

**1. Resposta:** [B]

[I] Verdadeira. O conjunto dos números naturais compreendem os números inteiros e positivos.

[II] Falsa. A soma de dois números irracionais pode ser irracional ou racional.

[III] Verdadeira. O conjunto dos números reais é subconjunto do conjunto dos números complexos, portanto todo número real é complexo.

[IV] Falsa. O conjunto dos números racionais é formado por números inteiros, decimais ou fracionários, positivos ou negativos.

**2. Resposta:** [D]

Desde que  $X = \{0, 3, 6, 9, \dots\}$  e  $Y = \{\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 6, \pm 7, \pm 12, \pm 14, \pm 21, \pm 28, \pm 42, \pm 84\}$ , temos  $A = \{3, 6, 12, 21, 42, 84\}$ . Portanto, se  $n \in A$ , então  $(-n) \notin A$ ; o conjunto  $A$  possui 6 elementos; o menor elemento do conjunto  $A$  é 3 e  $84 = 7 \cdot 12$  é divisível por 7.

**3. Resposta:** [E]

Como os números naturais também podem ser inteiros, e todas as opções dadas na questão são de união, a única alternativa correta é a que define o conjunto dos números reais como a união dos números racionais e irracionais ( $\mathbb{Q} \cup \mathbb{I}$ ).

**4. Resposta:** [C]

Sabendo que  $x^2 \geq 0$  e  $y^2 \geq 0$  para quaisquer  $x$  e  $y$  inteiros, podemos concluir que

$x^2 + y^2 = 3$  se, e somente se,  $(x^2, y^2) \in \{(0, 3), (3, 0), (1, 2), (2, 1)\}$ . Porém, os inteiros 2 e 3 não são quadrados de nenhum inteiro e, assim, a equação  $x^2 + y^2 = 3$  não possui solução com  $x$  e  $y$  inteiros.

**5. Resposta:** [C]

[A] Correta. Os números inteiros são todos naturais mais seus simétricos negativos. Logo, todo natural também é inteiro

[B] Correta. Todo número racional é obtido através da divisão de dois números inteiros. Logo, sabendo que todo natural é inteiro, todo natural é também racional.

[C] Incorreta. Número irracional é todo número que não pode obtido a partir da divisão de dois inteiros, logo, um natural nunca será um irracional.

[D] Correta. Números reais é a junção de todos os números racionais e irracionais, logo, todo natural é real, visto que os naturais são racionais.

[E] Correta. Números reais é a junção de todos os números racionais e irracionais.

**6. Resposta:** [C]

A pena poderá variar de  $\frac{4}{3} \cdot 12 = 16$  a  $\frac{4}{3} \cdot 48 = 64$  meses.

**7. Resposta:** [C]

Calculando o desvio absoluto da espessura de cada lente em relação à medida 3mm, obtemos:  $|3,10 - 3| = 0,100$ ;  $|3,021 - 3| = 0,021$ ;  $|2,96 - 3| = 0,040$ ;  $|2,099 - 3| = 0,901$  e  $|3,07 - 3| = 0,070$ . Portanto, como o menor desvio absoluto é o da lente de espessura 3,021mm, segue o resultado.

**8. Resposta:** [A]

Se quem chega às 21h espera 60 minutos, e se a cada dois minutos de antecipação a pessoa espera um minuto a menos, então, para não esperar nem um segundo, a pessoa deverá chegar  $2 \cdot 60 = 120\text{min} = 2\text{h}$  antes do horário de fechamento da fila, ou seja, às  $21 - 2 = 19\text{h}$ .

9. **Resposta:** [E]

Tem-se que  $DEF \in \{420, 642, 864\}$  e  $GHIJ \in \{7531, 9753\}$ . Assim, por inspeção, concluímos que a única possibilidade para o código é  $980 - 642 - 7531$  e, portanto,  $C = 0$ .

10. **Resposta:** [B]

O limite inferior do intervalo é  $0,97 \cdot 6370 \cong 6179\text{km}$ , e o limite superior é  $1,25 \cdot 6370 \cong 7963\text{km}$ .

11. **Resposta:** [D]

Sejam  $a, b, m, v$  e  $p$ , respectivamente, as iniciais do nome de cada cor das fichas recebidas pelo participante. A máxima pontuação que ele poderá obter é 26, desde que os grupos formados sejam, por exemplo,  $vvv, aam, aap$  e  $bbv$ .

12. **Resposta:** [B]

A alternativa [B] é a incorreta, pois o produto de dois irracionais pode ser racional.

Exemplo:  $\sqrt{2} \cdot \sqrt{8} = 4$

13. **Resposta:** [C]

Como  $M \cap P = [5, 10]$  e  $P - N = [5, 6]$ , segue que  $(M \cap P) \cup (P - N) = [5, 10]$ . Assim, o comprimento desse intervalo é  $10 - 5 = 5$ .

14. **Resposta:** [B]

[A] **Falsa**, pois  $\{1, 2, 4, 6, 7\}$  possui 5 elementos e  $[1, 7]$  possui infinitos elementos.

[C] **Falsa**, pois  $3 \in [2, 6]$ .

[D] **Falsa**, pode ser vazia.

[E] **Falsa**, ela sempre terá elementos.

15. **Resposta:** [D]

— o valor de  $x$  é máximo quando  $y$  for máximo;

— o valor de  $y$  é máximo quando o valor de  $z$  for máximo e

— o valor de  $z$  é máximo quando  $w = 9$ ,

Segue que o valor máximo de  $z$  é  $4 \cdot 9 - 1 = 35$ , o valor máximo de  $y$  é  $3 \cdot 35 - 1 = 104$  e, portanto, o valor máximo de  $x$  é  $2 \cdot 104 - 1 = 207$ .

16. **Resposta:** [B]

21. **Resposta:** [A]

17. **Resposta:** [A]

22. **Resposta:** [A]

18. **Resposta:** [A]

23. **Resposta:** [E]

19. **Resposta:** [D]

24. **Resposta:** [D]

20. **Resposta:** [D]

25. **Resposta:** [C]