MINISTÉRIO DA DEFESA EXÉRCITO BRASILEIRO D E C Ex – D E P A COLÉGIO MILITAR DE MANAUS	Manaus, AM, 10 de setembro de 2017. CONCURSO DE ADMISSÃO 2017/2018 **MATEMÁTICA**

1º Ano do Ensino Médio

INSTRUÇÕES
CANDIDATO, LEIA COM ATENÇÃO!

1. Esta prova é composta por um caderno de perguntas, que contém 20 itens de múltipla escolha, numerados de 01 a 20 e impressa em 11 páginas, inclusive a capa.

2. A Prova terá duração de **03 (três) horas**.

3. **Antes de iniciar a resolução da prova, confira seus dados no cartão resposta e assine-o.**

4. **O(a) candidato(a) tem 15 (quinze) minutos iniciais para tirar dúvidas quanto à impressão da prova. Qualquer falha de impressão, paginação ou falta de folhas deve ser apresentada ao FISCAL DE PROVA, que a solucionará.**

5. Use somente caneta esferográfica de tinta AZUL ou PRETA.

6. **ATENÇÃO!** Não se esqueça de que as respostas dos itens **01 a 20**, constantes deste caderno de perguntas, deverão, obrigatoriamente, ser transpostas para o **CARTÃO-RESPOSTA, NO TEMPO DE REALIZAÇÃO DA PROVA.**

7. O(a) candidato(a) só poderá sair da sala de aula 45 (quarenta e cinco) minutos após o início da prova. Após ausentar-se da sala, não volte a ela e não permaneça nos corredores.

8. Os candidatos que desejarem levar o caderno de questões, somente poderão fazê-lo após o término do concurso (Deverão permanecer na sala até o final da prova).

9. É **PROIBIDO**: emprestar ou pedir material emprestado, o uso de corretor, de calculadora e de qualquer meio eletrônico de comunicação.

10. O uso, ou porte, de meios ilícitos (cola) desclassificará o candidato deste concurso.

11. Ao sair da sala, não se esqueça de recolher seus pertences.

12. Marque cada resposta com atenção. O preenchimento errado do Cartão Resposta não autoriza a substituição do mesmo, sendo de responsabilidade do candidato. Para o correto preenchimento do Cartão de Respostas, observe o exemplo abaixo:

Em sendo a resposta correta, por exemplo, a letra **C,** marque o cartão da seguinte maneira, **utilizando-se somente de caneta esferográfica de tinta azul ou preta**:

A	B	C	D	E

Item 01. Um professor de matemática propõe aos seus alunos a resolução de exercícios por meio de códigos matemáticos através das operações Δ e π, definidas no conjunto dos números reais, tais que $x \, \Delta \, y = x - 3^y$ e $x \, \pi \, y = 2x^2 - xy + 1$. Dessa forma, podemos afirmar que o valor do número resultante da expressão $[(3 \, \pi \, 1)^{10 \Delta 2}] \, \Delta \, [(2 \, \Delta \, 1) \, \pi \, (5 \, \Delta \, 2)]$ é igual a:

A) $15\frac{2}{3}$

B) $5\frac{2}{5}$

C) $15\frac{3}{5}$

D) $12\frac{2}{3}$

E) $12\frac{1}{2}$

Item 02. A primeira descoberta de um número irracional é geralmente atribuída a Hipaso de Metaponto, um seguidor de Pitágoras. Ele teria produzido uma demonstração (provavelmente geométrica) de que a raiz de 2 é irracional. No entanto, Pitágoras considerava que a raiz de 2 "maculava" a perfeição dos números, e portanto não poderia existir. Mas ele não conseguiu refutar os argumentos de Hipaso com a lógica, e a lenda diz que Pitágoras condenou seu seguidor ao afogamento. A partir daí os números irracionais entraram na obscuridade, e foi só com Eudoxo de Cnido que eles voltaram a ser estudados pelos gregos. O décimo livro da série "Os elementos de Euclides" é dedicado à classificação de números irracionais. Foi só em 1872 que o matemático alemão Dedekind (de 1831 a 1916) fez entrar na Aritmética, em termos rigorosos, os números irracionais que a geometria sugerira havia mais de vinte séculos.

Dedekind (1831-1916)

Dessa forma, sobre o número $x = \sqrt{14 - 6\sqrt{5}} + \sqrt{5}$ é correto afirmar que:

A) $\sqrt{3x}$ é um número irracional
B) $0 < x < 3$
C) $x^3 - 1$ é irracional
D) $2x - 3$ é racional
E) $0 < x < 2$

Item 03. Maratona é o nome de uma corrida realizada na distância oficial de 42,195 km, normalmente em ruas e estradas. É a única modalidade esportiva que se originou de uma lenda e seu nome foi instituído como uma homenagem à antiga lenda grega do soldado ateniense Fidípides, um mensageiro do exército de Atenas, que teria corrido cerca de 40km entre o campo de batalha de Maratona até Atenas para anunciar aos cidadãos da cidade a vitória dos exércitos atenienses contra os persas e morreu de exaustão, após cumprir a missão.

Sabendo-se que em certa maratona o tempo gasto pelo 1°lugar foi de x horas, onde x é dado pela expressão

$x=-\dfrac{3}{4}+\left[\dfrac{((-2)^{(3\sqrt{2}-4)})^{(3\sqrt{2}+4)}}{11}\right]^{-1}$, então podemos afirmar que:

A) x^2-1 é par
B) x^x+x é um número composto
C) 3^x-2 é um quadrado perfeito
D) x é um número irracional
E) x – 5 é um número natural divisível por 2017

Item 04. Para pintar os dois lados de um muro de formato retangular, desprezando sua espessura, foram necessárias exatamente 3 latas de tinta, que cobrem, cada uma, 24 m^2 de área. Sabendo-se que a altura do muro corresponde a $\frac{1}{9}$ de seu comprimento, então a razão entre a medida do comprimento do muro e o seu perímetro vale:

A) $\dfrac{7}{20}$

B) $\dfrac{20}{8}$

C) $\dfrac{2}{5}$

D) $\dfrac{20}{9}$

E) $\dfrac{9}{20}$

Item 05. Certa parte da rodovia ALFA deverá ser dividida em trechos iguais, em quilômetros (Km), para certo número de empreiteiros, que executarão um trabalho de terraplanagem. Se houver 2 empreiteiros a mais, cada trecho terá uma diminuição de 20km e se houver 3 empreiteiros a menos, cada trecho terá um aumento de 40km.

A extensão, em km, da parte da rodovia ALFA que será dividida é igual a:

A) 2000
B) 1800
C) 3600
D) 3200
E) 2400

Item 06. Uma rede de supermercados adquiriu desinfetantes nos aromas pinho e lavanda. A compra foi entregue em 25 caixas contendo 30 garrafas em cada uma delas. Sabendo-se que cada caixa continha seis garrafas de desinfetantes a mais no aroma pinho do que no aroma lavanda, a quantidade total de garrafas entregues a esta rede de supermercados, no aroma pinho, foi de:

A) 450
B) 230
C) 540
D) 200
E) 300

Item 07. Ao calcularmos os pontos de intersecção entre duas funções, estamos simplesmente calculando os valores para x e y que satisfazem simultaneamente as duas funções. Dados os pontos M e N, pertencentes, respectivamente, às funções $f(x) = 2x^2 + 1$ e $g(x) = -x^2 + 4x - 3$, o menor comprimento possível do segmento MN, paralelo ao eixo y, é:

A) $\dfrac{13}{8}$

B) $\dfrac{8}{3}$

C) $\dfrac{3}{8}$

D) $\dfrac{8}{13}$

E) $\dfrac{5}{3}$

Item 08. O professor Marcos, trabalhando o assunto de inequações nas turmas do 9° ano do Ensino Médio do CMM, criou uma roleta com vários problemas sobre inequações.
Ao girar a roleta, o Aluno Pedro deparou-se com o seguinte problema:

Determinar os possíveis valores reais de x que satisfazem a inequação

$$\frac{\left(x^2-1\right)^{2015}.(2x+2)^{2016}}{(-x^2+4x)^{2017}} \leq 0$$

Dessa forma, podemos afirmar que a solução obtida por Pedro foi:

A) $\{x \in IR / x \leq -1 \text{ ou } 0 < x \leq 1 \text{ ou } x > 4\}$
B) $\{x \in IR / x < -1 \text{ ou } x \geq 4\}$
C) $\{x \in IR / 0 \leq x \leq 1 \text{ ou } x > 4\}$
D) $\{x \in IR / x < -1 \text{ ou } 0 < x \leq 1 \text{ ou } x \geq 4\}$
E) $\{x \in IR / x \leq -1 \text{ ou } x \geq 4\}$

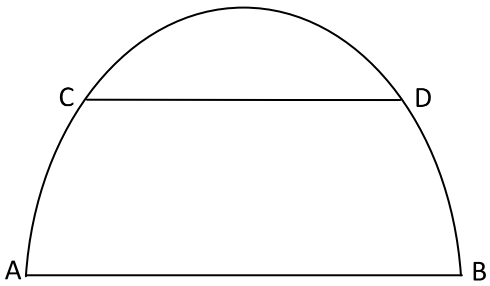
Item 09. Os telefones móveis surgiram efetivamente no Brasil em 1990, quando a Telerj instalou no estado do Rio de Janeiro 30 estações rádio base com capacidade para 10 mil terminais de acesso. A banda A foi implementada com base na tecnologia AMPS, um padrão norte-americano de celular, representando a primeira geração da telefonia móvel, o 1G. Brasília, que já havia implementado uma tecnologia ao celular na década anterior, instalou conexões para a banda A, pouco depois em 1990.

Considere um telefone celular em que a conta mensal é dada por uma função polinomial do 1°grau, em que x representa o número de chamadas locais e y representa o total a ser pago em reais. No mês de março, foram realizadas 100 chamadas locais e a conta mensal foi de 170 reais. Já no mês de junho, ocorreram 120 chamadas locais, e a conta mensal foi de 198 reais. Dessa forma, podemos afirmar que o total a ser pago no mês em que ocorrerem 180 chamadas será de:

A) 200 reais
B) 212 reais
C) 282 reais
D) 300 reais
E) 253 reais

Item 10. Na arquitetura são usadas aplicações matemáticas na construção de arcos de parábolas em igrejas, pontes e museus. Um portal de um museu tem a forma de um arco de parábola, conforme figura abaixo. A medida da sua base AB é de 6m e da sua altura máxima é 5m. Uma faixa CD paralela à base foi colocada 3m acima da base AB. Dessa forma, podemos afirmar que o comprimento da faixa CD é igual a:

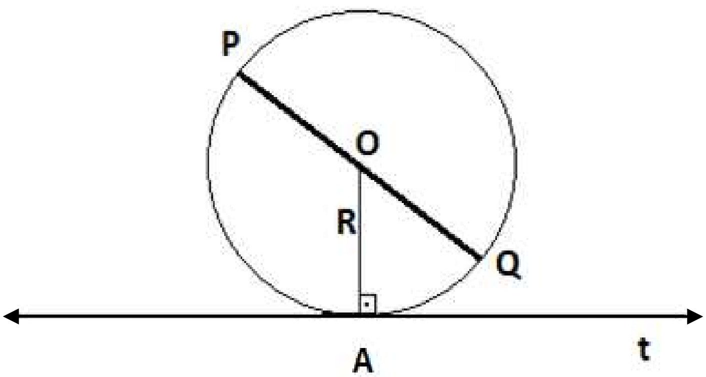
Considere: $\sqrt{10} \cong 3$



A) 3,2m
B) 3m
C) 4m
D) 4,2m
E) 3,6m

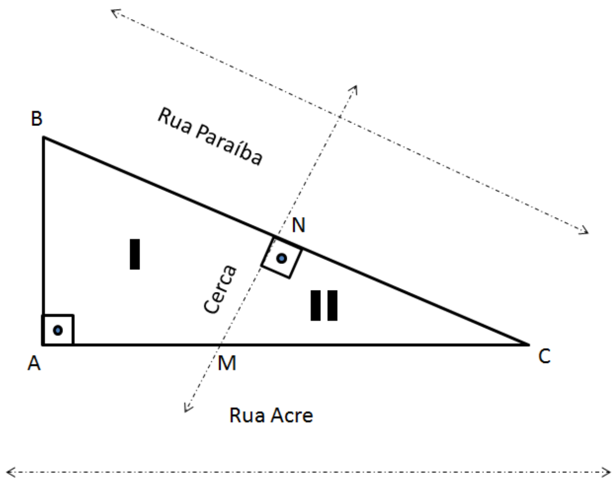
Item 11. A projeção ortogonal de uma figura geométrica qualquer sobre o plano é o conjunto das projeções ortogonais de seus pontos sobre o plano. Sendo assim, cada ponto dessa figura representa a extremidade de um segmento de reta. A outra extremidade está no plano, e a figura formada por todas essas últimas é a projeção ortogonal da figura geométrica.

Considere a circunferência λ, abaixo, de centro **O** e raio **R** e uma reta **t** tangente a λ no ponto **A**. Traçando-se o diâmetro PQ oblíquo a reta **t**, as projeções de P e Q sobre **t**, são os pontos M e N, respectivamente. Sabendo-se que a razão entre ON e o raio R é $\frac{\sqrt{7}}{2}$, o ângulo entre PQ e MN é igual a:



A) 30°
B) 60°
C) 15°
D) 45°
E) 75°

Item 12. João possui um terreno no formato de um triângulo retângulo e pretende dividi-lo em dois lotes, por meio de uma cerca feita na mediatriz da hipotenusa, com o objetivo de presentear seus dois filhos, Maria Renata e Rafael, respectivamente, com os lotes I e II, conforme mostra a figura abaixo.



Sabendo-se que os lados AC e BC desse terreno medem, respectivamente, 80m e 100m, podemos afirmar que o perímetro do lote de Maria Renata (I) é igual a:

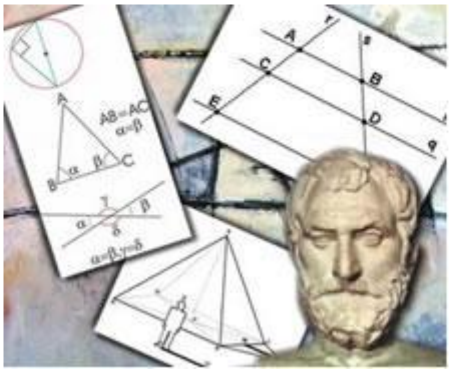
A) 100m
B) 150m
C) 110m
D) 165m
E) 125m

Item 13. A bandeira da torcida dos alunos do 9ºano do Ensino Fundamental do CMM, nas Olimpíadas Internas deste ano, foi criada de acordo com a figura abaixo:

Considerando que o losango, contido na bandeira, possui perímetro igual a 100cm e sua maior diagonal mede 40cm, podemos afirmar que a razão entre a diagonal menor desse losango e o diâmetro do círculo inscrito nesse losango vale:

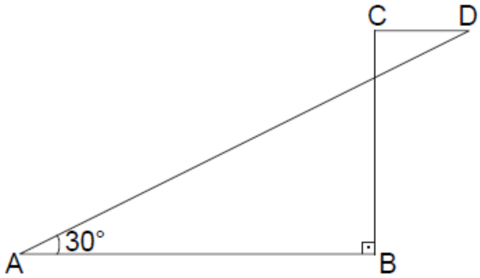
A) 0,95
B) 1,00
C) 1,15
D) 1,25
E) 2,25

Item 14. O Teorema de Tales possui diversas aplicações no cotidiano, que devem ser demonstradas a fim de verificar a sua importância. O Teorema diz que "retas paralelas, cortadas por transversais, formam segmentos correspondentes proporcionais".



Na figura abaixo, temos CD // AB, CD = 12m e AB = 48m.

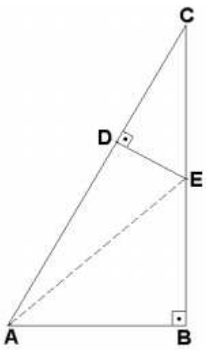
A medida do segmento AD, em metros, é aproximadamente igual a:



A) 50
B) 70
C) 55
D) 60
E) 82

Item 15. As construções das pirâmides e dos templos pela civilização egípcia e babilônica são o testemunho mais antigo de um conhecimento sistemático da geometria. Nessas construções, nota-se a presença de ângulos retos e linhas retas perpendiculares entre si. De acordo com a história, os antigos egípcios utilizavam o triângulo retângulo para construir os ângulos retos.

Fazendo-se um corte vertical em uma dessas pirâmides, chega-se à figura abaixo:



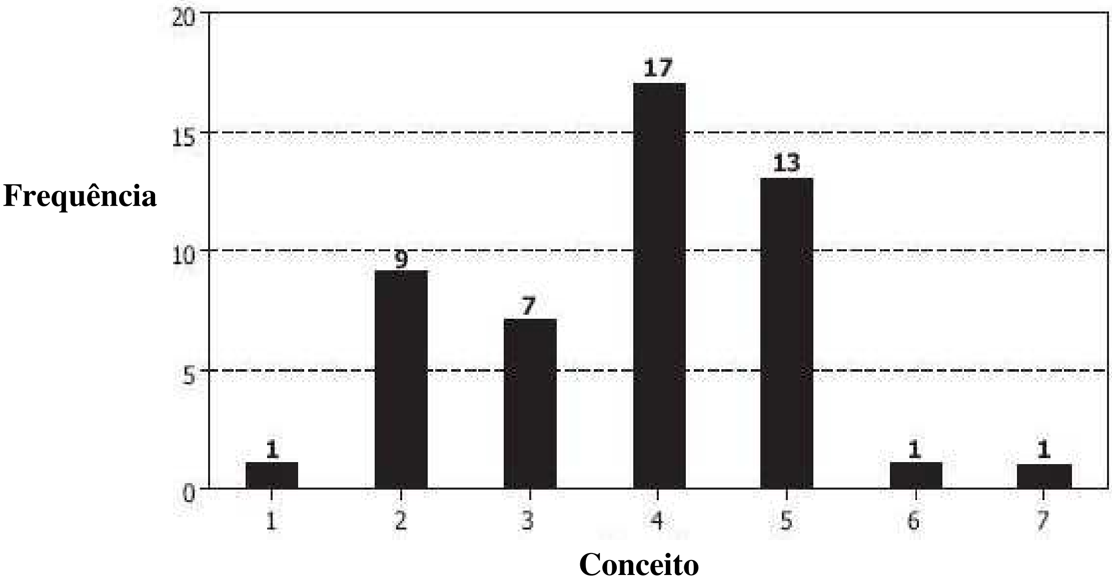
Considerando que ABC e CDE são triângulos retângulos, AB = 2m, BC = $2\sqrt{3}$m e BE = 3DE, então o valor da distância AE, em metros, é igual a:

A) $\sqrt{13}$
B) $\frac{2\sqrt{13}}{3}$
C) $\frac{3\sqrt{13}}{5}$
D) $\frac{\sqrt{13}}{2}$
E) $\frac{4\sqrt{13}}{5}$

Item 16. O Brasil tem 122.295 estudantes de pós-graduação, dos quais 76.323 são de mestrado acadêmico, 4.008 de mestrado profissional e 41.964 de doutorado. O levantamento é da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes/MEC). De acordo com o Presidente da Capes, Jorge Almeida Guimarães, há um crescimento no setor que precisa da cooperação dos estados, empresas estatais e iniciativa privada para aumentar o número de bolsas de pós-graduação.

Os dados do gráfico, a seguir, são relativos à Avaliação Trienal dos cursos e programas de pós-graduação realizada pela Capes em 2016

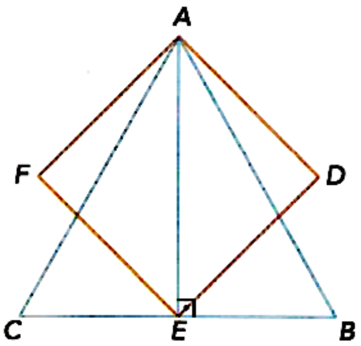
Distribuição dos conceitos atribuídos aos programas de determinada área avaliada



O percentual aproximado de programas que tiveram conceito máximo igual a 4,0 é de:

A) 45,0%.
B) 58,5%.
C) 42,0%.
D) 44,6%.
E) 69,4%.

Item 17. Na figura abaixo, a altura do triângulo equilátero ABC coincide com a diagonal do quadrado ADEF. Se a medida do lado do triângulo mede $4\sqrt{3}$ cm, quanto mede o perímetro do quadrado?



A) $3\sqrt{2}\ cm$
B) $6\sqrt{2}\ cm$
C) $12\sqrt{2}\ cm$
D) $16\sqrt{2}\ cm$
E) $24\sqrt{2}\ cm$

Item 18. O teleférico é um meio de transporte bastante utilizado em locais íngremes, como montanhas e florestas, pela sua adaptação a terrenos acidentados e pela sua facilidade em transpor vales e cumes de montanhas, onde a instalação de outros meios de transporte seria bastante difícil. É igualmente utilizado em terrenos planos como meio de ligação entre fábricas, minas ou portos marítimos.
Considere uma estação E de onde partem 2 teleféricos, T_1 e T_2 , situada entre duas montanhas, estando a estação e as montanhas em um mesmo plano horizontal. Da estação partem os teleféricos, cada um em direção a um ponto mais alto das montanhas (picos P_1 e P_2). Sabendo-se que os teleféricos percorreram em linha reta 1500m e 2900m, e que uma montanha tem 900m de altura e a outra tem 2000m, podemos afirmar que:

A) a distância entre P_1 e P_2 é igual a 3200m
B) a distância entre as projeções de P_1 e P_2 é igual a 500m
C) a distância entre P_1 e P_2 é menor que 3500m
D) a distância entre E e a projeção de P_1 é igual a 1000m
E) a distância entre E e a projeção de P_2 é igual a 3000m

Item 19. A média aritmética das notas de quatro alunos é igual a 7. Se aumentarmos de 3 unidades a menor dessas notas, e diminuirmos de 5 unidades a maior delas, então a nova média será:

A) 4,75
B) 5,25
C) 5
D) 6,5
E) 4,35

Item 20. A turma do 1° ano do Ensino Médio do CMM 2017 contratou uma costureira com o objetivo de confeccionar 200 camisas para um campeonato de basquete. Nos dois primeiros dias, ela conseguiu confeccionar $\frac{2}{x+1}$ (x ∈ IN) do total de camisas. Ela percebeu que se tivesse confeccionado 10 camisas a menos, nesses dois dias, o número de camisas confeccionadas seria $\frac{1}{x+7}$ do total.

Com base nessas informações, marque a alternativa CORRETA:

A) Nos dois dias de trabalho, a costureira confeccionou uma quantidade de camisas que representa um número ímpar.
B) Se a costureira mantiver o ritmo de trabalho dos dois dias, ela gastará menos de 15 dias para confeccionar todas as camisas.
C) A razão entre o número de camisas confeccionadas nos dois dias e o número de camisas que ainda faltou confeccionar, nessa ordem, é igual a $\frac{1}{11}$.
D) Após os dois dias de trabalho, ainda faltavam confeccionar mais 120 camisas.
E) Se a costureira mantiver o ritmo de trabalho dos dois dias, ela gastará 20 dias para confeccionar todas as camisas.