Resposta da questão 1: [A]
Se $S = 2^n - 1$ e $P = 2^{n-1} \cdot S$, então

$$P = 2^{n-1} \cdot S = 2^{n-1} \cdot (2^n - 1) = \frac{2^{2n}}{2} - \frac{2^n}{2}.$$

Ademais, sendo 496 um número perfeito, temos

$$\frac{2^{2n}}{2} - \frac{2^n}{2} = 496 \Rightarrow \left(2^n - \frac{1}{2}\right)^2 = 992 + \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \left(2^n - \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{3969}{4} \Rightarrow 2^n = \frac{63}{2} + \frac{1}{2} \Rightarrow n = 5.$$

Em consequência, vem $S = 2^5 - 1 = 31$.

Resposta da questão 2: [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 ($\mathbb{Q} \cup \mathrm{I}$).

Resposta da questão 3: [A]

$$0{,}3121212\ldots = 0{,}3 + 0{,}0121212\ldots = 0{,}3 + \frac{1}{10} \cdot 0{,}121212\ldots$$

$$= \frac{3}{10} + \frac{1}{10} \cdot \frac{12}{99} = \frac{3}{10} + \frac{1}{10} \cdot \frac{4}{33} = \frac{99+4}{330} = \frac{103}{330}.$$

Portanto, o índice revela que as quantidades relativas de admiradores do estudante e pessoas que visitam seu perfil são 103 em cada 330.

Resposta da questão 4: [B]
Total de elementos do conjunto A : 10^{12}
Total de quad. perfeitos em A (1^2, 2^2, 3^2, ... $(10^6)^2$) :10^6
Total de cubos perfeitos em A (1^3, 2^3, 3^3 ... $(10^4)^3$):10^4
Total de quad. e cub. Perf. em A (1^6, 2^6, 3^6, ...$(10^2)^6$):10^2
Total de não cub. e não quad. em A:$10^{12} - 10^6 - 10^4 + 10^2$

Resposta da questão 5: [D]

Resposta da questão 6: [B]

$$3888 = 2^4.3^5$$

$$3888.N = \text{CUBO PERFEITO}$$

$$2^4.3^5.N = 2^6.3^6$$

$$2^2.3^1 = N$$

$$N = 12$$

Resposta da questão 7: [D]
De acordo com as informações da questão, temos:

$$10B + A = 10A + B + 27$$

$$9B - 9A = 27$$

$$9 \cdot (B - A) = 27$$

$$B - A = 3 \Rightarrow B = A + 3$$

Se A + B é um quadrado perfeito, então A + A + 3 = 2A + 3 também é um quadrado perfeito. Fazendo A = 3 chega-se em 9 que é um quadrado perfeito.
Logo, A = 3 e B = 6.

Resposta da questão 8: [B]
Da equação $(x-1)\cdot(x+3)\cdot(x+4) = 0$, temos:
$x - 1 = 0$ ou $x + 3 = 0$ ou $x + 4 = 0$, ou seja, $x = 1$ ou $x = -3$ ou $x = -4$.
Assim, a equação dada apresenta três raízes inteiras distintas.

Resposta da questão 9: [D]
Tem-se que $2 \div 7 = 0{,}\overline{285714}$, ou seja, uma dízima periódica simples de período igual a 285714. Logo, como $100 = 6 \cdot 16 + 4$, segue-se que o resultado pedido é 7.

Resposta da questão 10: [B]
O π é um número real (todo o irracional é real), logo π é complexo, ou seja, $\pi \in \mathbb{C}$.
A unidade imaginária i não é real, ou seja, $i \notin \mathbb{R}$.