

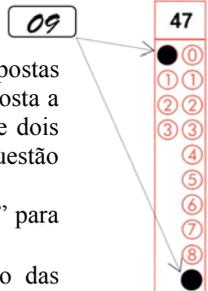
## Prova 3 – Matemática

Nº DE ORDEM: \_\_\_\_\_ Nº DE INSCRIÇÃO: \_\_\_\_\_

NOME DO CANDIDATO: \_\_\_\_\_

### INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME DO CANDIDATO, que constam na etiqueta fixada em sua carteira.
- Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao número constante na etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise imediatamente o fiscal.
- É proibido folhear o Caderno de Questões antes do sinal, às 9h.**
- Após o sinal, confira se este caderno contém 40 questões objetivas e/ou algum defeito de impressão/encadernação e verifique se as matérias correspondem àquelas relacionadas na etiqueta fixada em sua carteira. Qualquer problema avise imediatamente o fiscal.
- Durante a realização da prova é proibido o uso de dicionário, de calculadora eletrônica, bem como o uso de boné, de óculos com lentes escuras, de gorro, de turbante ou similares, de relógio, de celulares, de bips, de aparelhos de surdez, de MP3 *player* ou de aparelhos similares. É proibida ainda a consulta a qualquer material adicional.
- A comunicação ou o trânsito de qualquer material entre os candidatos é proibido. A comunicação, se necessária, somente poderá ser estabelecida por intermédio dos fiscais.
- O tempo mínimo de permanência na sala é de duas horas e meia, após o início da prova. Ou seja, você só poderá deixar a sala de provas após as 11h30min.
- No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluído o de preenchimento da Folha de Respostas.
- Preenchimento da Folha de Respostas: no caso de questão com apenas uma alternativa correta, lance na Folha de Respostas o número correspondente a essa alternativa correta. No caso de questão com mais de uma alternativa correta, a resposta a ser lançada corresponde à soma dessas alternativas corretas. Em qualquer caso o candidato deve preencher sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme o exemplo (do segundo caso) ao lado: questão 47, resposta 09 (soma, no exemplo, das alternativas corretas, 01 e 08).
- ATENÇÃO:** não rabisque nem faça anotações sobre o código de barras da Folha de Respostas. Mantenha-o “limpo” para leitura óptica eficiente e segura.
- Se desejar ter acesso ao seu desempenho, transcreva as respostas deste caderno no “Rascunho para Anotação das Respostas” (nesta folha, abaixo) e destaque-o na linha pontilhada, para recebê-lo hoje, ao término da prova, no horário das 13h15min às 13h30min, mediante apresentação do documento de identificação. Após esse período o “Rascunho para Anotação das Respostas” não será devolvido.
- Ao término da prova, levante o braço e aguarde atendimento. Entregue ao fiscal este caderno, a Folha de Respostas e o Rascunho para Anotação das Respostas.
- A desobediência a qualquer uma das determinações dos fiscais poderá implicar a anulação da sua prova.
- São de responsabilidade única do candidato a leitura e a conferência de todas as informações contidas neste Caderno de Questões e na Folha de Respostas.



Corte na linha pontilhada.

### RASCUNHO PARA ANOTAÇÃO DAS RESPOSTAS – PROVA 3 – INVERNO 2017

Nº DE ORDEM:

NOME:

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |



UEM – Comissão Central do Vestibular Unificado

MATEMÁTICA – Formulário

|   |  |
|---|--|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Geometrias<br/>Plana, Espacial e Analítica</p> | <p>Área do triângulo:<br/> <math>A = \frac{b \cdot h}{2}</math>, em que <math>b</math> é a medida de um dos lados do triângulo e <math>h</math> é a medida da altura relativa ao lado de medida <math>b</math>.</p> <p>Área do retângulo: <math>A = b \cdot h</math>, em que <math>b</math> é a medida de um dos lados do retângulo e <math>h</math> é a medida da altura relativa ao lado de medida <math>b</math>.</p> <p>Área do círculo: <math>A = \pi r^2</math>, em que <math>r</math> é a medida do raio.</p> <p>O perímetro de uma circunferência é <math>2\pi r</math>, em que <math>r</math> é a medida do raio.</p> <p>Volume da pirâmide: <math>V = \frac{1}{3} A \cdot h</math>, em que <math>A</math> é a área da base e <math>h</math> é a medida da altura.</p> <p>Volume de um paralelepípedo: <math>V = A \cdot h</math>, em que <math>A</math> é a área de uma base e <math>h</math> é a medida da altura relativa à base escolhida.</p> <p>Volume de um cilindro: <math>V = A \cdot h</math>, em que <math>A</math> é a área da base e <math>h</math> é a medida da altura.</p> <p>Lei dos cossenos: <math>a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}</math></p> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Progressões e álgebra</p>                      | <p>Progressão Aritmética (PA):</p> $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$ $S_n = (a_1 + a_n) \cdot \frac{n}{2}$ <p>Progressão Geométrica (PG):</p> $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$ $S_n = a_1 \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}$ $x_{\text{vértice}} = \frac{-b}{2a}$ <p>Relações de Girard <math>\sum_{1 \leq i_1 &lt; \dots &lt; i_k \leq n} x_{i_1} \cdots x_{i_k} = (-1)^k \frac{a_{n-k}}{a_n}</math></p>   |

## Questão 01

Considere um círculo qualquer com centro  $O$ . Construa nesse círculo um ângulo central medindo  $80^\circ$ , que determina na circunferência  $K$ , do círculo, os pontos  $A$  e  $B$ , os quais, por sua vez, determinam o arco menor  $m(AB)$  e o arco maior  $M(AB)$ . Seja  $P$  o ponto médio do segmento de reta  $AB$  e trace a reta  $r$  pelos pontos  $O$  e  $P$ . A reta  $r$  determina o ponto  $C$  em  $m(AB)$  e  $D$  em  $M(AB)$ . Assinale o que for **correto**.

- 01) A soma dos ângulos opostos do quadrilátero  $ACBD$  mede  $180^\circ$ .  
02) Se  $V$  é um ponto qualquer no arco  $M(AB)$ , a medida do ângulo  $\widehat{AVB}$  é sempre igual à medida do ângulo  $\widehat{ADB}$ .  
04) Se  $V$  é um ponto qualquer do arco  $m(AB)$ , quando  $V$  se aproxima de  $A$  o ângulo  $\widehat{AVB}$  é maior que a medida do ângulo  $\widehat{ACB}$ .  
08) O ângulo  $\widehat{ADC}$  mede  $40^\circ$ .  
16) O ângulo  $\widehat{BCD}$  mede  $70^\circ$ .

## Questão 02

Considere uma reta  $r$  e um plano  $\pi$ , no espaço tridimensional. Assinale o que for **correto**.

- 01) Se existe uma reta no plano  $\pi$ , paralela à reta  $r$ , então a reta  $r$  é paralela ao plano  $\pi$  ou está contida nele.  
02) Se a reta  $r$  é perpendicular a uma reta de  $\pi$ , então a reta  $r$  é perpendicular a  $\pi$ .  
04) Se um plano  $\pi'$  é paralelo ao plano  $\pi$ , então o plano  $\pi'$  tem interseção com  $r$ .  
08) Se um plano  $\pi'$  é perpendicular ao plano  $\pi$  e se a reta  $r$  também é perpendicular a  $\pi$ , então a reta  $r$  está contida em  $\pi'$ .  
16) Se dois pontos de  $r$  estão contidos em  $\pi$ , então  $r$  está contida em  $\pi$ .

## Questão 03

Sobre os conjuntos numéricos, é **correto** afirmar que

- 01) o produto de dois números irracionais é sempre um número irracional.  
02) a soma de dois números irracionais é sempre um número racional.  
04) o produto de um número irracional por um número racional não nulo é sempre um número irracional.  
08) a soma de um número irracional com um número racional é sempre um número irracional.  
16) o conjunto dos números reais é a união do conjunto dos números racionais com o conjunto dos números irracionais.

**Questão 04**

Considere as matrizes  $A = \begin{bmatrix} x & y & 1 \end{bmatrix}$  e  $B = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 8 \\ -1 & 9 & -2 \\ 8 & 2 & 12 \end{bmatrix}$ ,

a transposta de  $A$  denotada por  $A^t$  e um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais  $xOy$ . Considerando esses dados, é **correto** afirmar que

- 01) o produto  $AB$  é uma matriz linha.  
 02) o produto  $BA^t$  é uma matriz linha.  
 04)  $A^t$  é uma matriz coluna.  
 08) a equação  $ABA^t = 0$  é equivalente à equação  $4x^2 + 9y^2 - 16x - 12 = 0$ .  
 16) a equação  $ABA^t = 0$  é a equação de uma cônica em  $xOy$ .

**Questão 05**

Sejam os números complexos  $z = 1 - i$  e  $w = 2 + i$ . Denotam-se por  $\bar{z}$  e  $\bar{w}$  os conjugados de  $z$  e  $w$ , respectivamente. Considerando esses dados, assinale o que for **correto**.

- 01)  $z \cdot \bar{w} = 2 - 3i$ .  
 02)  $\bar{z} \cdot |w| = \sqrt{3} + \sqrt{3}i$ .  
 04)  $\frac{w}{z} = \frac{1}{2} + \frac{3}{2}i$ .  
 08)  $z + w$  é um número imaginário.  
 16) Seja  $P(x) = 0$  uma equação polinomial, com coeficientes reais, que tem  $z$  e  $w$  como raízes simples. Então o menor grau de  $P(x)$  é 2.

**Questão 06**

Considere um triângulo ABC, com ângulo reto em A, cujo ângulo externo no vértice C mede  $120^\circ$ . Sabendo que o cateto oposto ao vértice C mede  $c$ , assinale o que for **correto**.

- 01) A hipotenusa de ABC mede  $2\frac{\sqrt{3}}{3}c$ .  
 02) O ângulo externo no vértice B mede  $140^\circ$ .  
 04) Se  $\beta$  é a medida do ângulo interno do vértice B, então  $\text{tg}\beta = \frac{\sqrt{3}}{3}c$ .  
 08) Qualquer triângulo retângulo que tenha um ângulo agudo medindo  $30^\circ$  é semelhante ao triângulo ABC.  
 16) Existem triângulos retângulos com um dos ângulos internos obtuso.

**Questão 07**

Acerca do polinômio  $2x^3 - 3x^2 - 3x + 2$ , assinale o que for **correto**.

- 01) Uma das raízes desse polinômio é  $\frac{1}{2}$ .  
 02) Ele é divisível pelo polinômio  $x^2 - x - 2$ .  
 04) A soma de suas raízes é 3.  
 08) Todas as raízes desse polinômio são reais.  
 16) Ele não pode ser fatorado como produto de três polinômios de grau 1 com coeficientes racionais.

**Questão 08**

Considere, no plano cartesiano, a circunferência  $\lambda$ , com centro na origem dos eixos coordenados e de raio 1, e a reta  $r$ , que passa pelos pontos  $(2,2)$  e  $(\frac{1}{2}, -2)$ . Assinale o que for **correto**.

- 01) O ponto de coordenadas  $(-1,1)$  pertence a  $\lambda$ .  
 02) O ponto de coordenadas  $(5,10)$  pertence a  $r$ .  
 04) Se a abscissa de um ponto pertencente a  $r$  é um número racional, então a ordenada desse ponto também é racional.  
 08) Todos os pontos de  $\lambda$  estão à mesma distância da origem.  
 16) A reta  $r$  é secante a  $\lambda$ .

**Questão 09**

Acerca da função real definida por  $f(x) = \frac{x^2}{x^2 + 1}$ , assinale o que for **correto**.

- 01) A imagem de 1 por essa função é o próprio 1.  
 02) Essa função está definida em toda a reta real.  
 04) Considerando o contradomínio dessa função como o conjunto dos reais, ela é sobrejetora.  
 08) O valor mínimo que a função assume é 0, o que ocorre para  $x = 0$ .  
 16) No intervalo  $[0, +\infty[$ , a função é crescente.

**Questão 10**

Considere um paralelepípedo reto retângulo de altura 2cm, sobre uma superfície horizontal plana. A face sobre o plano (que chamaremos de base) tem arestas medindo  $4\pi$  cm e  $8\pi$  cm. Uma superfície cilíndrica com geratriz de comprimento igual ao de duas das arestas da base (com uma geratriz colocada sobre uma dessas arestas) gira, sem derrapar sobre a face paralela à base, 4 voltas para percorrer de uma aresta à outra. Considerando esses dados, assinale o que for **correto**.

- 01) O volume do paralelepípedo é  $128\pi^2 \text{ cm}^3$ .  
 02) Se a geratriz do cilindro mede  $8\pi$  cm, então o raio do cilindro mede 2cm.  
 04) Se a geratriz do cilindro mede  $4\pi$  cm, então o raio do cilindro mede 2cm.  
 08) Se a geratriz do cilindro mede  $4\pi$  cm, então o volume do cilindro é igual a  $\pi^3 \text{ cm}^3$ .  
 16) Se a geratriz do cilindro mede  $8\pi$  cm, então o volume do cilindro é igual a  $2\pi^2 \text{ cm}^3$ .

**Questão 11**

Rascunho

Napier, um dos primeiros a desenvolver a ideia de logaritmo, definiu primeiramente o logaritmo de um número positivo  $x$  como o número  $L(x)$  tal que  $x = 10^7 \left(1 - \frac{1}{10^7}\right)^{L(x)}$ . Com base nessas informações e em conhecimentos sobre o assunto, assinale o que for **correto**.

01) Se  $x > 10^7$ , então  $L(x) > 0$ .

02) Para todo  $x$  positivo,  $L(x) = \frac{\log x - 7}{\log\left(1 - \frac{1}{10^7}\right)}$ .

04)  $L(10^7) = 0$ .

08) Para quaisquer  $x, y$  positivos vale  $L(xy) = L(x) + L(y)$ .

16) Para quaisquer  $x, y$  positivos vale  $\log\left(\frac{x}{y}\right) = \log x + \log y$ .

**Questão 12**

Com relação à função real  $d: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dada por  $d(x) = \det \begin{bmatrix} x & x+1 \\ 1 & x \end{bmatrix}$ , para todo  $x$  real, assinale o que for **correto**.

01) O gráfico da função não intercepta o eixo  $x$ .

02) O valor mínimo da função ocorre para  $x = \frac{1}{2}$ .

04) O gráfico da função é uma parábola.

08) Para todo  $x > 0$ , temos que  $d(x) > 0$ .

16)  $d(2) = 1$ .

**Questão 13**

Acerca das funções reais  $f, g$  e  $h$  dadas, respectivamente, por  $f(x) = x - 2$ ,  $g(x) = \frac{x-2}{x^2+2}$  e  $h(x) = \sqrt{2x^2+4}$ , assinale o que for **correto**.

01)  $g \circ f(x) = \frac{x-4}{x^2-4x+6}$ .

02) Existe  $x$  real para o qual  $(f+h)(x) = 0$ .

04) Para todo  $x$  real,  $fg(x) = 1$ .

08) Para todo  $x$  real,  $gh(x) = (x-2)\sqrt{2}$ .

16) A função  $h$  possui inversa.

**Questão 14**

Em um supermercado, o quilo de um peixe congelado, em um determinado dia, estava custando R\$20,00. Uma pessoa comprou 1,2kg e, ao descongelá-lo e pesá-lo novamente, obteve 1,1kg. No dia seguinte, o preço do quilo do mesmo peixe teve um desconto de 15%. Ao comprar a mesma quantidade do dia anterior e descongelá-la, o consumidor observou uma perda de 300g. Assinale o que for **correto**.

- 01) Com a perda verificada no primeiro dia, o preço do quilo verdadeiramente pago foi de aproximadamente R\$22,50.  
02) O preço do quilo de peixe do dia seguinte foi de R\$17,00.  
04) O preço real pago no primeiro dia foi maior que o preço real pago no segundo dia.  
08) A perda do primeiro dia representa aproximadamente 10,33% do total comprado.  
16) A perda do segundo dia representa 25% do total comprado.

**Questão 15**

Considere a equação trigonométrica  $\operatorname{tg} x \operatorname{sen} x = \operatorname{sen} x$ , no intervalo  $x \in [0, 2\pi[$ . Sobre essa equação, é **correto** afirmar que

- 01) ela é equivalente à equação  $\frac{\operatorname{sen}^2 x}{\cos x} = \operatorname{sen} x$ , no intervalo  $x \in [0, 2\pi[$ .  
02) ela tem como solução o conjunto  $S = \left\{0, \frac{\pi}{4}, \pi, \frac{5\pi}{4}\right\}$ .  
04) ela é equivalente à equação  $\operatorname{sen} x (\operatorname{tg} x - 1) = 0$ , no intervalo  $x \in [0, 2\pi[$ .  
08) ela é equivalente à equação  $\operatorname{sen}^2 x = \operatorname{sen} x \cos x$ , no intervalo  $x \in [0, 2\pi[$ .  
16) ela é equivalente à equação  $\operatorname{tg} x = 1$ , no intervalo  $x \in [0, 2\pi[$ .

**Questão 16**

Assinale o que for **correto**.

- 01) Para todo  $x$  real, temos  $(\operatorname{sen} x + \cos x)^2 = 1$ .  
02) Um ângulo de  $\pi$  radianos e um ângulo de  $360^\circ$  têm a mesma medida.  
04) A área do setor circular determinado por um ângulo central de  $30^\circ$  em uma circunferência de raio 2cm é igual a  $\pi \text{ cm}^2$ .  
08) Se em dois triângulos retângulos as hipotenusas têm a mesma medida e se um cateto de um deles tem o mesmo comprimento de um cateto do outro, então esses triângulos são congruentes.  
16) O valor do seno de qualquer ângulo obtuso é um número real negativo.

Um professor elaborará uma prova com 10 questões de múltipla escolha, e cada questão possuirá cinco alternativas (A, B, C, D e E), das quais apenas uma será a correta. Além disso, o gabarito da prova deve ser equilibrado, isto é, o número de questões com resposta A deve ser igual ao número de questões com resposta B, que deve ser igual ao número de questões com resposta C, que deve ser igual ao número de questões com resposta D, que deve ser igual ao número de questões com resposta E. Um gabarito possível para a prova é uma sequência ordenada de 10 letras de A a E, respeitando as condições fornecidas acima, como (A, A, B, B, C, C, D, D, E, E). Assinale o que for **correto**.

- 01) A probabilidade de que um aluno que respondeu (A, A, A, B, B, B, C, C, D, D) acerte oito questões na prova é inferior a 0,01%, se todos os gabaritos possíveis têm igual probabilidade de serem o gabarito da prova que ele fez.
- 02) Há mais de um milhão de gabaritos possíveis para a prova.
- 04) Se um aluno tem certeza de que acertou as cinco primeiras questões da prova, cada uma delas tendo como correta uma alternativa de letra diferente das demais, a probabilidade de ele acertar todas as questões da prova escolhendo aleatoriamente uma alternativa de letra diferente para cada uma das questões seguintes é inferior a 1%.
- 08) O número de maneiras diferentes de se resolver a prova sem deixar questões não respondidas, mas sem levar em conta o equilíbrio entre as respostas, é  $5^{10}$ .
- 16) A probabilidade de acertar pelo menos duas questões de alguém que respondeu (A, A, A, A, A, A, A, A, A, B) é menor do que a de alguém que respondeu (A, A, A, A, A, A, A, A, A, A), se todos os gabaritos possíveis têm igual probabilidade de serem o gabarito da prova.

**Questão 18**

Seja uma PA com termo geral  $a_n$ ,  $n \in \mathbb{N}$  e razão  $r \in \mathbb{Z}$ . Considere também uma PG com termo geral  $b_n$ ,  $n \in \mathbb{N}$  e razão  $q \in \mathbb{Q}$ . Em relação aos dados, assinale o que for **correto**.

- 01) Em um plano cartesiano ortogonal com eixo das abscissas  $n$  e eixo das ordenadas  $a_n$ , a PA pode ser representada por uma parábola.
- 02) Em um plano cartesiano ortogonal com eixo das abscissas  $n$  e eixo das ordenadas  $b_n$ , a PG pode ser representada por uma hipérbole.
- 04) Se  $a_{n_0}$  é um termo qualquer da PA, então  $a_{n_0-1} = a_{n_0} - r$  e  $a_{n_0+1} = a_{n_0} + r$ .
- 08) Se  $b_{n_0}$  é um termo qualquer da PG, então  $b_{n_0-1} = b_{n_0} \cdot q^{-1}$  e  $b_{n_0+1} = b_{n_0} \cdot q$ .
- 16) Se os primeiros termos da PA e da PG são iguais e se  $r = q = 1$ , então  $a_n = b_n$  para todo  $n \in \mathbb{N}$ .

Uma empresa A encomendou duas pesquisas de opinião que foram aplicadas ao mesmo público. Na primeira, perguntava-se se a pessoa preferia o produto produzido por ela, se preferia o produto de seu concorrente B ou se preferia outro concorrente. Na segunda pesquisa, perguntava-se qual era o fator mais importante para a preferência apontada na primeira pesquisa: se era a qualidade do produto, o preço ou se outro fator. Na primeira pesquisa, constatou-se que 45% dos entrevistados preferiam o produto da empresa A, 40% preferiam o produto da empresa B e o restante preferia o produto produzido por outra empresa. Na segunda pesquisa, constatou-se que, para 50% dos entrevistados, o fator mais importante era o preço, enquanto para 30% o fator mais importante era a qualidade do produto, e o restante dos entrevistados apontou outro fator. Verificou-se ainda que, dos entrevistados que disseram preferir o produto da empresa A, dois terços apontaram como principal fator para sua escolha a qualidade. Com base no exposto e em conhecimentos sobre o assunto, assinale o que for **correto**.

- 01) Os entrevistados que preferem o produto de outra empresa, que não A ou B, correspondem a 15% do total de entrevistados.
- 02) Os entrevistados que preferem o produto da empresa B ou que apontam a qualidade do produto como principal fator para a sua escolha correspondem a menos de 60% do total de entrevistados.
- 04) Escolhendo-se um entrevistado ao acaso, a probabilidade de ele preferir o produto da empresa A e não ter como fator mais importante para essa escolha a qualidade é de  $1/3$ .
- 08) Todos os entrevistados que apontaram a qualidade como principal fator para a sua escolha preferem o produto da empresa A.
- 16) Escolhendo-se ao acaso um entrevistado dentre os que preferem o produto da empresa A, a probabilidade de se escolher um entrevistado que tenha como principal fator para a sua escolha a qualidade do produto é  $2/3$ .

**Questão 20**

A sequência infinita de números reais  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n, \dots$  é obtida da seguinte maneira:  $p_1$  é o perímetro, em centímetros, do triângulo equilátero inscrito em uma circunferência de raio 0,5cm;  $p_2$  é o perímetro, em centímetros, do quadrado inscrito em uma circunferência de raio 0,5cm e assim por diante, de modo que  $p_n$  é o perímetro, em centímetros, do polígono regular de  $n+2$  lados inscrito em uma circunferência de raio 0,5cm. Assinale o que for **correto**.

- 01)  $p_2 < p_6$ .
- 02) O termo geral da sequência pode ser dado pela fórmula
 
$$p_n = \frac{(n+2)}{2} \sqrt{2 - 2 \cos\left(\frac{2\pi}{n+2}\right)}.$$
- 04) Para todo inteiro positivo  $n$ , temos  $p_n < \pi$ .
- 08)  $p_4 = 2,5$ .
- 16)  $p_1$  é um número racional.