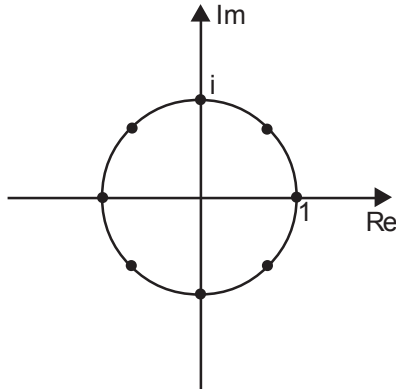


MATEMÁTICA

As questões desta prova têm como tema integrador elementos relacionados a uma orquestra sinfônica.

- 41) A superfície e os parafusos de afinação de um tímpano da Orquestra da PUCRS estão representados no plano complexo Argand-Gauss por um disco de raio 1, centrado na origem, e por oito pontos uniformemente distribuídos, respectivamente, como mostra a figura:



Nessa representação, os parafusos de afinação ocupam os lugares dos números complexos z que satisfazem a equação:

- A) $z^8 = i$
B) $z^8 = -i$
C) $z^8 = 1$
D) $z^8 = -1$
E) $z^8 = 1 + i$
- 42) Devido à epidemia de gripe do último inverno, foram suspensos alguns concertos em lugares fechados. Uma alternativa foi realizar espetáculos em lugares abertos, como parques ou praças. Para uma apresentação, precisou-se compor uma platéia com oito filas, de tal forma que na primeira fila houvesse 10 cadeiras; na segunda, 14 cadeiras; na terceira, 18 cadeiras; e assim por diante. O total de cadeiras foi:

- A) 384
B) 192
C) 168
D) 92
E) 80

- 43) No projeto Sobremesa Musical, o Instituto de Cultura Musical da PUCRS realiza apresentações semanais gratuitas para a comunidade universitária. O número de músicos que atuaram na apresentação de número j do i -ésimo mês da primeira temporada de 2009 está registrado como o elemento a_{ij} da matriz abaixo:

$$\begin{bmatrix} 43 & 12 & 6 & 6 & 5 \\ 43 & 5 & 5 & 12 & 12 \\ 43 & 13 & 20 & 13 & 0 \\ 3 & 5 & 54 & 43 & 43 \end{bmatrix}$$

A apresentação na qual atuou o maior número de músicos ocorreu na _____ semana do _____ mês.

- A) quinta segundo
B) quarta quarto
C) quarta terceiro
D) terceira quarto
E) primeira terceiro

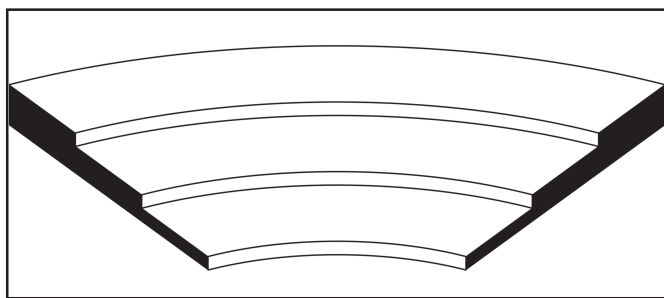
- 44) Uma melodia é uma sequência de notas musicais. Para compor um trecho de três notas musicais sem repetidas, um músico pode utilizar as sete notas que existem na escala musical. O número de melodias diferentes possíveis de serem escritas é:

- A) 3
B) 21
C) 35
D) 210
E) 5040

- 45) Na implementação de um sintetizador em *software*, relacionam-se os coeficientes de um polinômio com os controles deslizantes numa interface gráfica. Portanto, polinômios estão ligados à geração de notas musicais.

A soma das raízes da equação polinomial $x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0$ é

- A) -6
B) 0
C) 3
D) 6
E) 11



46) O estrado utilizado pela Orquestra tem uma base em forma de arco, correspondente à região limitada pelas circunferências de equações $x^2 + y^2 = a^2$ e $x^2 + y^2 = b^2$, com $a > b$, e pelas retas definidas por $y = x$ e $y = -x$. A área R desta região é dada pela fórmula:

A) $R = \frac{\pi(a^2 - b^2)}{4}$

B) $R = \frac{\pi(b^2 - a^2)}{4}$

C) $R = \frac{\pi(a - b)^2}{4}$

D) $R = \frac{\pi(a^2 - b^2)}{2}$

E) $R = \frac{\pi(b^2 - a^2)}{2}$

47) Para representar os harmônicos emitidos pelos sons dos instrumentos da orquestra, usam-se funções trigonométricas.

A expressão $2 \sin^2 x + 2 \cos^2 x - 5$ envolve estas funções e, para $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$, seu valor de é:

A) -7

B) -3

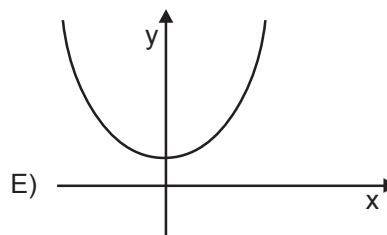
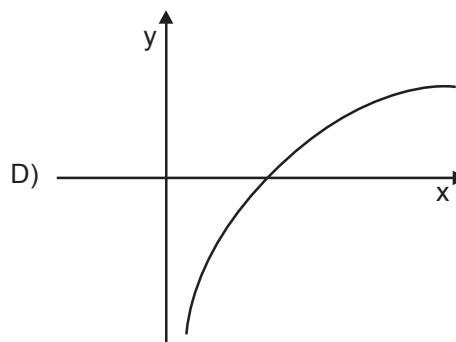
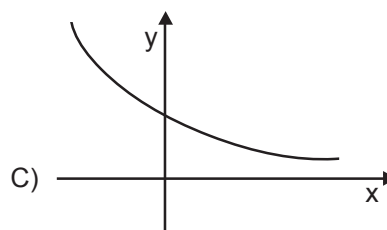
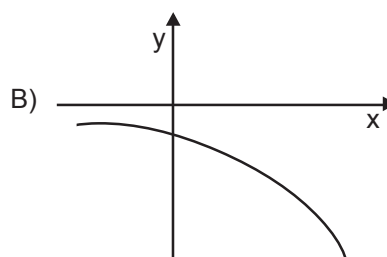
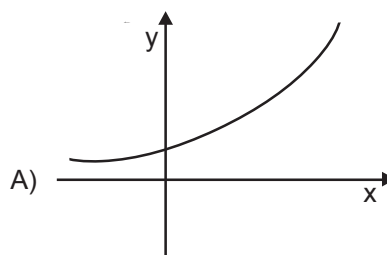
C) -1

D) $2\pi - 5$

E) $3\pi - 5$

48) A função exponencial é usada para representar as frequências das notas musicais.

Dentre os gráficos abaixo, o que melhor representa a função $f(x) = e^x + 2$ é:

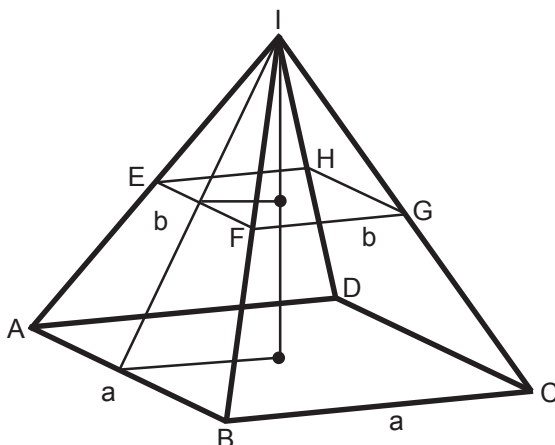


49) O metrônomo é um relógio que mede o tempo musical (andamento). O metrônomo mecânico consiste num pêndulo oscilante, com a base fixada em uma caixa com a forma aproximada de um tronco de pirâmide, como mostra a foto.



Na representação abaixo, a é o lado da base maior, b é o lado da base menor e V é o volume do tronco de pirâmide ABCDEFGH. Se $a = 4b$ e P é o volume total da pirâmide ABCDI, então:

- A) $V = \frac{3}{4}P$
- B) $V = \frac{3}{16}P$
- C) $V = \frac{15}{16}P$
- D) $V = \frac{15}{64}P$
- E) $V = \frac{63}{64}P$



50) Pitágoras estabeleceu a seguinte relação entre as sete notas musicais e números racionais:

DÓ	RÉ	MI	FÁ	SOL	LÁ	SI	DÓ
1	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{128}{243}$	$\frac{1}{2}$

Para encontrarmos o número $\frac{16}{27}$ relativo à nota LÁ, multiplicamos $\frac{2}{3}$ (o correspondente da nota SOL) por $\frac{8}{9}$.

Assim, para obtermos $\frac{3}{4}$ (relativo à nota FÁ), devemos multiplicar $\frac{64}{81}$ (da nota MI) por

- A) $\frac{8}{9}$
- B) $\frac{9}{8}$
- C) $\frac{243}{256}$
- D) $\frac{256}{243}$
- E) $\frac{192}{324}$