SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MEC / SETEC

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE

DES Departamento de Seleção

CIDADES DE GRAVATAÍ, LAJEADO E PASSO FUNDO

INSTRUÇÕES GERAIS

1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.

2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.

3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d). **APENAS UMA delas** responde de maneira correta ao enunciado.

4 - Após conferir os dados, contidos no campo Identificação do Candidato no Cartão de Resposta, assine no espaço indicado.

5 - Marque, com caneta esferográfica azul ou preta de ponta grossa, conforme exemplo abaixo, no Cartão de Resposta – único documento válido para correção eletrônica.

ⓐ ● ⓒ ⓓ

6 - Em hipótese alguma, haverá substituição do Cartão de Resposta.

7 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.

8 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.

9 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.

10 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.

BOA PROVA!

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1. Supondo que, em uma prova de um concurso público, há cinco alternativas em cada questão, sendo somente uma delas a correta, o número máximo de possiblidades para dispor as alternativas em uma questão, de forma que a correta não esteja nem na primeira, nem na última alternativa, é

a) 24
b) 18
c) 120
d) 72

2. Suponha que vinte e cinco professores de um curso de pós-graduação sejam distribuídos em cinco equipes, com 5 professores em cada equipe, para participar de um projeto. Desses vinte e cinco professores, apenas cinco têm um bom conhecimento na área da matemática pura. Nesse contexto, ao se realizar um sorteio das equipes, a probabilidade de que cada equipe tenha exatamente um professor com bom conhecimento em matemática pura é, aproximadamente,

a) 3%
b) 62%
c) 57%
d) 43%

3. Ao ler a matriz inversa da matriz $\begin{bmatrix} -\frac{6}{59} & \frac{13}{177} \\ \frac{15}{177} & -\frac{1}{177} \end{bmatrix}$ por linha, relacionando seus números com a posição das letras na ordem alfabética, encontra-se a palavra

a) AMAR.
b) BOAS.
c) AMOR.
d) UVAS.

4. Considere o operador linear $T:\mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ e analise as três proposições sobre a matriz canônica de cada uma das transformações lineares definidas sobre este operador.

I. O cisalhamento vertical de fator 3 de um vetor $v \in \mathbb{R}^2$ é dado pela matriz canônica $[T]=\begin{bmatrix}1 & 3\\ 0 & 1\end{bmatrix}$.

II. A reflexão em torno do eixo y de um vetor $v \in \mathbb{R}^2$ é dada pela matriz canônica $[T]=\begin{bmatrix}-1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$.

III. A rotação de ângulo θ ($0 \le \theta \le 2\pi$) de um vetor $v \in \mathbb{R}^2$ em torno da origem em sentido anti-horário é dada pela matriz canônica $[T]=\begin{bmatrix}\cos\theta & \text{sen}\,\theta\\ \text{sen}\,\theta & \cos\theta\end{bmatrix}$.

Está(ão) **INCORRETA(S)** apenas a(s) afirmativa(s)

a) II.
b) III.
c) I e III.
d) II e III.

5. O valor de k, para que o subconjunto $\{(1,-1,1),(k,-1,1),(-1,0,3)\}$ do $\mathbb{R}^3$ seja linearmente independente (LI), deve ser igual a

a) −1
b) 0
c) 1
d) 2

6. Dados os vetores $u=-3i-2j$ e $v=6i-9j$, analise as proposições sobre esses vetores.

I. O módulo do vetor u é $\|u\|=\sqrt{5}$.

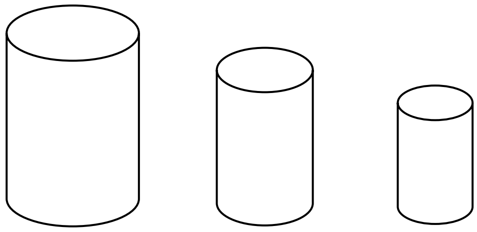
II. O vetor v normalizado é $\frac{6}{\sqrt{117}}i-\frac{9}{\sqrt{117}}j$.

III. Os vetores u e v são perpendiculares.

Estão corretas as afirmativas

a) I e II apenas.
b) I e III apenas.
c) II e III apenas.
d) I, II e III.

7. A figura ao lado representa três vasos de flores na forma cilíndrica (sem tampa), cujas medidas do vaso maior são 20 cm de diâmetro e 30 cm de altura.



Sabendo-se que cada um dos vasos imediatamente menor tem uma redução de 20% nas suas dimensões, e que $\pi = 3{,}14$, é **INCORRETO** afirmar que

a) a área total do vaso médio é aproximadamente $1406{,}72cm^2$.
b) o volume do vaso maior é aproximadamente $9420cm^3$.
c) o volume do vaso menor é aproximadamente $2469cm^3$.
d) a área total dos três vasos é aproximadamente $4119{,}68cm^2$.

8. Observe a equação $x^3 - 12x^2 + 44x - 48 = 0$. A respeito das raízes dessa equação, são feitas as seguintes proposições:

I. As raízes em ordem crescente formam uma progressão geométrica de razão 2.

II. As raízes da equação são todos números pares.

III. O produto entre as raízes da equação dá 48.

Está(ão) correta(s) a(s) proposição(ões)

a) I, II e III.
b) I e II apenas.
c) II e III apenas.
d) III apenas.

9. Em uma escola é servido refresco todas as tardes aos estudantes. Certo dia, no preparo do refresco, misturou-se 1 litro de suco concentrado e 9 litros de água, tendo sido notado logo que a mistura não havia resultado em um refresco gostoso. Para resolver o problema, optou-se por adicionar mais suco concentrado à mistura, de maneira que no total se obtivesse 20% desta substância para a mesma quantidade de água.

Assim, a quantidade de suco concentrado adicionada foi de

a) 1 litro.
b) 0,9 litros.
c) 2,25 litros.
d) 1,25 litros.

10. A dimensão do subespaço vetorial S do $\mathbb{R}^3$, tal que $\{(x,y,z) \in S \,/\, z = 2x \text{ e } y = 0\}$, é

a) 0
b) 1
c) 2
d) 3

11. Considere que um projétil é lançado verticalmente para cima e tem a sua posição determinada pela função $s:\mathbb{R}_+ \to \mathbb{R}_+$, definida por $s(t) = 2 + 30t - 5t^2$, sendo *s* medido em metros e *t* em segundos.

A velocidade desse projétil, após 2,5 segundos do seu lançamento, é, aproximadamente, de

a) 5 m/s.
b) 7 m/s.
c) 46 m/s.
d) 108 m/s.

12. Uma rede de postos oferece descontos na compra de crédito de combustível realizada na *web*. Os descontos variam de acordo com o valor (R$) pré-pago de combustível adquirido pelo cliente e são determinados pela função $f:\mathbb{Q}_+ \to \mathbb{R}$, definida por

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{se} \quad 0 \leq x < 150 \\ 3 & \text{se} \quad 150 \leq x < 300 \\ 7 & \text{se} \quad 300 \leq x < 600 \\ 10 & \text{se} \quad 600 \leq x < 1000 \\ 20 & \text{se} \quad x \geq 1000 \end{cases}$$

sendo que *x* (R$) representa o valor da compra de crédito de combustível e *f*(*x*) o desconto (%) no preço por litro de combustível. Com base nessa função, analise as proposições abaixo.

I. $\lim\limits_{x \to 150} f(x) = 3$

II. *f*(*x*) é contínua em $x = 300$

III. $\lim\limits_{x \to 600^-} f(x) = 7$

IV. $\lim\limits_{x \to 1000^+} f(x) = 20$

Estão **INCORRETAS** apenas as afirmativas

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

13. O produto das raízes da equação $2\log^2 a - 9\log a + 4 = 0$ é

a) 10^2
b) $10^{4,5}$
c) 10^4
d) $10^3\sqrt{10}$

14. O valor numérico da expressão $\dfrac{senx + 2.tg(x) - \cos 2x}{\cos\sec\left(\dfrac{x}{2}\right).\sec x - \sec 4x}$, quando $x = \pi$, é

a) − 0,5
b) − 1
c) 1
d) 0,5

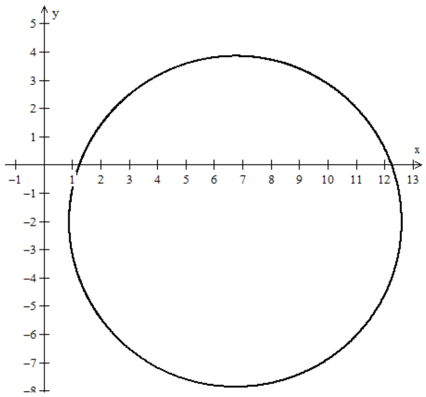
15. Uma pesquisa realizada com professores de matemática sobre suas preferências musicais descobriu que 458 gostam de Sertanejo, 112 gostam de Samba, 62 gostam de ambos e 36 não gostam de nenhum dos dois gêneros musicais.

Sendo assim, o número de professores que participaram da entrevista foi

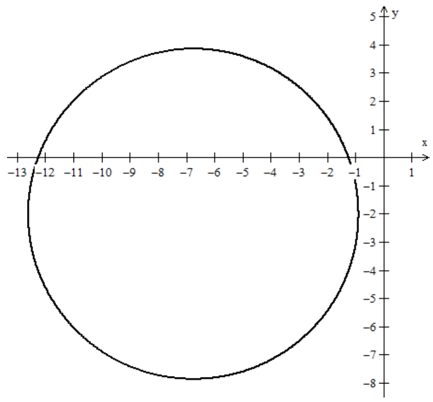
a) 668
b) 544
c) 508
d) 632

16. O esboço da cônica, descrita pela equação $9x^2 - 54x + 4y^2 - 16y + 61 = 0$, é

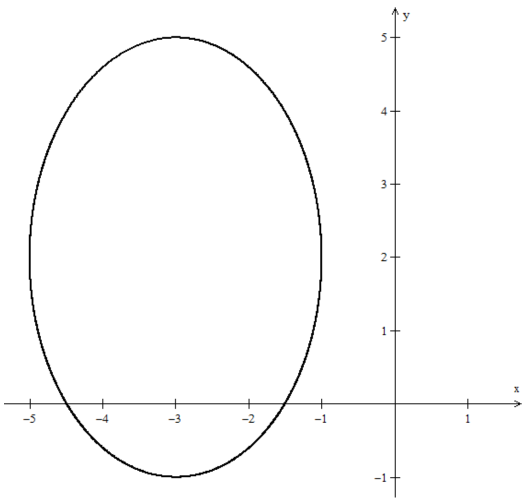
a)



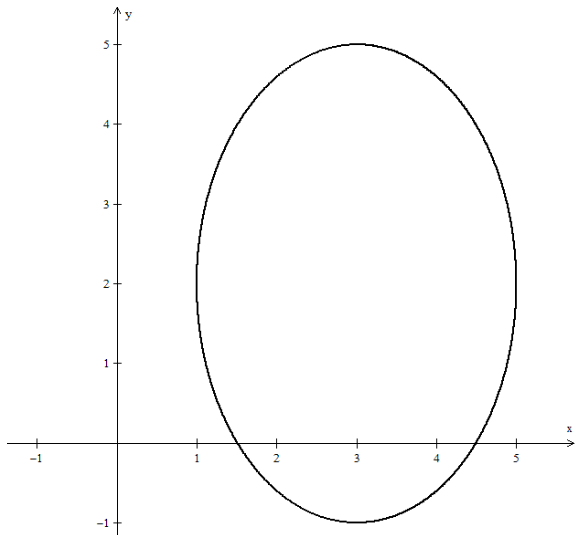
b)



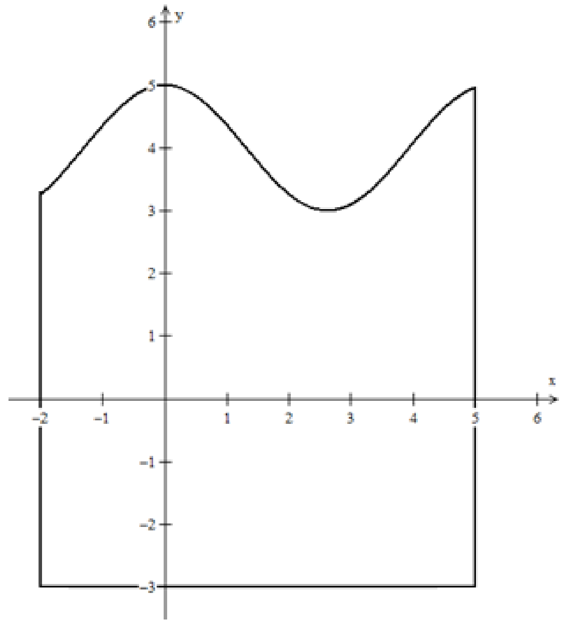
c)



d)



17. O formato do piso de uma loja está representado no plano cartesiano ao lado, delimitado, à esquerda, pela reta $x=2$, à direita, pela reta $x=5$, acima, pela função $f(x)=\cos\left(\frac{6}{5}x\right)+4$ e abaixo, pela função $g(x)=-3$.



Considerando que as medidas do eixo x e do eixo y estão dadas em metros, a área do piso dessa loja é, aproximadamente, de

a) 7,5 m^2.
b) 21,5 m^2.
c) 34,1 m^2.
d) 49,1 m^2.

18. O valor da integral indefinida $\int \frac{6w-5}{9w^2+6w+1}dw$ é

a) $2\ln|3w+1|+7(3w+1)^{-1}+C$
b) $2\ln|3w+1|-7(3w+1)^{-1}+C$
c) $\frac{2}{3}\ln|3w+1|+\frac{7}{3}(3w+1)^{-1}+C$
d) $\frac{2}{3}\ln|3w+1|-\frac{7}{3}(3w+1)^{-1}+C$

19. Ao calcular o módulo do número complexo $\frac{2-i}{2+i}$, encontra-se

a) $\sqrt{\frac{7}{5}}$
b) 1
c) 5
d) $\frac{\sqrt{7}}{5}$

20. Uma pedra lançada percorre uma trajetória descrita segundo a função $y=-x^2+10x-9$. Sabendo que x é a distância percorrida na horizontal e y a distância percorrida na vertical, ambas em metros, quando a pedra atinge sua altura máxima, ela se encontra a uma distância do ponto de partida de

a) 1 metro.
b) 3 metros.
c) 5 metros.
d) 16 metros.

21. Um professor de matemática possui 3 livros de Álgebra Linear, 5 livros de Funções e 7 livros de Estatística. Considerando que esses livros são de autores diferentes, ao colocar todos em uma mesma prateleira, sendo que os de mesmo assunto devem ficar juntos, o número máximo de possibilidades que ele tem para dispor esses livros será

a) 21.772.800
b) 3.628.800
c) 10.886.400
d) 7.257.600

22. Se $A=(-2,3,-1)$, $B=(2,4,1)$ e $C=(-1,2,3)$ são vértices do triângulo ABC contido no espaço vetorial $\mathbb{R}^3$, então a área desse triângulo é, aproximadamente, de

a) 7,5 u.a.
b) 8,0 u.a.
c) 15 u.a.
d) 16 u.a.

23. Seja $P=(r,\theta)=(3,192^o)$ um ponto em coordenadas polares, este ponto *P* também pode ser representado por

a) $P(3,-168^o), P(-3,12^o)$ e $P(-3,-348^o)$
b) $P(3,-12^o), P(-3,192^o)$ e $P(-3,-168^o)$
c) $P(3,348^o), P(-3,-168^o)$ e $P(-3,-192^o)$
d) $P(3,-192^o), P(-3,348^o)$ e $P(-3,-12^o)$

24. O valor do limite $\lim_{x\to 5}\dfrac{x^2-25}{\sqrt{x^2+11}-6}$ é

a) 6
b) 8
c) 10
d) 12

25. Um professor cobra R$ 15,00 por hora aula, quando marcada com antecedência, e R$ 18,00 por hora aula, sem marcar com antecedência. Supondo que o professor atende todos os dias 5 alunos com hora marcada e mais um número *a* de alunos sem hora marcada, a função que exprime o quanto o professor ganha, por dia, em relação ao número de alunos que têm aula particular, é

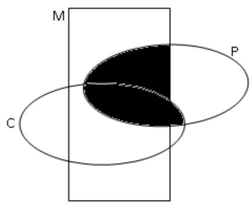
a) $f(a)=75+18.a$
b) $f(a)=75+15.a$
c) $f(a)=90+18.a$
d) $f(a)=90+18.a$

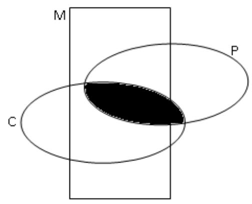
26. Considerando que alguns *sites* de busca na internet contenham a ideia de conjuntos para realizar a pesquisa e que sigam as seguintes regras:

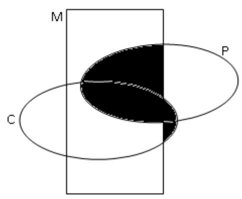
- Quando as palavras são digitadas com um espaço entre elas, a busca é feita por uma palavra ou pela outra.
- Quando se usa o sinal de "+" entre as palavras, a busca é feita por uma palavra e pela outra.

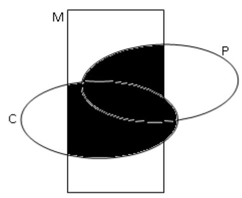
Considere que, nos diagramas, as letras M, C e P representem, respectivamente, matemática, concurso e público.

Dessa forma, para uma pessoa que fez a seguinte pesquisa: matemática concurso + público, o digrama que mostra, na parte hachurada, a busca feita é

a)


b)


b)


d)


27. Suponha que uma viagem de ida entre as cidades A e B foi feita de carro, a uma velocidade média de 90 km por hora (km/h). Tomando como hipótese que a viagem de volta foi realizada de ônibus, a uma velocidade média de 60 km por hora (km/h), sabe-se que a velocidade média do total da viagem (ida e volta) entre as duas cidades foi de

a) 75 Km/h.
b) 77 Km/h.
c) 72 Km/h.
d) 60 Km/h.

28. Dados os vetores $u=(1,3)$ e $v=(-2,4)$, o ângulo θ formado por u e v é, aproximadamente,

a) 10º
b) 45º
c) 60º
d) 90º

29. Ao longo dos anos, o conhecimento das propriedades refletoras dos paraboloides tem orientado a construção de antenas, faróis de automóveis, lanternas entre outros. Um exemplo disso, é observado no sólido obtido, quando a região sob a curva $y=\sqrt{9x}$, para $0{,}2 \le x \le 9$ é girada em torno do eixo x, cujo volume é, aproximadamente, de

a) 381 u. v.
b) 763 u. v.
c) 1144 u.v.
d) 2289 u.v.

30. Considerando que o resfriamento de uma xícara de café possa ser modelado pela função $T:\mathbb{R}_+ \to \mathbb{R}_+$, definida por $T(t)=18+72e^{-0,05t}$, sendo T medida em ºC e t em minutos, a temperatura média desse café ao logo dos 15 primeiros minutos de resfriamento é, aproximadamente, de

a) 52,0ºC.
b) 68,7ºC.
c) 71,7ºC.
d) 73,7ºC.

31. A altura de onda na região da praia do Hermenegildo foi medida, em metros, por um ondômetro, quatro vezes ao dia, durante quatro dias. Cada elemento a_{ij} da matriz abaixo corresponde à altura registrada no instante *i* do dia *j*.

$$\begin{bmatrix} 4 & 6,5 & 5,4 & 3,5 \\ 2,5 & 3,5 & 7 & 2,5 \\ 3 & 1,5 & 4,5 & 4 \\ 2,5 & 1 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

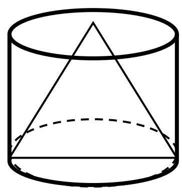
Assim, a altura média e o desvio-padrão no quarto dia de medição, aproximados, são, respectivamente,

a) 4m e 0,91m.
b) 3m e 0,91m.
c) 3m e 0,83m.
d) 4m e 0,83m.

32. O determinante da matriz $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 6 & 5 \\ 2 & 1 & 4 & 0 \end{bmatrix}$ é

a) - 3
b) 39
c) 42
d) 0

33. Em uma festa de aniversário, o chapeuzinho, que tem a forma de um cone, estava dentro de uma caixa na forma de um cilindro, de mesma base, mesmo raio e mesma altura, como mostra a figura ao lado.



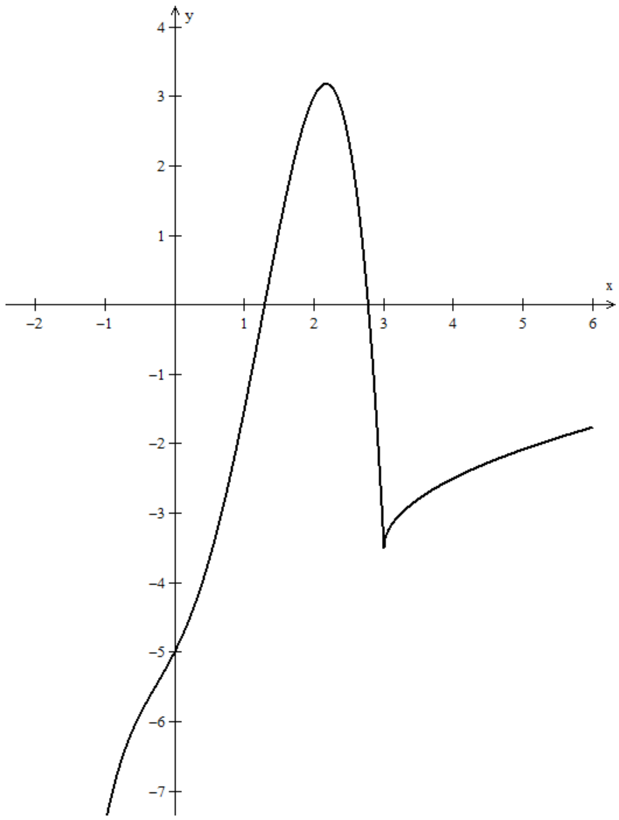
O volume do espaço vazio compreendido entre a caixa e o chapeuzinho, sabendo que o diâmetro mede 6 cm e a altura 2 cm e considerando $\pi = 3,14$, é, aproximadamente,

a) 35cm^3.
b) 45cm^3.
c) 38cm^3.
d) 29cm^3.

34. Seja $T:\mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ o operador linear definido por $T(x,y)=(-x-3y,2y)$, os autovalores desse operador linear são

a) $\lambda_1=-1$ e $\lambda_2=2$
b) $\lambda_1=-1$ e $\lambda_2=-2$
c) $\lambda_1=1$ e $\lambda_2=2$
d) $\lambda_1=1$ e $\lambda_2=-2$

35. Considere o gráfico da função $f:[-2;6]\to\mathbb{R}$ ao lado.



Analise as seguintes proposições.

I. f é contínua em $x=3$.

II. $f'(x)<0$ para $0\le x<3$.

III. No intervalo $[-2;6]$, f tem dois pontos de inflexão.

Estão **INCORRETAS** as proposições

a) I e II apenas.
b) I e III apenas.
c) II e III apenas.
d) I, II e III.

36. Em um restaurante – que oferece somente refeições por quilo – são consumidos, em média, 80kg de comida por dia a R$ 25,90 o quilo. Ao realizar uma pesquisa, o dono desse restaurante constatou que em cada real de aumento no preço do quilo da refeição, 4 clientes com o consumo médio de 650g cada um deixavam de frequentar o restaurante. Dessa forma, o preço do quilo para que o dono desse restaurante tenha a renda máxima deverá ser, aproximadamente, de

a) 25,90 reais.
b) 27,10 reais.
c) 28,30 reais.
d) 30,70 reais.

37. Considere dois dados não viciados, cada um deles com seis faces numeradas de 1 a 6. Se os dados são lançados simultaneamente para leitura dos números das faces voltadas para cima, a probabilidade de se obter dois números pares ou dois números primos é, aproximadamente,

a) 50%
b) 25%
c) 36%
d) 47%

38. A distância do ponto A (2, -1, 2) ao plano $\pi : 3x + 2y + 6z - 2 = 0$, em unidades de comprimento (u.c.), é, aproximadamente,

a) 0,84.
b) 1,14.
c) 2,33.
d) 4,23.

39. Considere o espaço vetorial euclidiano $\mathbb{F} = C([0,\pi])$ cujos elementos são as funções contínuas $f:[0,\pi] \to \mathbb{R}$ e $g:[0,\pi] \to \mathbb{R}$ e o produto escalar em $\mathbb{F}$ é definido por $f \cdot g = \int_0^\pi f(x)g(x)dx$. Se $f(x) = x$ e $g(x) = \cos(3x)$, então o produto escalar $f \cdot g$ vale

a) $-\frac{2}{9}$
b) $-\frac{1}{3}$
c) 0
d) $\frac{2}{3}$

40. Uma caixa d'água de fibra de vidro tem o formato de um tronco de cone circular reto. O diâmetro de sua base menor (que está apoiada no solo) e maior medem, respectivamente, 2,42m e 3,34m e sua altura, 4,09m. Considere que essa caixa d'água está cheia e que no instante $t = 0$ minutos um cano é aberto no fundo do reservatório, a altura de água neste reservatório é dada por $h(t) = 4{,}09\left(1 - \frac{t}{44}\right)^2$, para $0 \le t \le 44$ e a altura medida em metros.

Nessas condições, a velocidade de esvaziamento da caixa d'água 15 minutos após a abertura do cano é, aproximadamente, de

a) 3,0 cm/min.
b) 12,3 cm/min.
c) 15,4 cm/min.
d) 49,0 cm/min.