





Provas da 15ª Olimpíada de Matemática da Univates

Marli Teresinha Quartieri
Maria Madalena Dullius
Márcia Jussara Hepp Rehfeldt
Claus Haetinger
Diésica Daiane da Silva
Marceli Brummelhaus
Aline Raquel Schmitt

Contextualização

A Olimpíada de Matemática da Univates (OMU) é um evento que visa a aproveitar o gosto natural dos jovens pelas competições e estimulá-los a um aprendizado novo e desafiador, estimulando sua capacidade de levantar hipóteses e criar estratégias para a resolução das atividades, além de incentivar os professores a levarem problemas da realidade para a sala de aula. Destina-se a alunos desde o 5º ano da Educação Básica (antiga 4ª série do Ensino Fundamental) até o Ensino Médio que, em sua maioria, optam por fazer a prova em duplas, havendo assim interação e cooperação. Cabe destacar ainda que, durante as provas, os alunos podem utilizar a calculadora, o que lhes proporciona segurança e confiança.

As provas constituem-se de 10 questões de natureza lógico-matemática de acordo com o nível de escolaridade. Do 5º ano da Educação Básica até o 1º ano do Ensino Médio deverão ser resolvidas somente oito questões à escolha dos participantes. Os participantes da segunda série do

Ensino Médio deverão resolver nove questões, enquanto os do terceiro ano do Ensino Médio deverão resolver todas as 10 questões propostas. As provas são elaboradas, aplicadas e corrigidas pelos integrantes da equipe organizadora. Na aplicação há auxílio de fiscais selecionados por essa equipe.

Objetivos

- Aproveitar o gosto natural dos jovens pelas competições e estimulá-los a um aprendizado menos burocrático, resolvendo problemas novos e desafiantes;
- Desenvolver o raciocínio lógico-matemático do estudante;
- Despertar a criatividade na resolução de problemas e evidenciar que a Matemática não é uma
 Ciência pronta e acabada;
- Conscientizar os estudantes de que bons resultados são conseguidos com esforço e dedicação;
- Valorizar o potencial de raciocínio criativo dos educandos, ajudando-os a fazer uso dele em outras áreas do conhecimento;
- Incentivar os professores a relacionar o conteúdo com o "dia a dia", tornando o ensino menos livresco.

Detalhamento da atividade

Nas questões que compõem as provas procuram-se abordar com maior ou menor intensidade os conteúdos previstos no currículo mínimo de cada série. Busca-se, ainda, selecionar questões que desenvolvam o raciocínio lógico e que apresentem um enfoque interdisciplinar. Com esse intuito, no início do ano, os bolsistas iniciam pesquisa em *sites*, livros, revistas por questões a serem selecionadas numa primeira triagem. Posteriormente, inicia o processo de criação de questões próprias, com a ajuda dos professores da comissão organizadora. Essas questões são elaboradas, por série, observando o grau de dificuldade para cada nível. Após a elaboração, as questões são revisadas várias vezes, para que não ocorram futuros problemas de interpretação por parte dos alunos.

As provas, de todas as séries, constam de 10 questões, das quais apenas três são objetivas, e

as demais são subjetivas. Cabe pontuar que, no regulamento do Evento, consta que o desenvolvimento das questões, tanto das objetivas quanto das subjetivas, é critério de desempate, se for necessário. Após a correção, é confeccionado um *CD-room* com as provas e as melhores resoluções das questões. As resoluções são selecionadas pelos integrantes da Comissão Organizadora, que realizaram a correção das provas.

A seguir apresentamos as questões das provas da 15ª OMU, que foi realizada no ano de 2012. Neste ano de 2012 participaram 2.170 alunos no evento.

Cabe salientar que a prova do Ensino Médio é única para todas as séries. Apenas muda a quantidade de questões que devem ser respondidas, ou seja, o primeiro ano deve responder apenas oito das dez questões; o segundo ano responde apenas nove das dez; o terceiro ano deve responder a TODAS as questões.

Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação – Propex Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas Apoio: CNPq



4ª série/5º ano

IDENTIFICAÇÃO:

Nome(s) do(a)(s) aluno(a)(s):					
Escola:					
Série:	Município:				

- 1. Esta prova é constituída de 10 questões, das quais somente 08 devem ser respondidas.
- 2. O tempo de duração desta prova é de até 03 horas.
- 3. Anexas às questões há duas folhas de rascunho.
- 4. As respostas das questões deverão ser transcritas, preferencialmente a caneta, para o espaço próprio junto de cada questão. Caso o espaço não seja suficiente, usar o verso da folha na qual o exercício está sendo desenvolvido. As respostas deverão ser completas, ou seja, deverão apresentar o desenvolvimento e a conclusão.
- 5. Após o término da prova, os alunos deverão retirar-se imediatamente do local da sua realização.
- 6. Durante a prova não é permitido:
- a) fazer perguntas, visto que interpretação faz parte da avaliação;
- b) comunicar-se com outro participante, além do eventual companheiro de dupla;
- c) usar qualquer material, além do solicitado e do fornecido;
- d) pedir emprestado material aos outros participantes;
- e) usar celular como calculadora e muito menos para comunicação.

4ª Série / 5º Ano

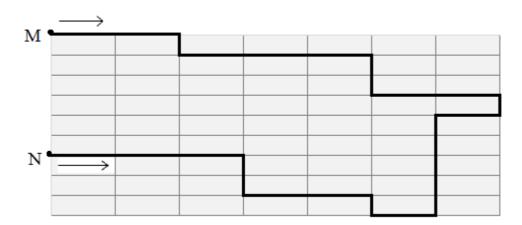
- 1 Paulo, que mora em Lajeado, se corresponde com seu amigo inglês Richard, que mora na Inglaterra. Os dois se compreendem muito bem nas duas línguas, mas têm um problema com as datas: a data 08/10 no Brasil significa 8 de outubro, e na Inglaterra, 10 de agosto. Por causa disso, os dois combinaram não escrever um para o outro nos dias em que a data pode ser interpretada de duas maneiras diferentes. Nessas condições, em quais das datas abaixo Paulo e Richard podem se corresponder?
- a) 3 de setembro.
- b) 24 de agosto.
- c) 6 de junho.
- d) 13 de outubro.
- e) 10 de dezembro.
- 2 Cláudia saiu de casa com uma nota de R\$ 20,00. Passou na padaria e fez as compras que sua mãe lhe pediu. Seu Manoel, dono da padaria, forneceu-lhe o seguinte troco.



Qual foi o valor que Cláudia gastou na compra dos produtos?

- 3 Um elevador suporta, no máximo, cargas de 420 Kg. Para transportar 28 caixas, cada uma com 37,5 Kg, do andar térreo até o último andar do edificio, quantas subidas, no mínimo, o elevador deve fazer?
- 4 Uma formiga sai de um ponto A, anda 7 cm para a esquerda, 5 cm para cima, 3 cm para direita, 2 cm para baixo, 9 cm para a direita, 2 cm para baixo, 1 cm para a esquerda e 1 cm para baixo, chegando no ponto B. Qual a distância, em centímetros, entre A e B?

5 – Dois amigos estavam brincando de desenhar traços em uma malha retangular de 4 cm de largura e 6 cm de comprimento. Jonas partiu do ponto M e Luís do ponto N seguindo o caminho das flechas conforme mostra o desenho abaixo.



Marcar um ponto no desenho no lugar exato em que Jonas e Luís se encontraram, sabendo que ambos traçaram o mesmo comprimento em centímetros.

6 – Júlia, Diogo e Carolina jogaram um torneio de três partidas de boliche. Veja, no quadro abaixo, os pontos obtidos por jogador em cada uma das partidas:

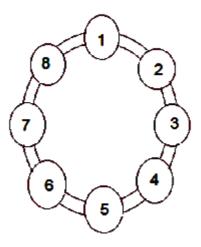
Jogador	Partida 1	Partida 2	Partida 3
Júlia	12.060	12.200	12.580
Diogo	11.960	11.500	13.500
Carolina	8.020	12.180	12.590

Para determinar o vencedor neste torneio, elimina-se o pior resultado entre as três partidas de cada jogador e somam-se os pontos das demais partidas. Quem venceu o torneio?

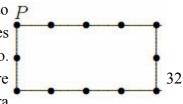
7 – Usar cada algarismo abaixo apenas uma única vez. Escrever dois números de três algarismos cujo resultado da multiplicação entre eles seja o menor possível.

1 2 5 3 6 4

8 – No mecanismo luminoso da figura abaixo cada um dos oito botões pode acender as cores vermelha ou amarela. O mecanismo funciona do seguinte modo: ao ser ligado, todos os botões acendem a luz amarela. Apertando um botão, este e seus vizinhos trocam de cor. Se ligarmos o mecanismo e apertarmos sucessivamente os botões 1, 3 e 5, qual será o número de luzes vermelhas que estarão acesas no final?



9 – Jorge passeia por um caminho em forma de retângulo, onde estão *P* dispostas 12 árvores com 5 m de distância entre duas árvores consecutivas. Jorge brinca de tocar cada árvore durante seu passeio. Primeiro ele toca a a árvore do canto, assinalada P na figura, e percorre m num mesmo sentido. Depois ele volta 18 m e torna a andar para frente mais 22 m. Em quantas árvores diferentes ele tocou?



10 – A uma mesa quadrada, como mostra a figura abaixo, podem sentar-se quatro pessoas. Durante o lanche, os alunos juntaram sete mesas quadradas, iguais à do desenho, para formar uma mesa longa e retangular. Quantas pessoas, no máximo, podem sentar-se à mesa longa, considerando que em cada lado de uma mesa poderá sentar-se apenas um aluno?



Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação – Propex Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas Apoio: CNPq



5ª série/6º ano

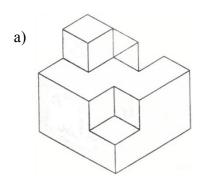
IDENTIFICAÇÃO:

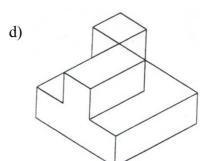
Nome(s) do(a)(s) aluno(a)(s):					
Escola:			_		
Série:	Município:		_		

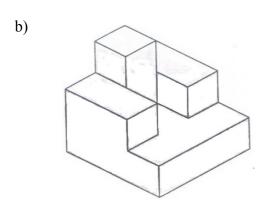
- 1. Esta prova é constituída de 10 questões, das quais somente 08 devem ser respondidas.
- 2. O tempo de duração desta prova é de até 03 horas.
- 3. Anexas às questões há duas folhas de rascunho.
- 4. As respostas das questões deverão ser transcritas, preferencialmente a caneta, para o espaço próprio junto de cada questão. Caso o espaço não seja suficiente, usar o verso da folha na qual o exercício está sendo desenvolvido. As respostas deverão ser completas, ou seja, deverão apresentar o desenvolvimento e a conclusão.
- 5. Após o término da prova, os alunos deverão retirar-se imediatamente do local da sua realização.
- 6. Durante a prova não é permitido:
- a) fazer perguntas, visto que interpretação faz parte da avaliação;
- b) comunicar-se com outro participante, além do eventual companheiro de dupla;
- c) usar qualquer material, além do solicitado e do fornecido;
- d) pedir emprestado material aos outros participantes;
- e) usar celular como calculadora e muito menos para comunicação.

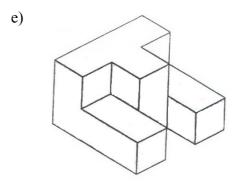
1 - Paulo, que mora em Lajeado, se corresponde com seu amigo inglês Richard, que mora na Inglaterra. Os dois se compreendem muito bem nas duas línguas, mas têm um problema com as datas: a data 08/10 no Brasil significa 8 de outubro, e na Inglaterra 10 de agosto. Por causa disso, os dois combinaram não escrever um para o outro nos dias em que a data possui dupla interpretação. Considerando o mês de outubro, em quantos dias Paulo e Richard não podem se corresponder?

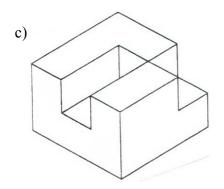
2 – Ligar os pares de peças que, quando encaixadas, formam a figura de um cubo.

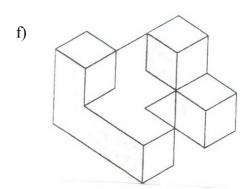












3 – Abaixo vemos uma fotografia de uma velha bomba de gasolina que não mostra os algarismos em duas posições. Na situação da figura, qual é a soma destes dois algarismos?



4 – Considerar a sequência de 40 flechas, todas apontando para cima.

1	2	3	4	 37	38	39	40
1	↑	1	↑	 1	1	1	↑

Execute sucessivamente as seguintes operações:

- I) Inverter a flecha que ocupa posição múltipla de 2.
- II) Inverter a flecha que ocupa posição múltipla de 3.
- III) Inverter a flecha que ocupa posição múltipla de 5.

No final, qual o número de flechas apontando para cima?

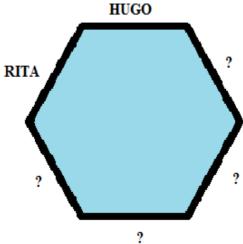
5 - Joana possui muitos palitos com 6 cm e 7 cm de comprimento. Para ela fazer uma fila de palitos com comprimento exatamente de dois metros, qual o número mínimo de palitos que Joana precisa utilizar?

6 – Organizou-se um jogo de cartas com três pares de jogadores, conforme ilustra a figura abaixo. Os parceiros sentaram-se frente a frente, mas foi preciso definir regras para que o jogo começasse:

- o parceiro de Hugo não é uma menina;
- Sofia senta-se imediatamente à esquerda de Ana;
- Ana joga com o Licínio.

Escrever os três pares de jogadores de acordo com as informações anteriores.





7 – O medidor de energia elétrica de uma residência, conhecido por "relógio de luz", é constituído de quatro pequenos relógios, cujos sentidos de rotação estão indicados conforme a figura abaixo:



A medida é expressa em kWh. O número obtido na leitura é composto por quatro algarismos. Cada posição do número é formada pelo último algarismo ultrapassado pelo ponteiro. Qual é o número obtido pela leitura em kWh na imagem acima?

8 – Numa padaria, uma lata de 200 g de achocolatado em pó CHOCOBM custa R\$ 3,00, uma lata de 400 g custa R\$ 5,00 e a de 800 g custa R\$ 9,00. Lara precisa de 1,2 Kg de CHOCOBM para fazer um enorme bolo. Quantas latas e de qual tipo Lara precisa comprar para fazer a compra mais econômica de 1,2 Kg de CHOCOBM nessa padaria?

9 – Sete amigos traçaram um triângulo, um quadrado e um círculo. Cada um marcou seu lugar com um número e comentou:

Bento: "Eu estou dentro de uma única figura."

Celina: "Eu estou dentro de três figuras."

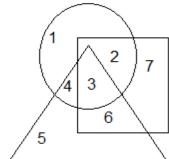
Diana: "Eu estou dentro do triângulo, mas não do quadrado."

Elisa: "Eu estou dentro do triângulo e do círculo."

Fábio: "Eu estou dentro do círculo, mas não de outra figura."

Guilherme: "Eu estou dentro do círculo."

Ana: "Eu estou no local do número que ninguém escolheu."

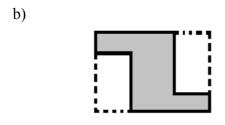


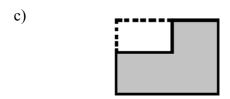
Encontrar o número do lugar que corresponde a cada pessoa, completando o quadro que segue:

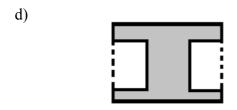
PESSOA	NÚMERO
Ana	
Bento	
Celina	
Diana	
Elisa	
Fábio	
Guilherme	

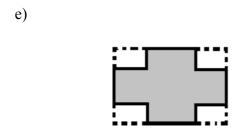
10 – Um arquiteto apresenta ao seu cliente cinco plantas diferentes para o projeto de ajardinamento de um terreno retangular, em que as linhas cheias representam a cerca que deve ser construída para proteger as flores. As regiões claras são todas retangulares e o tipo de cerca é o mesmo em todos os casos. Em qual dos projetos o custo da construção de cerca será maior?











Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação – Propex Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Apoio: CNPq



6ª série/7º ano

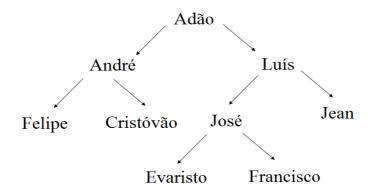
IDENTIFICAÇÃO:

Nome(s) do(a)((s) aluno(a)(s):	
Escola:		
Série:	Município:	

- 1. Esta prova é constituída de 10 questões, das quais somente 08 devem ser respondidas.
- 2. O tempo de duração desta prova é de até 03 horas.
- 3. Anexas às questões há duas folhas de rascunho.
- 4. As respostas das questões deverão ser transcritas, preferencialmente a caneta, para o espaço próprio junto de cada questão. Caso o espaço não seja suficiente, usar o verso da folha na qual o exercício está sendo desenvolvido. As respostas deverão ser completas, ou seja, deverão apresentar o desenvolvimento e a conclusão.
- 5. Após o término da prova, os alunos deverão retirar-se imediatamente do local da sua realização.
- 6. Durante a prova não é permitido:
- a) fazer perguntas, visto que interpretação faz parte da avaliação;
- b) comunicar-se com outro participante, além do eventual companheiro de dupla;
- c) usar qualquer material, além do solicitado e do fornecido;
- d) pedir emprestado material aos outros participantes;
- e) usar celular como calculadora e muito menos para comunicação.

6ª Série / 7º Ano

- 1 Sofia foi levar uns docinhos para sua avó: sete docinhos de amora, seis de coco e três de chocolate. Durante o caminho, a gulosa Sofia come dois docinhos. Das situações abaixo, qual é possível?
- a) Vovó não recebeu docinhos de chocolate.
- b) Vovó recebeu menos docinhos de coco do que de chocolate.
- c) Vovó recebeu o mesmo número de docinhos de cada uma das três variedades.
- d) Existem duas variedades de docinhos das quais vovó recebeu o mesmo número.
- e) O número de docinhos de amora que vovó recebeu é maior que o dos outros dois somados.
- 2 Em 2011, uma agência de turismo programou uma excursão para Foz do Iguaçu, distribuindo as pessoas em ônibus de 43 lugares, tendo sido necessário formar um ônibus incompleto de 35 lugares. Em 2012, aumentou em 83 o número de participantes e a agência continuou utilizando ônibus de 43 lugares. Quantos ônibus a mais foram necessários e quantas pessoas ficaram no ônibus incompleto em 2012?
- 3 A figura mostra a árvore genealógica de uma família. Cada flecha vai do pai em direção ao filho. Quem é o irmão do pai do irmão do pai de Evaristo?



4 - A soma de três números naturais maiores que 1 é 100, sendo dois primos e um a soma dos outros dois. Determinar uma solução para este problema.

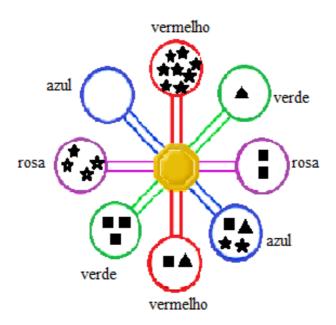
5 – Ana foi a um restaurante no qual era oferecido o cardápio representado abaixo.

	000	ápio 🕫 🖲	
Prato principal bife aceboladoR\$		Faladas tomateR\$	5 15
lasanhaR\$ peixe grelhadoR\$	15,50 12,30	mista	8,25
feijoadaR\$	14,40		
Bebidas		L'obremesas	
sucoR\$		bolo de chocolateR\$	
refrigeranteR\$	3,50	pêssego em caldaR\$	4,45
águaR\$	2,60	sorveteR\$	4,95
água de coco	3 30	musseR\$	6:20

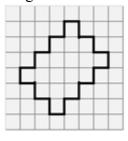
Ana pediu um prato principal, uma salada e uma bebida. Sabendo que ela tinha R\$ 18,50, quais foram suas possibilidades de escolha?

6 – Uma empresa de telefonia celular oferece planos mensais de 60 minutos a um custo mensal de R\$ 52,00, ou seja, você pode falar durante 60 minutos ao seu telefone celular e paga por isso exatamente R\$ 52,00. Para o excedente, é cobrada uma tarifa de R\$ 1,20 por minuto. A mesma tarifa por minuto excedente é cobrada no plano de 100 minutos, oferecido a um custo mensal de R\$ 87,00. Um usuário optou pelo plano de 60 minutos e no primeiro mês falou durante 140 minutos. Se ele tivesse optado pelo plano de 100 minutos, quantos reais ele teria economizado?

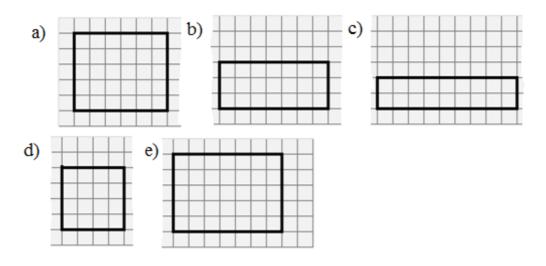
7 – As figurinhas (círculos, quadrados e triângulos) foram distribuídas, conforme mostra a imagem, respeitando-se a seguinte regra: os círculos com a mesma cor tem o mesmo valor. Quantos quadrados devem ser colocados no círculo vazio para completar a distribuição?



8 – Antônio fez a figura abaixo com uma corda (que não é elástica). Suponha que ele move a corda de modo a transformar a figura em um retângulo.



Qual dos retângulos abaixo ele pode obter?



- 9 Pitágoras de Samos e Tales de Mileto foram dois matemáticos famosos em sua época. No entanto, não há registros históricos que comprovem com total exatidão o período de vida de cada um deles. Supondo que Pitágoras viveu entre 571 a.C. e 497 a.C. e Tales viveu entre 625 a.C. e 558 a.C., e de acordo com as afirmações a seguir:
- I) Ambos viveram mais de 80 anos.
- II) Existiu um período de 13 anos no qual ambos estavam vivos.
- III) Tales nasceu 128 anos depois de Pitágoras morrer.
- IV) Pitágoras nasceu no ano em que Tales completou 54 anos.

Quais as afirmações são corretas?

- a) I, II e IV.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) II e IV.
- e) Todas.

10 – O quadro abaixo mostra o desempenho de quatro times de futebol de um certo município. Sabe-se que em um jogo o vencedor ganha três pontos; em caso de empate, as duas seleções ganham um ponto e a perdedora não ganha nem perde pontos.

TIME	JOGOS	VITÓRIAS	EMPATES	DERROTAS	GM	GS	PONTOS
A	3	2	1	X	5	2	7
В	3	1	2	0	5	4	у
С	3	0	Z	1	4	w	2
D	3	0	1	2	0	3	1

Quais são os valores de x, y, z e w, sabendo-se que GM significa gols marcados e GS significa gols sofridos?

Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação – Propex Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas Apoio: CNPq



7ª série/8º ano

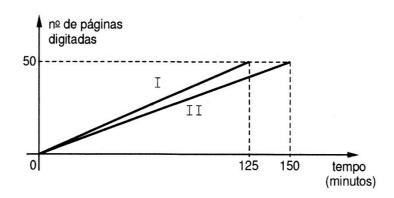
IDENTIFICAÇÃO:

Nome(s) do(a)(s)	aluno(a)(s):	
Escola:		
Série:	Município:	

- 1. Esta prova é constituída de 10 questões, das quais somente 08 devem ser respondidas.
- 2. O tempo de duração desta prova é de até 03 horas.
- 3. Anexas às questões há duas folhas de rascunho.
- 4. As respostas das questões deverão ser transcritas, preferencialmente a caneta, para o espaço próprio junto de cada questão. Caso o espaço não seja suficiente, usar o verso da folha na qual o exercício está sendo desenvolvido. As respostas deverão ser completas, ou seja, deverão apresentar o desenvolvimento e a conclusão.
- 5. Após o término da prova, os alunos deverão retirar-se imediatamente do local da sua realização.
- 6. Durante a prova não é permitido:
- a) fazer perguntas, visto que interpretação faz parte da avaliação;
- b) comunicar-se com outro participante, além do eventual companheiro de dupla;
- c) usar qualquer material, além do solicitado e do fornecido;
- d) pedir emprestado material aos outros participantes;
- e) usar celular como calculadora e muito menos para comunicação.

7ª Série / 8º Ano

1 – Para testar a capacidade operacional de duas secretárias, um mesmo texto de 50 páginas foi encaminhado a cada uma para digitação. Na figura abaixo, as curvas I e II descrevem os respectivos desempenhos das secretárias Paula e Joana ao longo da digitação do texto:



Considerando que elas iniciaram juntas a digitação e que cada página tinha 30 linhas, quantas linhas, em média, por minuto, cada uma digitou?

- 2 Na sede de uma empresa serão oferecidos cursos para melhoria do desempenho pessoal dos funcionários. Considerar que:
- I) essa sede tem 300 funcionários, dos quais $\frac{5}{12}$ são do sexo feminino;
- II) todos os funcionários deverão fazer um único curso e, para tal, deverão ser divididos em grupos, cada qual composto com pessoas de um mesmo sexo;
- III) todos os grupos deverão ter o mesmo número de funcionários;
- IV) cada grupo formado terá seu curso em um dia diferente dos demais grupos.

Diante disso, qual a quantidade de cursos que deverão ser oferecidos?

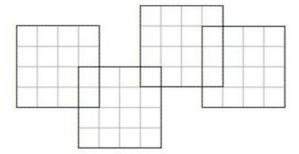
0.000...0001 3 - Se a 'e o n'umero

, então qual das expressões a seguir representa o maior número?

- a) 3 + a
- b) 3 a
- c) 3a

4 – Um artesão começa a trabalhar às 8h e produz seis braceletes a cada 20 minutos. Seu auxiliar começa a trabalhar uma hora depois e produz oito braceletes do mesmo tipo a cada meia hora. O artesão para de trabalhar às 12h, mas avisa ao seu auxiliar que este deverá continuar trabalhando até produzir o mesmo que ele. A que horas o auxiliar irá parar?

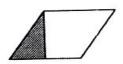
5 – Quatro quadrados iguais, com 3 cm² de área cada um, estão superpostos formando a figura abaixo. Qual é a área dessa figura?



6 – Num armazém, uma dúzia de laranjas e 10 maçãs tinham o mesmo preço. Depois de uma semana, o preço das laranjas subiu 10% e o da maçã caiu 2%. Qual percentual foi gasto a mais na compra de uma dúzia de laranjas e 10 maçãs?

7 – Os quadrados dos números naturais maiores do que 2, subtraídos de seus sucessores, formam a sequência 5, 11, 19, Qual é o primeiro número dessa sequência que não é um número primo?

8 – A figura ao lado mostra a superfície pintada de um azulejo em forma de losango. Das cinco figuras abaixo, apenas uma não pode ser montada com cópias desse azulejo. Qual é essa figura?



a)



b)



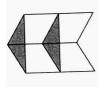
c)



d)



e)



9 – Quando João vai para a escola a pé e volta de ônibus, ele gasta uma hora e quinze minutos. Quando vai e volta de ônibus, ele gasta meia hora. Para cada meio de transporte, o tempo gasto na ida é igual ao tempo gasto na volta. Quanto tempo ele gasta quando vai e volta a pé?

10 – A música e a matemática se encontram na representação dos tempos das notas musicais, conforme o quadro abaixo.

Semibreve	0	1
Minima	0	1/2
Semínima		1/4
Colcheia	1	1 8
Semicolcheia		$\frac{1}{16}$
Fusa		$\frac{1}{32}$
Semifusa		<u>1</u> 64

Um compasso é uma unidade musical composta por determinada quantidade de notas musicais em que a soma das durações coincide com a fração indicada como fórmula do compasso. Por exemplo, se a fórmula de compasso for $\frac{1}{2}$, poderia ter um compasso ou com duas semínimas ou uma mínima ou quatro colcheias, sendo possível a combinação de diferentes figuras.

Um trecho musical de oito compassos, cuja fórmula é $\frac{3}{4}$, poderia ser preenchido com:

- a) 24 fusas.
- b) 3 semínimas.
- c) 8 semínimas.
- d) 24 colcheias e 12 semínimas.
- e) 16 semínimas e 8 semicolcheias.

Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação – Propex Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas Apoio: CNPq



8ª série/9º ano

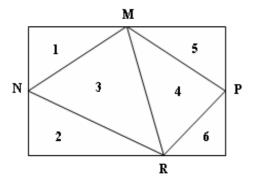
	~
TITIC	AÇÃO:
	AL ALI:

Nome(s) do(a)(s)) aluno(a)(s):	
Escola:		
Série:	Município:	

- 1. Esta prova é constituída de 10 questões, das quais somente 08 devem ser respondidas.
- 2. O tempo de duração desta prova é de até 03 horas.
- 3. Anexas às questões há duas folhas de rascunho.
- 4. As respostas das questões deverão ser transcritas, preferencialmente a caneta, para o espaço próprio junto de cada questão. Caso o espaço não seja suficiente, usar o verso da folha na qual o exercício está sendo desenvolvido. As respostas deverão ser completas, ou seja, deverão apresentar o desenvolvimento e a conclusão.
- 5. Após o término da prova, os alunos deverão retirar-se imediatamente do local da sua realização.
- 6. Durante a prova não é permitido:
- a) fazer perguntas, visto que interpretação faz parte da avaliação;
- b) comunicar-se com outro participante, além do eventual companheiro de dupla;
- c) usar qualquer material, além do solicitado e do fornecido;
- d) pedir emprestado material aos outros participantes;
- e) usar celular como calculadora e muito menos para comunicação.

8ª série/9º ano

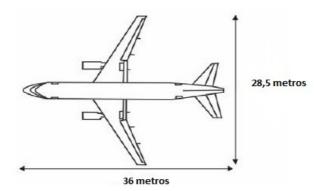
1 – Um jardim retangular de 12 m por 8 m foi dividido em seis regiões, como ilustra a figura abaixo, onde N, M e P são pontos médios dos lados e R divide o comprimento na razão $\frac{1}{3}$. Em cada região será plantado apenas um dos seguintes tipos de flor: rosa, margarida, cravo, bem-mequer, violeta e bromélia, cujos preços por m^2 de área plantada de flor, estão indicados no quadro. Qual o valor mínimo total a ser gasto sabendo-se que em cada região deverá ter um tipo de flor, entre as citadas no quadro abaixo.



Tipo	Preço por m²
Rosa	3,50
Margarida	1,20
Cravo	2,20
Bem-me-quer	0,80
Violeta	1,70
Bromélia	3,00

2 – Sabendo-se que
$$x \neq 0$$
, $y \neq 0$ e que $\frac{x}{y} = 2$, qual é o valor de $\frac{x-y}{x}$?

3 – A figura a seguir mostra as medidas reais de uma aeronave que será fabricada para utilização por companhias de transporte aéreo. Um engenheiro precisa fazer o desenho desse avião em escala de 1:150.



Para o engenheiro fazer esse desenho em uma folha de papel, deixando uma margem de 1 cm em relação às bordas da folha, quais as dimensões mínimas, em centímetros, que essa folha deverá ter?

- 4 Do total de alunos de uma escola, sabe-se que:
- I) 60% são do sexo masculino e destes 30% usam óculos;
- II) dos alunos do sexo feminino, 20% usam óculos;
- III) os que não usam óculos totalizam 333 alunos.

Nessas condições, qual é o total de alunos dessa escola?

5 – O aquífero Guarani localiza-se no subterrâneo dos territórios da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, com extensão total de 1.200.000 quilômetros quadrados, dos quais 840.000 quilômetros estão no Brasil. O aquífero armazena cerca de 30 mil quilômetros cúbicos de água e é considerado um dos maiores do mundo. Na maioria das vezes em que são feitas referências à água, são usadas as unidades metro cúbico e litro, e não as unidades já descritas. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) divulgou, por exemplo, um novo reservatório cuja capacidade de armazenamento é de 20 milhões de litros.

Disponível em: http://noticias.terra.com.br.

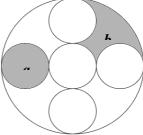
Acesso em: 16 jul. 2012.

Comparando as capacidades do aquífero Guarani e desse novo reservatório da Sabesp, a capacidade do aquífero Guarani é

- a) 1,5 x 10² vezes a capacidade do reservatório novo.
- b) 1,5 x 10³ vezes a capacidade do reservatório novo.
- c) 1,5 x 10⁶ vezes a capacidade do reservatório novo.
- d) 1,5 x 10⁸ vezes a capacidade do reservatório novo.
- e) 1,5 x 10⁹ vezes a capacidade do reservatório novo.

6 – Marcela guardou 320 cartões em várias caixas, de modo que a segunda caixa ficou com tantos cartões quanto a primeira. A terceira ficou com tantos quanto as duas anteriores juntas. A quarta caixa ficou com igual número de cartões que a soma das três anteriores, e assim por diante, seguindo o mesmo padrão, até guardar todos os cartões. Sabendo que Marcela usou o maior número de caixas possível, quantos cartões ela guardou na primeira caixa?

7 – Na figura todas as circunferências menores têm o mesmo raio r e os centros das circunferências que tocam a circunferência maior são vértices de um quadrado. Sejam a e b as áreas cinzas indicadas na figura, qual é a razão $\frac{a}{b}$?



8 – Carlos está juntando dinheiro para comprar uma televisão nova. Se tivesse o triplo da quantia que tem, poderia comprá-la e ainda lhe sobrariam R\$ 150,00. Seu irmão ofereceu-lhe R\$ 300,00 emprestados, mas ele não aceitou, pois mesmo com esse empréstimo, se tivesse o dobro da quantia que tem, ainda faltariam R\$ 80,00 para conseguir comprar essa televisão. Nessas condições, podese afirmar que:

- a) o preço da televisão é R\$ 1.740,00.
- b) o preço da televisão é R\$ 1.590,00.
- c) o preço da televisão é R\$ 1.440,00.
- d) Carlos possui R\$ 370,00.
- e) Carlos possui R\$ 230,00.

9 — Uma população N_1 , inicialmente com 8.000 indivíduos, dobra a cada 30 minutos. Simultaneamente, outra população N_2 cresce dobrando de valor a cada 15 minutos, partindo de um valor inicial oito vezes menor que a população N_1 . Em qual instante t, em minutos, as duas populações terão juntas exatamente 128.000 indivíduos?

10 – Em uma prova, as seis primeiras questões eram do tipo certo/errado, em que o candidato deveria optar entre certo ou errado para sua resposta. Nas outras quatro questões, o candidato deveria escolher, entre três alternativas, a verdadeira. Quantas sequências de respostas são possíveis na resolução da prova?

- a) $(6x2)^2$
- b) (6.2) + (4x3)
- c) $6^2.4^3$
- d) $10^{(2+3)}$
- e) $2^6.3^4$

Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação – Propex Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas Apoio: CNPq



Ensino Médio/1º ano

IDENTIFICAÇÃO:

Nome(s) do(a)(s)	aluno(a)(s):	
Escola:		_
Série:	Município:	

- 1. Esta prova é constituída de 10 questões, das quais somente 08 devem ser respondidas.
- 2. O tempo de duração desta prova é de até 03 horas.
- 3. Anexas às questões há duas folhas de rascunho.
- 4. As respostas das questões deverão ser transcritas, preferencialmente a caneta, para o espaço próprio junto de cada questão. Caso o espaço não seja suficiente, usar o verso da folha na qual o exercício está sendo desenvolvido. As respostas deverão ser completas, ou seja, deverão apresentar o desenvolvimento e a conclusão.
- 5. Após o término da prova, os alunos deverão retirar-se imediatamente do local da sua realização.
- 6. Durante a prova não é permitido:
- a) fazer perguntas, visto que interpretação faz parte da avaliação;
- b) comunicar-se com outro participante, além do eventual companheiro de dupla;
- c) usar qualquer material, além do solicitado e do fornecido;
- d) pedir emprestado material aos outros participantes;
- e) usar celular como calculadora e muito menos para comunicação.

Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação — Propex Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Apoio: CNPq



Ensino Médio/2º ano

IDENTIFICAÇÃO:

Nome(s) do(a	ı)(s) aluno(a)(s):		
Escola:		-	
Série:	Município:		

- 1. Esta prova é constituída de 10 questões, das quais somente 09 devem ser respondidas.
- 2. O tempo de duração desta prova é de até 03 horas.
- 3. Anexas às questões há duas folhas de rascunho.
- 4. As respostas das questões deverão ser transcritas, preferencialmente a caneta, para o espaço próprio junto de cada questão. Caso o espaço não seja suficiente, usar o verso da folha na qual o exercício está sendo desenvolvido. As respostas deverão ser completas, ou seja, deverão apresentar o desenvolvimento e a conclusão
- 5. Após o término da prova, os alunos deverão retirar-se imediatamente do local da sua realização.
- 6. Durante a prova não é permitido:
- a) fazer perguntas, visto que interpretação faz parte da avaliação;
- b) comunicar-se com outro participante, além do eventual companheiro de dupla;
- c) usar qualquer material, além do solicitado e do fornecido;
- d) pedir emprestado material aos outros participantes;
- e) usar celular como calculadora e muito menos para comunicação.

Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação — Propex Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Apoio: CNPq



Ensino Médio/3º ano

IDENTIFICAÇÃO:

Nome(s) do(a)(s)	aluno(a)(s):	
Escola:		
Série:	Município:	

- 1. Esta prova é constituída de 10 questões e todas devem ser respondidas.
- 2. O tempo de duração desta prova é de até 03 horas.
- 3. Anexas às questões há duas folhas de rascunho.
- 4. As respostas das questões deverão ser transcritas, preferencialmente a caneta, para o espaço próprio junto de cada questão. Caso o espaço não seja suficiente, usar o verso da folha na qual o exercício está sendo desenvolvido. As respostas deverão ser completas, ou seja, deverão apresentar o desenvolvimento e a conclusão.
- 5. Após o término da prova, os alunos deverão retirar-se imediatamente do local da sua realização.
- 6. Durante a prova não é permitido:
- a) fazer perguntas, visto que interpretação faz parte da avaliação;
- b) comunicar-se com outro participante, além do eventual companheiro de dupla;
- c) usar qualquer material, além do solicitado e do fornecido;
- d) pedir emprestado material aos outros participantes;
- e) usar celular como calculadora e muito menos para comunicação.

Ensino Médio

1 – Uma placa triangular será pintada de vermelho até a metade de sua altura e de azul da metade para cima, conforme ilustra a figura. A espessura da camada de tinta será constante e igual nas duas partes. A quantidade de tinta vermelha necessária para a pintura está para a quantidade de tinta azul na razão de:



b) 2:1

c) 3:1

d) 4:1

e) 2.5:1



2 – Sejam:

$$a = \frac{1^2}{1} + \frac{2^2}{3} + \frac{3^2}{5} + \dots + \frac{1001^2}{2001}$$

$$b = \frac{1^2}{3} + \frac{2^2}{5} + \frac{3^2}{7} + \dots + \frac{1001^2}{2003}$$

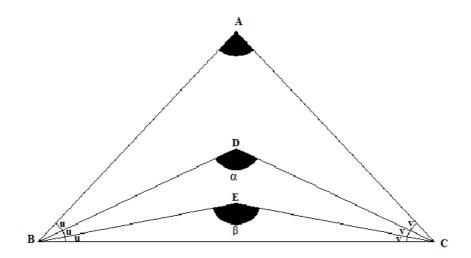
Qual é o número inteiro mais próximo de a – b?

3 – Três amigos jogam uma partida de bolinha de gude com a seguinte regra: o perdedor de cada rodada dobra as bolinhas dos outros jogadores. Ele dá aos outros dois o número de bolinhas de modo que fiquem com o dobro do que tinham no início da jogada. O 1º jogador perdeu a primeira rodada, o 2º jogador a segunda, o 3º a terceira e todos terminaram com 64 bolinhas cada um. Com quantas bolinhas cada amigo começou a partida?

4 — Em reportagem divulgada recentemente realizada entre mulheres executivas brasileiras, constatou-se o fato de 90% dessas mulheres se sentirem realizadas com o trabalho que desenvolvem e de 20% delas almejarem a direção da empresa em que trabalham. Escolhendo aleatoriamente uma dessas executivas, determinar a probabilidade de essa mulher não se sentir realizada no trabalho ou não querer assumir a direção da empresa em que trabalha.

5 - A figura seguinte apresenta:

o triângulo ABC, em que a ângulo interno do vértice A mede 75° e cada um dos ângulos internos de vértices B e C foram divididos em três ângulos de medidas iguais a u e v graus, respectivamente;
os triângulos BDC e BEC, obtidos a partir das trissecções feitas e nos quais as medidas, em graus, dos ângulos dos vértices D e E são α e β, respectivamente.

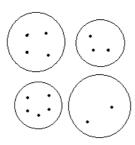


Com base nessas informações, a soma de $\alpha + \beta$ é igual a:

- a) 225°.
- b) 235°.
- c) 245°.
- d) 255°.
- e) 265°.

6 – Um certo produto tinha custo de fabricação de R\$ 40,00 e era vendido por R\$ 100,00. No entanto, devido a problemas com matéria-prima, o custo teve um aumento de 60%. Para evitar quedas nas vendas, o fabricante resolveu diminuir seu lucro sobre o custo de fabricação para 40%. Qual o novo preço de venda dessa mercadoria sabendo-se que neste novo valor ainda está embutida uma alíquota de 30% sobre o preço de venda que o fabricante deverá repassar ao governo?

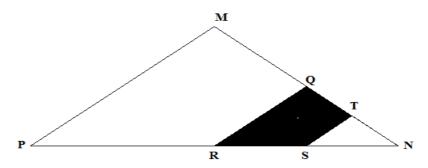
7 – Na figura abaixo, temos quatro circunferências e alguns pontos destacados no interior delas. Escolhendo exatamente um desses pontos dentro de cada uma das circunferências e unindo-os por segmentos de reta que não se cruzam formamos um quadrilátero. Quantos quadriláteros diferentes seremos capazes de desenhar nessas condições?



8 – Considerar um triângulo de vértices M, N, P. Sejam Q, R, S e T os pontos médios dos segmentos MN, NP, NR e NQ, respectivamente, que percentagem da área do triângulo MNP representa a área do quadrilátero QRST?



- b) 18,75%.
- c) 16%.
- d) 12,5%.
- e) 6,25%.



9 – Quais valores de x satisfazem $\frac{1}{x-1} > 1$?

10 – Na compra de um lote de certo tipo de camisa para vender em sua loja, um comerciante conseguiu um desconto de 25% sobre o valor a ser pago. Considere que:

- se não tivesse recebido o desconto, o comerciante teria pago R\$ 20,00 por camisa;
- ao vender as camisas em sua loja, ele pretende dar ao cliente um desconto de 28% sobre o valor marcado na etiqueta e, ainda assim, obter um lucro igual a 80% do preço de custo da camisa. Nessas condições, qual o preço que deverá estar marcado na etiqueta?

Resultados obtidos

Após a correção das provas é realizado um levantamento sobre o número de erros e acertos de cada questão. Pode-se inferir que, quanto às resoluções das provas desta 15ª edição, houve melhora considerável no desenvolvimento das resoluções nas provas do Ensino Fundamental.

Questões que podem ser resolvidas por tabelas e diagramas apresentam maior número de acertos do que as demais. Porém, observa-se, ainda, que, em muitos casos, os alunos tentam resolver as questões utilizando fórmulas ou cálculos vistos em sala de aula, quando poderiam resolvê-las simplesmente por tentativa e erro ou por desenho, diagrama.

As edições da OMU comprovam que os estudantes demonstram-se interessados na construção da solução de problemas, buscando o melhor desempenho, como também valorizando a experiência adquirida a cada etapa. As várias edições da OMU proporcionam um rico material que permite analisar os conteúdos mais problemáticos para os estudantes em termos de aprendizagem da Matemática.

Referências sugeridas

CAVALCANTE, Luiz Gustavo. Mais Matemática: 5ª a 8ª séries. São Paulo: Saraiva, 2001.

DANTE, Luiz Roberto. *Didática da resolução de problemas de Matemática*. 9ª edição. São Paulo: Ática, 1997. 176 p. Série Educação.

GUSMÃO, Gisele de Araújo Prateado. *Revista da Olimpíada de Matemática do estado de Goiás*. Goiânia: UFG, IME, 2000. Volumes 1 a 3.

MEJIA, Alejandro Illanes. *Princípios de Olimpíada*. México: Instituto de Matemáticas, UNAM, 2001. 108 p. Série Cadernos de Olimpíadas Matemáticas.

MOREIRA, Carlos Gustavo Tamm de Araujo. Eureka!: Olimpíada Brasileira de Matemática. Rio de Janeiro: IMPA/SBM, 1998 a 2003. Volumes 1 a 16.

SANTOS, Antônio Luiz; WAGNER, Eduardo; AGOSTINHO, Raul F.W. *Olimpíadas de Matemática do estado do Rio de Janeiro:* problemas e soluções. São Paulo: Atual, 1995. 103 p.

SERATES, Jonofón. *Raciocínio Lógico*. 8ª. edição. Brasília: Ed. Jonofón Ltda., 1998. 332 p, volume II.