Revisão UEM
Prof. João Capri

1. João queria abrir um pequeno negócio e para isso necessitava de um empréstimo de R$100.000,00. Uma instituição financeira lhe propôs um empréstimo com taxa de juros anuais de 10%, com prazo de 5 anos. A dívida deveria ser quitada em pagamento único ao final do quinto ano, e os juros seriam calculados ao final de cada ano no sistema de juros compostos. O pai de João propôs emprestar ao filho o mesmo montante, com o mesmo prazo de 5 anos, a uma taxa de juros de 1% ao mês, no sistema de juros simples. A dívida para com o pai também seria paga ao final do prazo. Em relação às situações descritas, assinale o que for correto.

Considere: $(1,1)^2 = 1,21$; $(1,1)^3 = 1,331$; $(1,1)^4 = 1,4641$ e $(1,1)^5 = 1,61051$.

01) A taxa de juros anual da proposta do pai de João é igual à taxa de juros anual proposta pela instituição financeira.
02) Se João optasse pela proposta da instituição financeira, então, ao final do primeiro ano, sua dívida seria de R$121.000,00.
04) Se João optasse pela proposta do pai, então, ao final do terceiro ano, sua dívida seria de R$136.000,00.
08) Se o prazo do empréstimo fosse de 4 anos em vez de 5 em ambas as propostas, João pagaria mais juros se aceitasse a proposta do pai.
16) Ao final do prazo de 5 anos, a diferença entre os juros cobrados pela instituição financeira e os cobrados pelo pai de João seria inferior a R$1.000,00.

2. Considere o sistema linear $S = \begin{cases} ax + 5y + 3z = d \\ 2x + by + z = e \\ x + y + cz = f \end{cases}$, formado por 3 equações e 3 incógnitas de coeficientes reais. Assinale o que for correto.

01) Se d = e = f = 0, então o sistema S é possível para quaisquer valores de a, b e c.
02) Se a = b = c = 0 e d = e = f = 1, então o sistema é possível e indeterminado.
04) Se considerarmos c = 0, então a terceira equação descreverá uma reta no plano $O_{x,y}$, para qualquer valor de f.
08) Se a = c = 0, então a matriz dos coeficientes não é inversível, independentemente da escolha dos valores de b,d,e e f.
16) Independentemente dos valores fixados para a e d, a primeira equação descreve um plano no espaço $O_{x,y,z}$.

3. Considere os polinômios $p(x) = (m^2 + 1)\,x^2 - x + m + 1$ e $q(x) = (m + 2)\,x^2 + mx$, com m um número real fixado. Assinale o que for correto.

01) Os polinômios p e q são iguais se m = −1.
02) x = 0 é raiz do polinômio q para qualquer valor de m.
04) O grau dos polinômios p e q é 2 para todo valor de m.
08) O gráfico da função polinomial real f a valores reais dada por f(x) = p(x) é uma parábola, independentemente do valor de m.
16) Para m = 1, temos que q(3) = 30.

4. Considere as matrizes $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 0 \\ 3 & 9 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$ e assinale o que for correto.

01) A e B são matrizes quadradas.
02) Os determinantes de A e B são iguais.
04) O determinante de toda matriz triangular superior de ordem 3 é igual ao produto dos elementos da sua diagonal principal.
08) Nem a soma nem a multiplicação das matrizes A e B serão possíveis.
16) Se a matriz C for construída substituindo-se na matriz A os termos a_{11}, a_{12}, a_{21} e a_{22} pela matriz B, então $\det(C) = 5 \cdot \det(B)$.

5. Assinale o que for correto.

01) Se o máximo divisor comum entre dois números inteiros é igual a 1, então um desses dois números é par, e o outro é ímpar.
02) $\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} > \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$.
04) $\sqrt{5 - 2\sqrt{3}} + \sqrt{5 + 2\sqrt{3}} = \sqrt{10}$.
08) Para quaisquer dois números reais positivos p e q, $\left(\frac{p + \sqrt{q}}{2}\right)^2 - \left(\frac{p - \sqrt{q}}{2}\right)^2 = p\sqrt{q}$.
16) Se n é um número inteiro ímpar não nulo, então $\frac{(\sqrt{5}^n + \sqrt{5}^{-n})(\sqrt{5}^n - \sqrt{5}^{-n})}{(5^n - 5^{-n})}$ é um número irracional.

6. Em um determinado estádio, há arquibancadas cobertas e descobertas. Em uma partida de futebol nesse estádio, o público total que pagou ingresso foi de 28.260, e o público da arquibancada descoberta foi o dobro do público presente na arquibancada coberta. Do total de pagantes, $\frac{1}{4}$ dos que compraram ingresso para a arquibancada descoberta pagou meia-entrada, e $\frac{1}{6}$ dos que compraram ingresso para a arquibancada coberta pagou meia-entrada. Com base nessas informações, assinale o que for correto.

01) Na arquibancada coberta havia mais de 10.000 pessoas.
02) Mais de 4.000 pessoas da arquibancada descoberta pagou meia-entrada.
04) Mais de 2.000 pessoas da arquibancada coberta pagou meia-entrada.
08) Mais de 20% do público pagante pagou meia-entrada.
16) Se o valor do ingresso da arquibancada coberta era R$100, então a arrecadação naquele setor foi superior a R$800 mil.

7. Assinale o que for correto.

01) Uma P.A. em que $a_7 = 3a_1$ e $a_4 = 6$ tem razão igual a 1.
02) Se x, y e z são, nessa ordem, três termos consecutivos de uma P.G., então $y^2 = xz$.
04) A sequência definida recursivamente como $a_1 = 10$ e $a_{n+1} = \frac{3a_n + 8}{6}$ é uma P.A. de razão $\frac{4}{3}$.
08) Há um inteiro k tal que o k-ésimo termo da P.A. (2, 7, 12, ...) e o k-ésimo termo da P.A. (552, 532, 512, ...) são iguais.
16) A sequência definida por $a_n = 3^{2-n}$ é uma P.G. de razão negativa.

8. Considere as matrizes quadradas $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ de ordem 2 e as matrizes quadradas C = (C_{ij}) e D = (d_{ij}) de ordem n cujas leis de formação são dadas por:

$$C_{ij} = \begin{cases} i + j, \text{ se } i = j \\ 0, \text{ se } i \neq j \end{cases} \quad \text{e} \quad d_{ij} = \begin{cases} i, \text{ se } i = j \\ 0, \text{ se } i \neq j \end{cases}$$

Assinale o que for correto.

01) $A \cdot B = B \cdot A$.
02) A matriz A^2 é igual à transposta da matriz B^2.
04) C = 2D.
08) A soma dos elementos da diagonal principal de C é igual a $n^2 + n$.
16) Para todo n, $\det(C) = 2^n$.

9. Assinale o que for correto.

01) O polinômio $x^4 - 7x^2 + 6x$ é divisível pelo polinômio $x^2 - x$.
02) Há um polinômio p(x) de grau 1 tal que $(x^2 + x)p(x) = x^3 + 3x^2 - x$.
04) Há um polinômio de grau 3, com coeficientes reais, cujas raízes são $1+i$, $1-i$ e i, que i é a unidade imaginária.
08) Se $p(x) = ax^2 + 3x + 1$ e $q(x) = bx^2 - x + 5$ são polinômios de grau 2, tais que $p(3) + q(3) = 12$, então $p(x) + q(x)$ é um polinômio de grau 1.
16) Se $q(x) = (p(x) - 1)(2x^3 + 5x^2 - 1) + r(x)$, em que $p(x)$ e $q(x)$ são polinômios e 2 é uma raiz de $p(x)$, então $q(2) - r(2) = -20$.

10. Considere uma sequência infinita de quadrados T_1, T_2, T_3, T_4,… em que o quadrado T_1 tem lado medindo 3cm, o quadrado T_2 tem lado medindo 7cm, o quadrado T_3 tem lado medindo 11cm, o quadrado T_4 tem lado medindo 15cm, e assim por diante. Em relação aos quadrados T_1, T_2, T_3, T_4,…, assinale o que for correto.

01) O lado do quadrado T_n mede (4n + 3)cm.
02) A diagonal do quadrado T_n mede $\left(\sqrt{4-1}\right)$cm.
04) A soma das medidas dos lados dos quadrados T_1, T_2, T_3, T_4, …, T_{100} é igual a 20.100cm^2.
08) A área do quadrado T_n é igual a $(16n^2 - 8n + 1)$cm^2.
16) Se a área do quadrado T_n é denotada por A_n, então a sequência A_1, A_2, A_3, A_4,… é uma PG

11. Um sistema linear $m \times n$ é um conjunto de m equações lineares com n incógnitas. Por exemplo,

$$S = \begin{cases} x - y = 1 \\ x - z = 2 \\ 2x - y - z = 4 \end{cases}$$ é um sistema linear 3×3.

Sobre sistemas lineares e sobre o sistema S, assinale o que for correto.

01) S é um sistema possível e indeterminado.
02) A tripla ordenada (2, 1, 0) é solução do sistema S.
04) A matriz $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}$ é a matriz dos coeficientes de S.
08) Se a matriz dos coeficientes de um sistema linear 3×3 é inversível, então o sistema possui uma única solução.
16) Se no lugar dos valores 1, 2 e 4 tivéssemos apenas 0, formando um sistema homogêneo, então S seria possível e determinado.

12. Considere as matrizes

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} \text{ e } C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Assinale o que for correto.

01) $A \cdot B$ é uma matriz triangular.

02) É possível calcular $A \cdot C$, mas não é possível calcular $C \cdot A$.

04) $A + 2 \cdot C + B$ é uma matriz diagonal.

08) A matriz C somada com a matriz coluna $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix}$ é igual à matriz A.

16) $A \cdot B = B \cdot A$.

13. Assinale o que for correto.

01) A média aritmética dos divisores positivos de 12 é um divisor de 12.

02) O mínimo múltiplo comum de quaisquer dois números naturais, distintos e maiores que 1, é um número composto.

04) O máximo divisor comum de quaisquer dois números naturais, ímpares e maiores que 1, é um número primo.

08) A quantidade de divisores positivos de 360 é 50% maior que a quantidade de divisores positivos de 180.

16) A interseção do conjunto dos divisores e do conjunto dos múltiplos de um número natural não nulo é um conjunto não vazio.

14. Assinale o que for correto.

01) $80\sqrt{3} \geq 120$.

02) A medida da diagonal de qualquer quadrado é um número irracional.

04) O volume de uma esfera de raio 1 é uma dízima não periódica.

08) $\left(\sqrt{2}^{\sqrt{2}}\right)^{\sqrt{2}}$ 2 é um número natural.

16) Se 1km = 1000m, então $5 \times 10^8 \text{km}^2 = 5 \times 10^{16} \text{m}^2$.

15. Para cada número real $x \neq 0$, definimos a matriz

$$A(x) = \begin{pmatrix} -x-1 & \frac{1}{x} \\ -x & x+1 \end{pmatrix}.$$

Assinale o que for correto.

01) $A(-1) = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$.

02) Para todo número real $x \neq 0$,

$A(x) + A(-x) = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$.

04) Para todo número real $x \neq 0$,

$(A(x))^2 = \begin{pmatrix} x^2 + 2x & 0 \\ 0 & x^2 + 2x \end{pmatrix}$.

08) Para todo x pertencente ao intervalo aberto $]-2, 0[$ temos det A(x) > 0.

16) Para todo número real $x \neq 0$, det A(x) = det A(–x).

16. Uma fazenda produziu no ano de 2021 um total de 45 mil toneladas de alimentos. Dessa produção, 64% foram de grãos, dos quais 70% foram de soja. Os demais 36% da produção foram da seguinte forma: $\frac{2}{3}$ de raízes tuberculosas e $\frac{1}{3}$ de alimentos lácteos. Em relação a esses dados, assinale o que for correto.

01) A soja representou 50% da produção total.

02) As raízes tuberculosas representaram mais de 66% dos alimentos que não são grãos.

04) Se cada quilograma de alimento lácteo foi vendido a 2 reais, então o faturamento com esse tipo de alimento foi superior a 10 milhões de reais.

08) A produção de grãos que não eram de soja foi superior a 7 mil toneladas.

16) Se a mandioca representou 75% da produção de raízes tuberculosas produzidas, então a fazenda produziu mais de 8 mil toneladas de mandioca.

17. Assinale o que for correto.

01) Existe um quadrado em que as medidas de um de seus lados, da sua diagonal e da sua área são 3 termos consecutivos de uma PG.

02) Não existe um cubo em que as medidas de uma de suas arestas, da área de uma de suas faces e do seu volume, são 3 termos consecutivos de uma PA.

04) Se o volume de água em um reservatório dobra de hora em hora e se esse reservatório está cheio à meia-noite, então ao meio-dia a água ocupará a metade do volume total desse reservatório.

08) Entre 25 e 575 há 65 números cujo algarismo das unidades é igual a 4.

16) A soma S_n dos n primeiros termos de uma PA é uma função quadrática na variável n.

18. Assinale o que for **correto**.

01) Os números complexos −3i e 3i são raízes do polinômio $x^3 - 4x^2 + 9x - 36$.

02) O polinômio $2x^3 - 13x^2 + 16x - 5$ é divisível por x − 5.

04) A soma das raízes do polinômio $(x+11)\cdot(x+8)\cdot(x+5)\cdot(x+2)\cdot\ldots\cdot(x-31)$ é igual a 100.

08) Se p(x) é um polinômio de grau ímpar, então, para todo número natural par n > 0, o polinômio $(p(x))^n$ tem grau par.

16) O resto da divisão do polinômio $8x^4 + 4x^3 + 10x^2 + 14x - 1$ pelo polinômio $2x^2 + 3$ é igual a $4x^2 + 1$.

19. Assinale o que for correto.

01) Se reduzirmos os lados de um quadrado em 20%, então sua área será reduzida em pelo menos 40%.

02) Se aumentarmos os lados de um retângulo (que não é quadrado) em 25%, então sua diagonal aumentará em exatamente 25%.

04) Há esferas cujos volumes são números racionais.

08) Há um pentágono convexo que tem três ângulos internos medindo 100° e dois ângulos internos medindo 125°.

16) Se bombearmos água para dentro de um reservatório inicialmente vazio, com capacidade de $1m^3$, a uma taxa constante de 4L/s, então após quatro minutos esse reservatório estará totalmente cheio.

20. Considere as matrizes quadradas A = (a_{ij}), B = (b_{ij}), C = (c_{ij}) e D = (d_{ij}), todas de ordem 2, em que $a_{ij} = i^2 - j^2$, $b_{ij} = (i-j)^2$, $c_{ij} = i^2 + j^2$, $d_{ij} = (i+j)^2$. Assinale o que for correto.

01) Nenhuma das matrizes A, B, C e D é invertível.

02) Todas as entradas da matriz D - C são números pares.

04) Todas as entradas da matriz $\frac{1}{2}(A+C)$ são números pares.

08) B + D = 2C.

16) $B^t = B$, ou seja, B é igual a sua transposta.

Gabarito:

Resposta da questão 1:
04 + 08 = 12.

Resposta da questão 2:
01 + 04 + 16 = 21.

Resposta da questão 3:
02 + 08 + 16 = 26.

Resposta da questão 4:
01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31.

Resposta da questão 5:
02 + 08 = 10.

Resposta da questão 6:
02 + 08 + 16 = 26.

Resposta da questão 7:
01 + 02 + 08 = 11.

Resposta da questão 8:
02 + 04 + 08 = 14.

Resposta da questão 9:
01 + 08 = 09.

Resposta da questão 10:
08.

Resposta da questão 11:
08.

Resposta da questão 12:
01 + 02 = 03.

Resposta da questão 13:
02 + 16 = 18.

Resposta da questão 14:
01 + 04 + 08 = 13.

Resposta da questão 15:
04 + 08 = 12.

Resposta da questão 16:
02 + 04 + 08 + 16 = 30.

Resposta da questão 17:
01 + 16 = 17.

Resposta da questão 18:
01 + 02 + 08 = 11.

Resposta da questão 19:
02 + 04 = 06.

Resposta da questão 20:
02 + 08 + 16 = 26.

Gabarito:

Resposta da questão 1:
04 + 08 = 12.

[01] Falsa. A taxa de juros anual do pai de João é de $12 \cdot 1\% = 12\%$.

[02] Falsa. Montante da dívida após 1 ano com a instituição financeira:

$$M = C(1+i)^t$$
$$M = 100000(1+0,1)^1$$
$$M = R\$\ 110.000,00$$

[04] Verdadeira. Montante da dívida após 3 anos com o pai:

$$M = C(1+it)$$
$$M = 100000(1+0,01 \cdot 3 \cdot 12)$$
$$M = 100000 \cdot 1,36$$
$$M = R\$\ 136.000,00$$

[08] Verdadeira. Juros pagos à instituição financeira após 4 anos:

$$J = M - C = C\left[(1+i)^t - 1\right]$$
$$J = 100000\left[(1+0,1)^4 - 1\right]$$
$$J = 100000[1,4641 - 1]$$
$$J = R\$\ 46.410,00$$

Juros pagos ao pai após 4 anos:

$$J = Cit$$
$$J = 100000 \cdot 0,01 \cdot 4 \cdot 12$$
$$J = R\$\ 48.000,00$$

Portanto, João pagaria mais juros se aceitasse a proposta do pai.

[16] Falsa. Juros pagos à instituição financeira após 5 anos:

$$J = M - C = C\left[(1+i)^t - 1\right]$$
$$J = 100000\left[(1+0,1)^5 - 1\right]$$
$$J = 100000[1,61051 - 1]$$
$$J = R\$\ 61.051,00$$

Juros pagos ao pai após 5 anos:

$$J = Cit$$
$$J = 100000 \cdot 0,01 \cdot 5 \cdot 12$$
$$J = R\$\ 60.000,00$$

Diferença entre os juros pagos:
R$ 61.051,00 – R$ 60.000,00 = R$ 1.051,00

Resposta da questão 2:
01 + 04 + 16 = 21.

[01] Verdadeira. Com d = e = f = 0, o sistema se torna homogêneo, o que faz com que ele admita a solução trivial (x = y = z = 0) para quaisquer valores de a, b e c.

[02] Falsa. Para os valores dados, teremos:

$$\begin{cases} 5y + 3z = 1 \\ 2x + z = 1 \\ x + y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 1 \\ 2x + z = 1 \\ 5y + 3z = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 1 \\ -2y + z = -1 \\ 5y + 3z = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 1 \\ -2y + z = -1 \\ 11z = -3 \end{cases} \Rightarrow (x, y, z) = \left(\frac{7}{11}, \frac{4}{11}, -\frac{3}{11}\right)$$

Ou seja, o sistema é possível e determinado.

[04] Verdadeira. Para c = 0, teremos x + y = f, o que descreve uma reta no plano $O_{x,y}$ para qualquer valor de f.

[08] Falsa. Se a = c = 0, teremos:

$$\begin{cases} 5y + 3z = d \\ 2x + by + z = e \\ x + y = f \end{cases}$$

$$\begin{vmatrix} 0 & 5 & 3 \\ 2 & b & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix} = 0 + 5 + 6 - (3b + 0 + 0) = 11 - 3b$$

Dessa forma, a matriz não é inversível apenas para:

$$11 - 3b = 0 \Rightarrow b = \frac{11}{3}$$

[16] Verdadeira. A equação ax + 5y + 3z = d descreve um plano no espaço $O_{x,y,z}$.

Resposta da questão 3:
02 + 08 + 16 = 26.

[01] Falsa. Se m = –1, teremos:

$$p(x) = ((-1)^2 + 1)\,x^2 - x + (-1) + 1 = 2x^2 - x$$
$$q(x) = ((-1) + 2)\,x^2 + (-1)x = x^2 - x$$

Ou seja, os polinômios não serão iguais.

[02] Verdadeira. Como:

$$q(0) = (m+2) \cdot 0^2 + m \cdot 0 = 0$$

Podemos afirmar que x = 0 é raiz de q para qualquer valor de m.

[04] Falsa. Para m = –2, q tem grau 1.

[08] Verdadeira. Como o polinômio p é do 2º grau (para qualquer valor real de m), o seu gráfico é uma parábola.

[16] Verdadeira. Para m = 1 e x = 3, teremos:

$$q(3) = (1+2) \cdot 3^2 + 1 \cdot 3 = 30$$

Resposta da questão 4:
01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31.

[01] Verdadeira. Como o número de linhas é igual ao de colunas para as matrizes A e B, elas são quadradas.

[02] Verdadeira. Calculando:

$$\det A = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 0 \\ 3 & 9 & 5 \end{vmatrix} = 30$$

$$\det B = \begin{vmatrix} 2 & -4 \\ 5 & 5 \end{vmatrix} = 30$$

[04] Verdadeira. O determinante de uma matriz triangular é igual ao produto dos elementos da sua diagonal principal.

[08] Verdadeira. Como as matrizes são de tamanhos diferentes, não é possível somá-las. E, como o número de colunas de A é diferente do número de linhas de B, não é possível efetuar a sua multiplicação nesta ordem.

[16] Verdadeira. Neste caso, teremos:

$$\det C = \begin{vmatrix} 2 & -4 & 0 \\ 5 & 5 & 0 \\ 3 & 9 & 5 \end{vmatrix} = 150 = 5 \cdot \det B$$

Resposta da questão 5:
02 + 08 = 10.

[01] Falsa. Um contraexemplo possível são os números 3 e 7.

[02] Verdadeira. Temos que:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{0{,}5\sqrt{2}}{1} + \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{0{,}5\sqrt{6}+1}{\sqrt{3}}$$

Como $0{,}5\sqrt{6}+1 > \sqrt{2}$, concluímos que

$$\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} > \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}.$$

[04] Falsa. Seja $x = \sqrt{5-2\sqrt{3}} + \sqrt{5+2\sqrt{3}}$. Elevando ambos os lados da equação ao quadrado, chegamos a:

$$x^2 = \left(\sqrt{5-2\sqrt{3}} + \sqrt{5+2\sqrt{3}}\right)^2$$

$$x^2 = 5 - \cancel{2\sqrt{3}} + 2\sqrt{\left(5-2\sqrt{3}\right)\left(5+2\sqrt{3}\right)} + 5 + \cancel{2\sqrt{3}}$$

$$x^2 = 10 + 2\sqrt{25 - 4\cdot 3}$$

$$x^2 = 10 + 2\sqrt{13}$$

$$x = \sqrt{10+2\sqrt{13}}$$

Portanto, $\sqrt{5-2\sqrt{3}} + \sqrt{5+2\sqrt{3}} \neq \sqrt{10}$.

[08] Verdadeira. Utilizando a propriedade da diferença de quadrados, obtemos:

$$\left(\frac{p+\sqrt{q}}{2}\right)^2 - \left(\frac{p-\sqrt{q}}{2}\right)^2 = \left(\frac{p+\sqrt{q}}{2} + \frac{p-\sqrt{q}}{2}\right)\cdot\left(\frac{p+\sqrt{q}}{2} - \frac{p-\sqrt{q}}{2}\right) = p\sqrt{q}$$

[16] Falsa. Calculando:

$$\frac{(\sqrt{5}^{n} + \sqrt{5}^{-n})(\sqrt{5}^{n} - \sqrt{5}^{-n})}{(5^{n} - 5^{-n})} = \frac{\sqrt{5}^{2n} - \cancel{1} + \cancel{1} - \sqrt{5}^{-2n}}{5^{n} - 5^{-n}}$$

$$= \frac{\sqrt{5}^{2n} - \sqrt{5}^{-2n}}{5^{n} - 5^{-n}} = \frac{5^{\frac{2n}{2}} - 5^{-\frac{2n}{2}}}{5^{n} - 5^{-n}} = \frac{5^{n} - 5^{-n}}{5^{n} - 5^{-n}} = 1$$

Que é um número racional.

Resposta da questão 6:
02 + 08 + 16 = 26.

[01] Falsa. Sendo x o público que pagou pela arquibancada coberta, temos:

$$28260 - x = 2x$$
$$28260 = 3x$$
$$x = 9420$$

Portanto, na arquibancada coberta, havia menos de 10.000 pessoas.

[02] Verdadeira. Quantidade de pessoas na arquibancada descoberta que pagaram meia-entrada:

$$\frac{1}{4}\cdot(28260 - 9420) = 4710$$

[04] Falsa. Quantidade de pessoas na arquibancada coberta que pagaram meia-entrada:

$$\frac{1}{6}\cdot 9420 = 1570$$

[08] Verdadeira. Percentual do público pagante que pagou meia-entrada:

$$\frac{4710+1570}{28260}\cdot 100\% \cong 22{,}2\%$$

[16] Verdadeira. O valor arrecadado nesse setor foi de:

$$R\$\,50\cdot 1570 + R\$\,100\cdot(9420-1570) = R\$\,863500$$

Resposta da questão 7:
01 + 02 + 08 = 11.

[01] Verdadeira. A razão da PA deve ser igual a:

$$\begin{cases} a_7 = 3a_1 \\ a_4 = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 + 6r = 3a_1 \\ a_1 + 3r = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 3r \\ a_1 = 6 - 3r \end{cases} \Rightarrow 3r = 6 - 3r \quad \therefore r = 1$$

[02] Verdadeira. Se x, y e z são termos de uma PG, devemos ter que:

$$\frac{y}{x} = \frac{z}{y} \Rightarrow y^2 = xz$$

[04] Falsa. Segundo termo da sequência:

$$a_2 = \frac{3a_1+8}{6} = \frac{3\cdot 10+8}{6} = \frac{19}{3}$$

Caso a sequência seja uma PA, a sua razão deve valer:

$$r = \frac{19}{3} - 10 = -\frac{11}{3}$$

[08] Verdadeira. Igualando os k-ésimos termos das PAs, obtemos:

$$2+(k-1)\cdot 5 = 552+(k-1)\cdot(-20)$$
$$2+5k-5 = 552-20k+20$$
$$25k = 575$$
$$k = 23$$

Portanto, o 23º termo das PAs são iguais.

[16] Falsa. Primeiro termo da sequência:

$$a_1 = 3^{2-1} = 3$$

Segundo termo da sequência:

$$a_2 = 3^{2-2} = 1$$

Razão da PG:

$$q = \frac{1}{3}$$

Resposta da questão 8:
02 + 04 + 08 = 14.

[01] Falsa. Calculando:

$$A\cdot B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B\cdot A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

Portanto, $A\cdot B \neq B\cdot A$.

[02] Verdadeira. Matriz A^2:

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Matriz B^2:

$$B^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Transposta de B^2:

$$\left(B^2\right)^T = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Portanto, $A^2 = \left(B^2\right)^T$.

[04] Verdadeira. Temos que:

$$C = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$$

$$2D = 2\cdot\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$$

Portanto, C = 2D.

[08] Verdadeira. Soma dos elementos da diagonal principal da matriz C:
s = 2 + 4 = 6

Como:

$$n^2 + n = 2^2 + 2 = 6$$

Logo, s = n^2 + n.

[16] Falsa. Como C é matriz diagonal, o seu determinante é dado por:

$$\det C = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 4 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 6 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 2n \end{vmatrix} = 2\cdot 4\cdot 6\cdot\ldots\cdot 2n = (2\cdot 1)\cdot(2\cdot 2)\cdot(2\cdot 3)\cdot\ldots\cdot(2\cdot n) = 2^n\cdot(1\cdot 2\cdot 3\cdot\ldots\cdot n) \neq 2^n$$

Resposta da questão 9:
01 + 08 = 09.

[01] Verdadeira. Dividindo:

$$\begin{array}{l|l} x^4 - 7x^2 + 6x & x^2 - x \\ \cline{2-2} -x^4 + x^3 & x^2 + x - 6 \\ \cline{1-1} x^3 - 7x^2 + 6x & \\ -x^3 + x^2 & \\ \cline{1-1} -6x^2 + 6x & \\ 6x^2 - 6x & \\ \cline{1-1} 0 & \end{array}$$

[02] Falsa. Temos que:

$$p(x) = \frac{x^3+3x^2-x}{x^2+x} = \frac{\cancel{x}(x^2+3x-1)}{\cancel{x}(x+1)} = \frac{x^2+3x-1}{x+1}$$

Como o numerador não é divisível pelo denominador (não há termo em comum), não existe p(x) de grau 1 que satisfaça a condição do enunciado.

[04] Falsa. Como os coeficientes do polinômio são reais, os conjugados das raízes complexas também devem ser raízes do polinômio, ou seja, –i também deveria ser raiz.

[08] Verdadeira. Como:

$$p(3)+q(3) = 9a+9+1+9b-3+5 = 12 \Rightarrow a+b=0$$

A soma p(x) + q(x) é um polinômio de grau 1.

[16] Falsa. Calculando:

$$q(2)-r(2) = (\underbrace{p(2)}_{0}-1)(2\cdot 2^3+5\cdot 2^2-1)+\cancel{r(2)}-\cancel{r(2)}$$
$$q(2)-r(2) = (-1)(16+20-1)$$
$$\therefore q(2)-r(2) = -35$$

Resposta da questão 10:
08.

[01] Falsa. Os lados dos quadrados são termos de uma PA de razão 4. Logo, o lado do quadrado T_n mede:

$$L_n = L_1 + (n-1) \cdot r$$
$$L_n = 3 + (n-1) \cdot 4$$
$$\therefore L_n = (4n-1)\text{ cm}$$

[02] Falsa. A diagonal do quadrado de lado L_n é dada por:

$$d_n = L_n\sqrt{2}$$
$$\therefore d_n = (4n-1)\sqrt{2}\text{ cm}$$

[04] Falsa. Temos que:

$$L_{100} = L_1 + (100-1) \cdot r$$
$$L_{100} = 3 + 99 \cdot 4$$
$$L_{100} = 399\text{ cm}$$

Sendo assim, a soma dos lados vale:

$$S_{100} = \frac{(L_1 + L_{100}) \cdot 100}{2}$$
$$S_{100} = (3 + 399) \cdot 50$$
$$\therefore S_{100} = 20.100\text{ cm}$$

Obs: a soma das medidas dos lados é dada em cm, não em cm^2.

[08] Verdadeira. A área do quadrado T_n é igual a:

$$A_n = L_n^2 = (4n-1)^2$$
$$\therefore A_n = (16n^2 - 8n + 1)\text{ cm}^2$$

[16] Falsa. Temos que:

$$A_1 = L_1^2 = 9\text{ cm}^2$$
$$A_2 = L_2^2 = 49\text{ cm}^2$$
$$A_3 = L_3^2 = 121\text{ cm}^2$$

Portanto, a sequência das áreas não é uma PG.

Resposta da questão 11:
08.

[01] Falsa. Determinante da matriz dos coeficientes:

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & -1 \end{vmatrix} = 0$$

Sendo assim, S não é um sistema possível e determinado.

[02] Falsa. Substituindo a tripla ordenada na terceira equação, obtemos:

$$2 \cdot 2 - 1 - 0 = 3 \neq 4$$

Portanto, a tripla ordenada não é solução do sistema S.

[04] Falsa. A matriz dos coeficientes de S é:

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

[08] Verdadeira. Se a matriz dos coeficientes é inversível (determinante diferente de zero), então o sistema possui uma única solução (sistema possível e determinado).

[16] Falsa. Como o determinante da matriz dos coeficientes é nulo, o sistema não é possível e determinado.

Resposta da questão 12:
01 + 02 = 03.

[01] Verdadeira. Produto das matrizes A e B:

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 6 & 0 & 0 \\ 5 & -3 & 3 \end{pmatrix}$$

Logo, $A \cdot B$ é uma matriz triangular, pois os termos acima da sua diagonal principal são nulos.

[02] Verdadeira. Como A é uma matriz 3x3 e C é uma matriz 3x2, é possível calcular $A \cdot C$ (sendo o resultado uma matriz 3x2), mas não é possível calcular $C \cdot A$, pois o número de colunas de C e o número de linhas de A são distintos.

[04] Falsa. Não é possível somar matrizes de dimensões distintas.

[08] Falsa. Não é possível somar matrizes de dimensões distintas.

[16] Falsa. Matriz $B \cdot A$:

$$B \cdot A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

Portanto, $A \cdot B \neq B \cdot A$.

Resposta da questão 13:
02 + 16 = 18.

[01] Falsa. Os divisores positivos de 12 são {1, 2, 3, 4, 6, 12}. E a média aritmética desses números vale:

$$\frac{1+2+3+4+6+12}{6} = \frac{28}{6} = \frac{14}{3}$$

Ou seja, o seu valor não é um divisor de 12.

[02] Verdadeira. O mínimo múltiplo comum de dois números naturais distintos e maiores que 1 pode ser escrito como o produto de pelo menos 2 números primos, o que o torno um número composto.

[04] Falsa. Para os números 9 e 27, por exemplo, o máximo divisor comum é 9, que não é primo.

[08] Falsa. Quantidade de divisores positivos de 360:

$360 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5$

$n_{360} = (3+1)\cdot(2+1)\cdot(1+1) = 24$

Quantidade de divisores positivos de 180:

$180 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5$

$n_{180} = (2+1)\cdot(2+1)\cdot(1+1) = 18$

Como $\frac{24}{18} \cong 1{,}33,$ o aumento é de aproximadamente 33%, e não de 50%.

[16] Verdadeira. Como o próprio número está contido no conjunto dos seus divisores e no dos seus múltiplos, a interseção entre esses conjuntos é um conjunto não vazio.

Resposta da questão 14:
01 + 04 + 08 = 13.

[01] Verdadeira. Temos que:

$80\sqrt{3} \cong 80 \cdot 1{,}7 = 136 \geq 120$

[02] Falsa. A diagonal d de um quadrado de lado L é dada por $d = L\sqrt{2}.$ Porém, para $L = \sqrt{2},$ teremos:

$d = \sqrt{2}\cdot\sqrt{2} = 2$

Que não é um número irracional.

[04] Verdadeira. O volume da esfera é igual a:

$V = \frac{4}{3}\pi \cdot 1^3 = \frac{4}{3}\pi$

Como é um número irracional, o produto $\frac{4}{3}\pi$ é uma dízima não periódica.

[08] Verdadeira. O número dado vale:

$\left(\sqrt{2}^{\sqrt{2}}\right)^{\sqrt{2}} = \sqrt{2}^2 = 2$

Que é um número natural.

[16] Falsa. Convertendo, obtemos:

$5\cdot 10^8\ km^2 = 5\cdot 10^8 \cdot \left(10^3\right)^2\ m^2 = 5\cdot 10^{14}\ m^2$

Resposta da questão 15:
04 + 08 = 12.

[01] Falsa. Temos que:

$$A(-1) = \begin{pmatrix} -(-1)-1 & \frac{1}{-1} \\ -(-1) & -1+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

[02] Falsa. Calculando:

$$A(x)+A(-x) = \begin{pmatrix} -x-1 & \frac{1}{x} \\ -x & x+1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x-1 & -\frac{1}{x} \\ x & -x+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

[04] Verdadeira. Calculando:

$$(A(x))^2 = \begin{pmatrix} -x-1 & \frac{1}{x} \\ -x & x+1 \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} -x-1 & \frac{1}{x} \\ -x & x+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x^2+2x & 0 \\ 0 & x^2+2x \end{pmatrix}$$

[08] Verdadeira. O determinante da matriz A é igual a:

$$\begin{vmatrix} -x-1 & \frac{1}{x} \\ -x & x+1 \end{vmatrix} = -x^2-2x-1+1 = -x(x+2)$$

Como $-x(x+2) > 0$ para $]-2{,}0[$, então det A(x) > 0 para o intervalo dado.

[16] Falsa. Temos que:

$\det A(x) = -x^2 - 2x$

$\det A(-x) = -(-x)^2 - 2(-x) = -x^2 + 2x$

Logo, $\det A(x) \neq \det A(-x)$ para $x \neq 0.$

Resposta da questão 16:
02 + 04 + 08 + 16 = 30.

Quantidades (em milhares de toneladas):

$\text{Grãos}: 0{,}64 \cdot 45 = 28{,}8$

$\text{Soja}: 0{,}7 \cdot 28{,}8 = 20{,}16$

$\text{Não grãos}: 0{,}36 \cdot 45 = 16{,}2$

$\text{Raízes tuberculosas}: 16{,}2 \cdot \frac{2}{3} = 10{,}8$

$\text{Alimentos lácteos}: 16{,}2 \cdot \frac{1}{3} = 5{,}4$

[01] Falsa. Porcentagem da soja em relação à produção total:

$\frac{20{,}16}{45} \cdot 100\% = 44{,}8\%$

[02] Verdadeira. Porcentagem das raízes tuberculosas em relação aos alimentos que não são grãos:

$\frac{10{,}8}{16{,}2} \cdot 100\% = 66{,}7\%$

[04] Verdadeira. Faturamento com os alimentos lácteos:

$5{,}4 \cdot 10^6\ kg \cdot R\$\ 2{,}00/kg = R\$\ 10{,}8\ \text{milhões}$

[08] Verdadeira. Produção de grãos que não eram de soja (em milhares de toneladas):

$28{,}8 - 20{,}16 = 8{,}64$

[16] Verdadeira. Produção de mandioca (em milhares de toneladas):

$0{,}75 \cdot 10{,}8 = 8{,}1$

Resposta da questão 17:
01 + 16 = 17.

[01] Verdadeira. Sendo L o lado do quadrado, a sua diagonal d e a sua área A valem:

$d = L\sqrt{2}$ e $A = L^2$

Para que esses valores sejam termos consecutivos de uma PG, devemos ter:

$(L\sqrt{2})^2 = L \cdot L^2 \Rightarrow 2L^2 = L^3 \Rightarrow L^2(L-2) = 0 \Rightarrow L = 2$

Logo, o quadrado existe e o seu lado é igual a 2.

[02] Falsa. Sendo L a aresta do cubo, a área A de uma de suas faces e o seu volume V valem:

$A = L^2$ e $V = L^3$

Para que esses valores sejam termos consecutivos de uma PA, devemos ter:

$2L^2 = L + L^3 \Rightarrow L(L^2 - 2L + 1) = 0 \Rightarrow L(L-1)^2 = 0 \Rightarrow L =$

Logo, o cubo existe e o seu lado é igual a 1.

[04] Falsa. Após o reservatório estar cheio, não é possível que o volume de água nele aumente.

[08] Falsa. Os algarismos são dados por (34, 44, 54, ..., 574). Essa sequência pode ser representada por uma PA de razão 10, e o seu número de termos é igual a:

$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$

$574 = 34 + (n-1) \cdot 10$

$54 = n - 1$

$n = 55$

[16] Verdadeira. A soma dos primeiros n termos de uma PA é dada por:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2} = \frac{[a_1 + a_1 + (n-1)r]n}{2} = \frac{2a_1n + n^2r - nr}{2}$$

Que é uma função quadrática na variável n.

Resposta da questão 18:
01 + 02 + 08 = 11.

[01] Verdadeira. Raízes do polinômio:

$x^3 - 4x^2 + 9x - 36 = 0$

$x^2(x-4) + 9(x-4) = 0$

$(x-4)(x^2+9) = 0$

$x = 4$ ou $x = \pm 3i$

[02] Verdadeira. Como:

$2 \cdot 5^3 - 13 \cdot 5^2 + 16 \cdot 5 - 5 = 250 - 325 + 80 - 5 = 0$

Podemos afirmar que o polinômio é divisível por x – 5.

[04] Falsa. As raízes do polinômio são os termos de uma PA de primeiro termo –11 e razão 3. E o seu número de termos vale:

$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$

$31 = -11 + (n-1) \cdot 3$

$14 = n - 1$

$n = 15$

E a soma dessas raízes é igual a:

$S_{15} = \frac{(a_1 + a_{15}) \cdot 15}{2}$

$S_{15} = \frac{(-11 + 31) \cdot 15}{2}$

$\therefore S_{15} = 150$

[08] Verdadeira. Sendo m o grau de p(x), o grau do polinômio $(p(x))^n$ será igual a $m \cdot n$. Com m ímpar e n par, o produto $m \cdot n$ deve ser par.

[16] Falsa. Efetuando a divisão, obtemos:

$$\begin{array}{l|l}
\cancel{8x^4} + 4x^3 + 10x^2 + 14x - 1 & 2x^2 + 3 \\ \cline{2-2}
-\cancel{8x^4} - 12x^2 & 4x^2 + 2x - 1 \\ \cline{1-1}
\quad \cancel{4x^3} - 2x^2 + 14x - 1 & \\
\quad -\cancel{4x^3} - 6x & \\ \cline{1-1}
\qquad -\cancel{2x^2} + 8x - 1 & \\
\qquad \cancel{2x^2} + 3 & \\ \cline{1-1}
\qquad\quad \underbrace{8x + 2}_{\text{resto}} &
\end{array}$$

Resposta da questão 19:
02 + 04 = 06.

[01] Falsa. Sendo x o lado do quadrado, a sua área é dada por $A = x^2$. Após a redução, a área passa a ser de $A' = (0,8x)^2 = 0,64x^2$. O que significa uma redução de:

$\frac{x^2 - 0,64x^2}{x^2} \cdot 100\% = 36\%$

[02] Verdadeira. Sendo a e b os lados do retângulo, a sua diagonal é dada por $d = \sqrt{a^2 + b^2}$. Após os aumentos, a diagonal passa a ser de

$d' = \sqrt{(1,25a)^2 + (1,25b)^2} = \sqrt{1,25^2 \cdot (a^2 + b^2)} = 1,25d.$

O que significa um aumento de:

$\frac{1,25d - d}{d} \cdot 100\% = 25\%$

[04] Verdadeira. O volume da esfera de raio R é dado por $V = \frac{4\pi R^3}{3}$. Para $R = \frac{1}{\sqrt[3]{\pi}}$, por exemplo, teríamos $V' = \frac{4\pi}{3}\left(\frac{1}{\sqrt[3]{\pi}}\right)^3 = \frac{4}{3}$. Que é um número racional.

[08] Falsa. A soma dos ângulos internos de um pentágono é igual a:

$$S = (5-2) \cdot 180° = 540°$$

Porém, a soma dos ângulos descritos vale:

$$3 \cdot 100° + 2 \cdot 125° = 550°$$

Sendo assim, não é possível termos um pentágono com esses ângulos.

[16] Falsa. Como $1\,m^3 = 1000\,L,$ o tempo necessário para que o reservatório fique completamente cheio é de:

$$4\,\frac{L}{s} = \frac{1000\,L}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 250\text{ s} = 4{,}17\text{ min}$$

Resposta da questão 20:
02 + 08 + 16 = 26.

Temos as matrizes:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$$

$$D = \begin{pmatrix} 4 & 9 \\ 9 & 16 \end{pmatrix}$$

[01] Falsa. Como nenhuma das matrizes possui determinante nulo, todas são invertíveis.

[02] Verdadeira. Matriz D – C:

$$\begin{pmatrix} 4 & 9 \\ 9 & 16 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 5 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$$

Ou seja, todas as suas entradas são números pares.

[04] Falsa. Matriz $\frac{1}{2}(A+C)$:

$$\frac{1}{2}\left[\begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}\right] = \frac{1}{2}\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 8 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$$

Ou seja, nem todas as suas entradas são números pares.

[08] Verdadeira. Temos que:

$$B + D = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 9 \\ 9 & 16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 10 \\ 10 & 16 \end{pmatrix}$$

$$2C = 2\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 5 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 10 \\ 10 & 16 \end{pmatrix}$$

$$\therefore B + D = 2C$$

[16] Verdadeira. A matriz B é igual a sua transposta, pois:

$$B^t = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = B$$