40° e latitude −60° move-se primeiro para o leste e depois para o norte, chegando a um ponto de longitude +20° e latitude −50°. Sabendo que o navegador manteve a mesma latitude enquanto se movia para o leste e manteve a mesma longitude enquanto se movia para o norte, podemos estimar a distância total percorrida em:

a) 7 778 km
x b) 4 445 km
c) 3 336 km
d) 2 224 km
e) 1 112 km

68. O primeiro trajeto é percorrido sobre a linha de latitude −60° e corresponde a uma variação de 20° −(−40°) = 60° na longitude. Portanto, a distância percorrida nesse trecho é de aproximadamente:

$60 \cdot 111{,}12 \text{ km} \cdot \cos(-60°) =$

$= 6\,667{,}2 \text{ km} \cdot \frac{1}{2} = 3\,333{,}6 \text{ km}$

O segundo trajeto é percorrido sobre a linha de longitude 20° e corresponde a uma variação de −50° −(−60°) = 10° na latitude. Portanto, a distância percorrida nesse trecho é de 10 · 111,12 km = = 1 111,2 km

Logo, a distância total percorrida foi de:
3 333,6 km + 1 111,2 km = 4 444,8 km.

C2 • H8

69 Determine a distância entre o foco e o vértice da parábola de equação $x^2 - 4x - 4y + 20 = 0$.

x a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

69. As parábolas que têm diretrizes na horizontal e com vértice não coincidente com a origem têm equações reduzidas do tipo: $(x - x_0)^2 = 4p(y - y_0)$, em que $(x_0; y_0)$ corresponde à posição do vértice e p, à distância do vértice ao foco. Manipulando a equação, tem-se que:

$x^2 - 4x - 4y + 20 = 0 \Rightarrow 4y - 16 = x^2 - 4x + 4 \Rightarrow$
$(x - 2)^2 = 4(y - 4)$

Comparando as equações, observa-se que p = 1.

70. Com essas características, a média adotada deverá ser a média ponderada com pesos crescentes.

C5 • H23

70 Determinada escola irá adotar um sistema de avaliação igual para todas as disciplinas. O cálculo da média final (M) nesse novo sistema levará em conta as notas das provas do 1º, 2º, 3º e 4º bimestres (p_1, p_2, p_3, p_4) dos alunos, cujo conteúdo é cumulativo. O novo sistema tem as seguintes características:

— força os alunos a estudarem mais, principalmente nos últimos bimestres;

— permite que o aluno se recupere com certa facilidade nos bimestres finais, caso tenha ido mal nos primeiros bimestres;

— se o aluno tirar zero em uma das provas não significa que já está reprovado;

— considera a quantidade de conteúdos cobrados em cada prova.

Das fórmulas a seguir, assinale a que melhor atende a esses critérios.

a) $M = \dfrac{p_1 + p_2 + p_3 + p_4}{4}$

b) $M = \dfrac{p_1 + p_2 + p_3 + 2 \cdot p_4}{5}$

c) $M = \dfrac{p_1 + p_2 + 2 \cdot p_3 + 2 \cdot p_4}{4}$

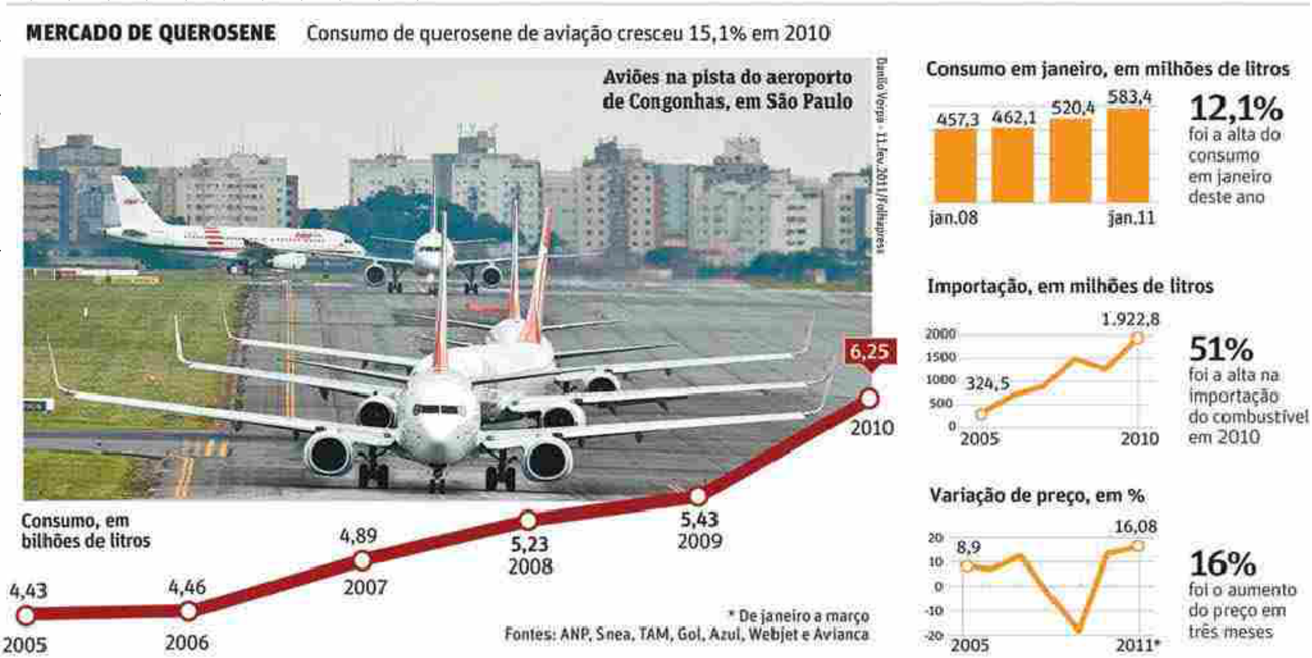
x d) $M = \dfrac{p_1 + 2 \cdot p_2 + 3 \cdot p_3 + 4 \cdot p_4}{10}$

e) $M = \sqrt[4]{p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot p_4}$

C6 • H24

71 Observe o infográfico abaixo:

Editoria de Arte/Foto: Danilo Verpa/Folhapress



Folha de S.Paulo, 27/3/2011.

Se o consumo de querosene de aviação aumentar tanto quanto aumentou entre 2009 e 2010, qual deverá ser o consumo em 2011?

x a) 7,07 bilhões de litros.

b) 4,89 bilhões de litros.

c) 0,82 bilhão de litros.

d) 6,05 bilhões de litros.

e) 11,68 bilhões de litros.

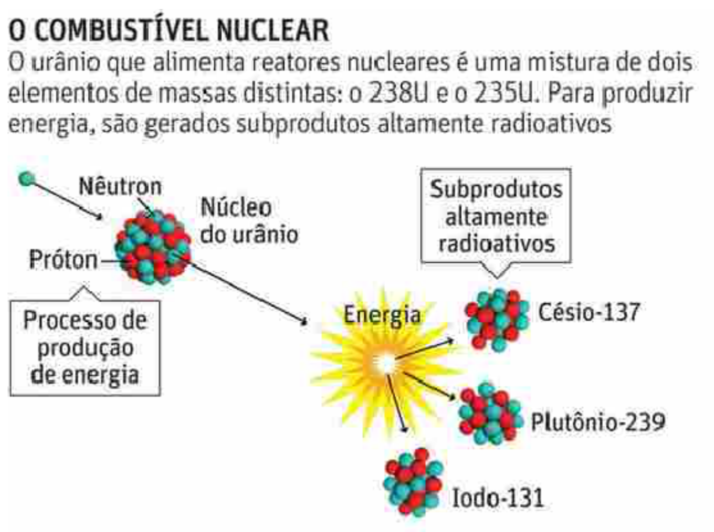
71. Entre 2009 e 2010, o consumo aumentou 0,82 bilhão de litros. Assim, se o consumo de querosene de aviação aumentar tanto quanto aumentou entre 2009 e 2010, em 2011 o consumo será de 7,07 bilhões de litros (6,25 + 0,82 = 7,07).

C6 • H26

72 O acidente nuclear de Fukushima no Japão, em março de 2011, reacendeu as discussões a respeito do uso da energia nuclear no mundo. Um dos maiores problemas do uso da energia nuclear está na geração de subprodutos altamente radioativos, como mostrado a seguir:

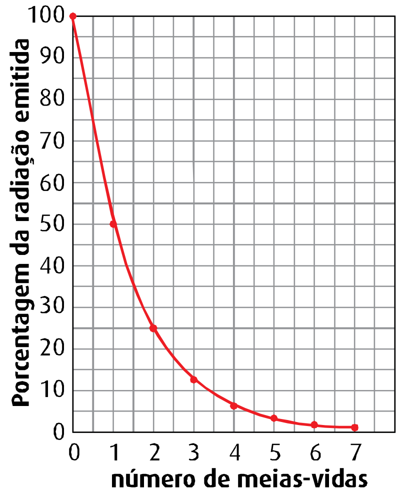
72. O urânio-238 não deve mais ser radioativo após 7 meias-vidas, ou seja, 31,5 bilhões de anos.

Editoria de Arte/Folhapress



Folha de S.Paulo, 29/3/2011.

O gráfico a seguir relaciona a perda da radiação emitida por esses subprodutos com o tempo.



Com base nessas informações, assinale a alternativa incorreta:

a) Em 56 anos, o iodo-131 praticamente não emitirá mais radiação.

x b) O urânio-238 não deve mais ser radioativo após 18 000 000 000 anos.

c) Após 48 000 anos, o plutônio-239 terá 25% da capacidade original.

d) Após 32 dias, o iodo-131 terá 6,25% da capacidade original.

e) O nível de radiação do césio-137 cairá para 12,5% em 90 anos.

C7 • H29

73 Observe o seguinte grupo de amigos e assinale a alternativa incorreta.

Thinkstock/Getty Images

a) É possível formar 4 duplas distintas de modo que um de seus componentes seja um menino de camisa listrada.

b) A probabilidade de sortear, aleatoriamente, uma criança de camisa listrada é de $\frac{2}{5}$.

73. A probabilidade de sortear, aleatoriamente e com reposição, uma criança de camisa lisa e em seguida uma criança de camisa listrada é:

$P = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5} = \frac{6}{25} = 24\%$

c) A probabilidade de sortear, aleatoriamente e sem reposição, uma criança de camisa lisa e em seguida uma criança de camisa listrada é de 30%.

x d) A probabilidade de sortear, aleatoriamente e com reposição, uma criança de camisa lisa e em seguida uma criança de camisa listrada é de 20%.

e) É possível formar 10 duplas distintas com esse grupo de amigos.

C1 • H2

74 O guarda-roupa de Renato é composto pelas peças mostradas abaixo.

Fotos: Thinkstock/Getty Images

74. a) Verdadeira. Há 20 (4 × 5) combinações diferentes escolhendo um par de tênis e uma camiseta;

b) Verdadeira. Há 80 (5 × 4 × 4) combinações diferentes escolhendo um par de tênis, uma calça e uma camiseta;

c) Falsa. Há 16 (4 × 4) combinações diferentes escolhendo uma calça e uma camiseta;

d) Verdadeira. Fixando uma camiseta e uma calça, há 5 maneiras de escolher um par de tênis.

e) $C_{10,\,2} = \frac{10!}{2!8!} = 45$

Assinale a alternativa falsa:

a) Há 20 combinações diferentes escolhendo um par de tênis e uma camiseta.

b) Há 80 combinações diferentes escolhendo um par de tênis, uma calça e uma camiseta.

x c) Há 20 combinações diferentes escolhendo uma calça e uma camiseta.

d) Há 5 combinações diferentes escolhendo um par de tênis.

e) Há 45 combinações diferentes montando um par de tênis cujos pés podem ser de cores diferentes.

C1 • H3

75. O erro ocorre da linha IV para a linha V, pois $\sqrt{\left(2 - \frac{5}{2}\right)^2} = \frac{5}{2} - 2.$

75 Sabe-se que a afirmação "2 = 3" é falsa. Entretanto, um aluno apresentou uma demonstração provando que 2 é igual a 3. Identifique em qual passagem da demonstração está o erro.

I. $-6 = -6$

II. $4 - 10 = 9 - 15$

III. $4 - 10 + \frac{25}{4} = 9 - 15 + \frac{25}{4}$

IV. $\left(2 - \frac{5}{2}\right)^2 = \left(3 - \frac{5}{2}\right)^2$

V. $2 - \frac{5}{2} = 3 - \frac{5}{2}$

VI. $2 = 3$

a) Da linha I para a linha II.

b) Da linha II para a linha III.

c) Da linha III para a linha IV.

x d) Da linha IV para a linha V.

e) Da linha V para a linha VI.

C3 • H12

76 Leia o texto a seguir.

Até hoje, o Airbus A380 é o maior avião comercial de passageiros. O modelo fez seu voo inaugural em 27 de abril de 2005, no aeroporto de Toulouse, na França. O A380 tem capacidade para transportar de 525 a 853 passageiros, dependendo da configuração das cadeiras, por mais de 15 000 km. Segundo o *site* do fabricante, o A380 emite, aproximadamente, 75 g de CO_2 por passageiro por quilômetro e produz 50% menos ruído nos pousos e decolagens do que os modelos anteriores.

Dimensões:

Envergadura: 79,75 m

Comprimento: 72,72 m

Altura: 24,09 m

Thinkstock/Getty Images

Com base nessas informações e em seus conhecimentos, assinale a alternativa correta:

x a) Um galpão, na forma de um paralelepípedo reto-retângulo, que acomode um A380, deve ocupar um volume próximo de 138 240 m³.

76 a) Correta.
$V = 72,75 \cdot 79,80 \cdot 24,08 = 139\,795,2\ m^3$.
b) Falsa. $A = 72,75 \cdot 79,80 = 5\,805,5\ m^2$.
c) Falsa. A grande vantagem do A380 é a grande capacidade de passageiros e de carga.
d) Falsa. Considerando que o peso médio de um passageiro seja de 70 kg, o peso dos passageiros será de 70 kg · 853 = 59 710 kg. Portanto, o peso do avião e da carga deve ser próximo de 500 000 kg.
e) Falsa. Se uma viagem com o A380 dura 10h, a distância deve ser próxima de 10 000 km. Ida e volta correspondem a 20 000 km. Mas o avião possui autonomia de 14 800 km, logo, ele deve ser abastecido.

b) A área ocupada pelo galpão deve ser próxima de 8 806 m^2.
c) A grande vantagem do A380 é a velocidade máxima atingida, que é quase o dobro da velocidade dos concorrentes.
d) Dado o peso máximo de decolagem, se um A380 levantar voo com os 853 passageiros, o peso do avião e da carga deve ser próximo de 300 000 kg.
e) Sabendo que uma viagem com o A380 do Brasil a uma cidade europeia dura, aproximadamente, 10h, é possível ir e voltar sem abastecimento de combustível.

C5 • H22

77 Considere as seguintes imagens:

Imagem 1

Andrew Ammendolia/
Alamy/Other Images

Imagem 2

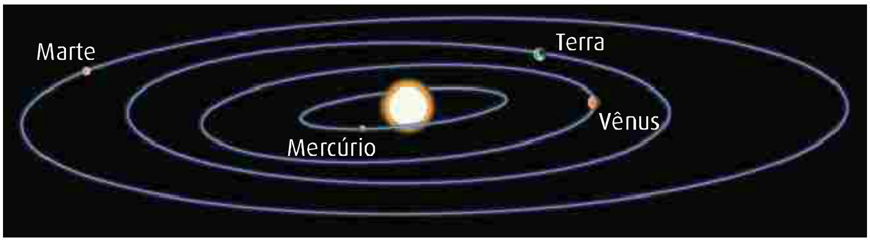
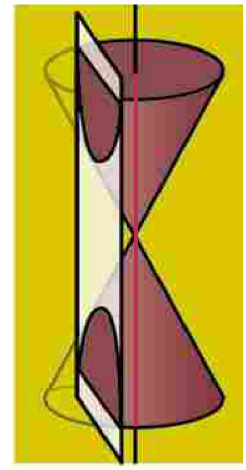


Imagem 3

Thinkstock/Getty Images

Imagem 4



Paulo César Pereira

Qual alternativa associa corretamente as imagens a uma cônica (circunferência, elipse, parábola ou hipérbole)?

a) imagem 1 — circunferência; imagem 2 — parábola; imagem 3 — hipérbole; imagem 4 — elipse.

x b) imagem 1 — parábola; imagem 2 — elipse; imagem 3 — circunferência; imagem 4 — hipérbole.

c) imagem 1 — parábola; imagem 2 — circunferência; imagem 3 — hipérbole; imagem 4 — elipse.

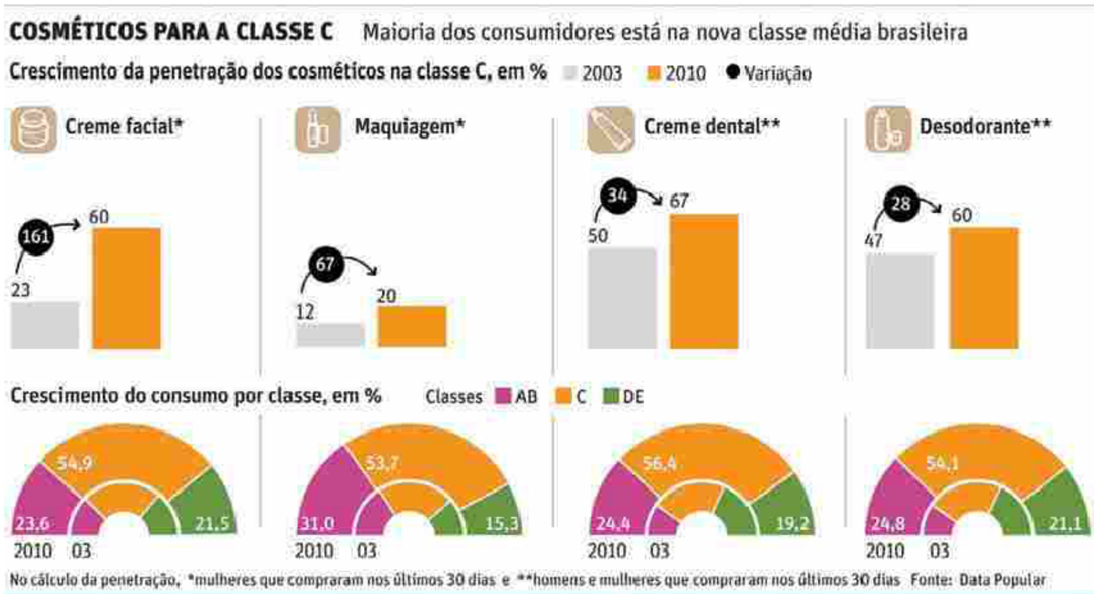
d) imagem 1 — parábola; imagem 2 — circunferência; imagem 3 — elipse; imagem 4 — hipérbole.

e) imagem 1 — circunferência; imagem 2 — hipérbole; imagem 3 — parábola; imagem 4 — elipse.

77. As antenas parabólicas utilizam o princípio das parábolas em que os sinais são convergidos para o seu foco; as órbitas dos planetas são órbitas elípticas; a roda é circular; ao seccionar um duplo cone por um plano paralelo ao eixo, obtém-se uma hipérbole.

C6 • H26

78 Os gráficos abaixo indicam a variação do consumo de cosméticos entre 2003 e 2010.



Editoria de Arte/Folhapress

Folha de S.Paulo, 1º mar. 2011.

78. A pesquisa indica que aumentou a participação da classe C no consumo de tais cosméticos. Nada se pode afirmar com relação ao lucro das empresas.

De acordo com os gráficos, não é correto afirmar:

a) Dentre os itens apresentados, o "creme facial" foi o produto que apresentou a maior variação de pessoas que passaram a consumir tal produto;

b) A participação do consumo das classes DE diminuiu em todos os itens analisados;

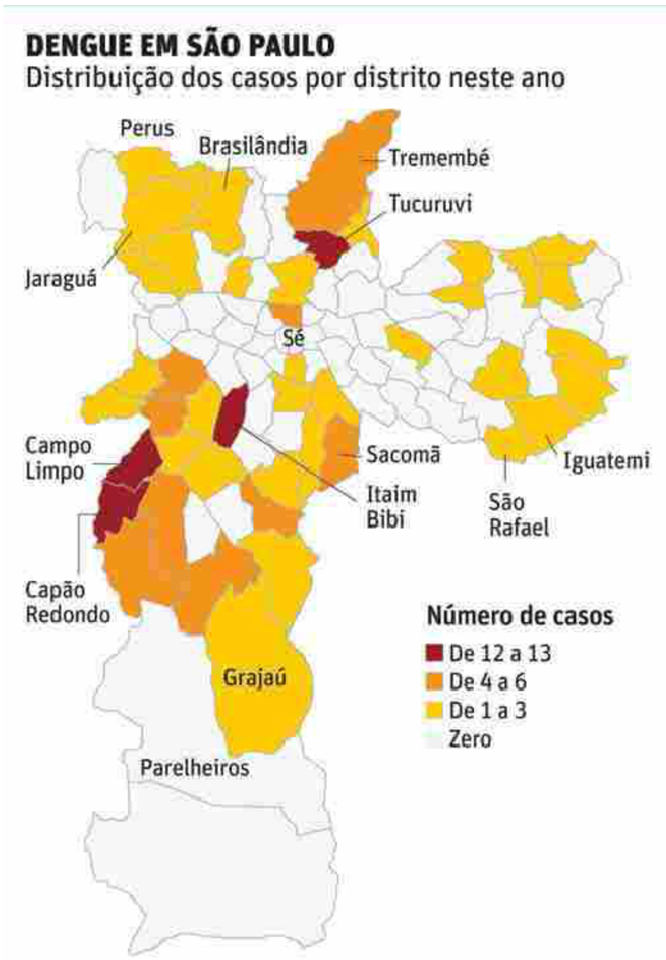
x c) As empresas que ganham os maiores lucros são aquelas que têm como público-alvo a classe C;

d) As maiores variações do consumo da classe C são observadas nos itens "creme dental" e "desodorante".

e) A participação da classe AB no consumo dos itens mencionados ficou praticamente estabilizada, sofrendo pequenas variações.

Texto para as questões 79 e 80

O mapa a seguir mostra a distribuição dos casos de dengue por distrito na cidade de São Paulo, de janeiro a março de 2011.



Editoria de Arte/Folhapress

Folha de S.Paulo, 24 mar. 2011.

C7 • H28

79. Considerando que tenha ocorrido o maior número de casos de dengue em cada distrito, tem-se que:

— Em 4 distritos ocorreram 13 casos = 52 casos

— Em 9 distritos ocorreram 6 casos = 54 casos

— Em 31 distritos ocorreram 3 casos = 93 casos

Total de casos: 199 (52 + 54 + 93)

Média de casos de dengue ocorridos apenas nos distritos afetados:

$\frac{199}{44} = 4,52$

79 Considerando apenas os distritos afetados e supondo que em cada distrito tenha ocorrido o maior número de casos de cada faixa, qual é a média de casos ocorridos?

a) 3,85

b) 4,35

x c) 4,52

d) 4,95

e) 5,15

C7 • H28

80. $P = \frac{13}{199} \cong 0,065 \cong 6,5\%$

80 Ainda considerando as condições do exercício anterior, e escolhendo-se aleatoriamente uma pessoa que tenha contraído dengue, qual a probabilidade de a doença ter sido contraída no Capão Redondo?

a) Menos que 5%.

x b) Pouco mais que 5%.

c) Mais que 15% e menos que 25%.

d) Mais que 25% e menos que 30%.

e) Mais que 30%.

Respostas

1. b
2. c
3. e
4. a
5. b
6. e
7. b
8. b
9. e
10. d
11. e
12. e
13. c
14. a
15. b
16. c
17. e
18. d
19. b
20. d
21. e
22. c
23. c
24. d
25. a
26. c
27. b
28. b
29. c
30. d
31. b
32. c
33. a
34. b
35. d
36. e
37. d
38. c
39. d
40. c
41. d
42. b
43. e
44. c
45. a
46. b
47. c
48. b
49. e
50. c
51. c
52. d
53. d
54. c
55. a
56. a
57. e
58. a
59. a
60. c
61. c
62. c
63. b
64. b
65. a
66. b
67. d
68. b
69. a
70. d
71. a
72. b
73. d
74. c
75. d
76. a
77. b
78. c
79. c
80. b

Conecte Matemática – Caderno de competências – 3º ano (Ensino médio)

Gerente editorial M. Esther Nejm
Editor responsável Viviane de L. Carpegiani Tarraf
Editor Erich Gonçalves da Silva
Coordenador de revisão Camila Christi Gazzani
Revisores Cesar G. Sacramento, Felipe Toledo, Ricardo Miyake
Coordenador de iconografia Cristina Akisino
Pesquisa iconográfica Danielle de Alcântara
Gerente de artes Ricardo Borges
Coordenador de artes José Maria de Oliveira
Produtor de artes Narjara Lara
Design Homem de Melo & Troia Design
Foto de capa Ikon Images/David Angel/Getty Images
Diagramação Marcos Zolezi
Ilustrações Dawidson França e Formato Comunicação
Assistente Paula Regina Costa de Oliveira
Tratamento de imagens Emerson de Lima
Produtor gráfico Robson Cacau Alves
731.908.002.001 **Impressão e acabamento**

Editora Saraiva
SAC 0800-0117875
De 2ª a 6ª, das 8h30 às 19h30
www.editorasaraiva.com.br/contato

Rua Henrique Schaumann, 270 – Cerqueira César – São Paulo/SP – 05413-909

conecte

ISBN 978-85-02-22098-0