

OBRL



2026

ACERTOS (ESCORE)

2ª FASE XII OBRL NÍVEL PSI
2º E 3º ANO MÉDIO – 2026

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES

1. Este **CADERNO DE QUESTÕES** contém **10 questões**, numeradas de 1 a 10, distribuídas da seguinte forma: **3 questões valendo 10,0 pontos cada; 3 questões valendo 15,0 pontos cada; e 4 questões valendo 20,0 pontos cada**, totalizando **155,0 pontos**.
2. Cada questão apresenta **6 alternativas**, identificadas pelas letras **A, B, C, D, E e F**. Entre as alternativas **A, B, C, D e E**, apenas uma corresponde à resposta correta. A alternativa **F** deverá ser assinalada caso você opte por **não responder à questão**.
3. Assinale **apenas uma alternativa por questão** na **FOLHA DE RESPOSTAS**. A marcação de duas ou mais alternativas na mesma questão implicará sua anulação, ainda que uma delas esteja correta. Caso não saiba a resposta ou não queira arriscar uma alternativa, **assinale a alternativa F**. Não deixe nenhuma questão sem marcação.
4. **ATENÇÃO À PONTUAÇÃO:** ao assinalar uma alternativa incorreta entre **A, B, C, D ou E**, será descontado de sua pontuação final o equivalente a **50% do valor da questão**. Assim: questão de **10,0 pontos** respondida incorretamente: **-5,0 pontos**; questão de **15,0 pontos** respondida incorretamente: **-7,5 pontos**; questão de **20,0 pontos** respondida incorretamente: **-10,0 pontos**. Ao assinalar a alternativa **F**, **não haverá acréscimo nem desconto de pontos**.
5. Confira se a **FOLHA DE RESPOSTAS** contém corretamente o seu nome. Para efeito de correção, serão consideradas exclusivamente as respostas nela registradas. O tempo total para realização da prova é de **50 minutos**. Você somente poderá deixar o local de aplicação após decorridos **20 minutos** do início da prova.
6. Ao finalizar a prova, entregue ao aplicador o **CADERNO DE QUESTÕES** e a **FOLHA DE RESPOSTAS**.
7. O participante poderá ser excluído da prova caso:
 - a) utilize calculadora, relógio com função de cálculo, telefone celular, fones de ouvido, rádio, gravador ou qualquer material ou equipamento de consulta não autorizado; saia da sala levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** ou a **FOLHA DE RESPOSTAS**;
 - b) aja de forma inadequada ou desrespeitosa com participantes ou membros da equipe de aplicação;
 - c) comunique-se com outro participante, verbalmente, por escrito ou por qualquer outro meio;
 - d) apresente informações falsas em sua identificação; abra o **CADERNO DE QUESTÕES** antes da autorização do aplicador;
 - e) continue respondendo à prova após o encerramento dos **50 minutos**; ou deixe de entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e a **FOLHA DE RESPOSTAS** ao término da aplicação.

NOME COMPLETO:

DATA DE NASCIMENTO:

ESCOLA:

CIDADE E ESTADO:

INÍCIO:

TÉRMINO:

Durante o evento **ChronoClash: Cofre das Skins Temporais**, Parildo Lootbox de Albuquerque Abriu, Mas Não-Revelou colocou em uma urna **20 skins distintas**, distribuídas da seguinte maneira:

- **12 skins comuns;**
- **5 skins raras;**
- **3 skins lendárias.**

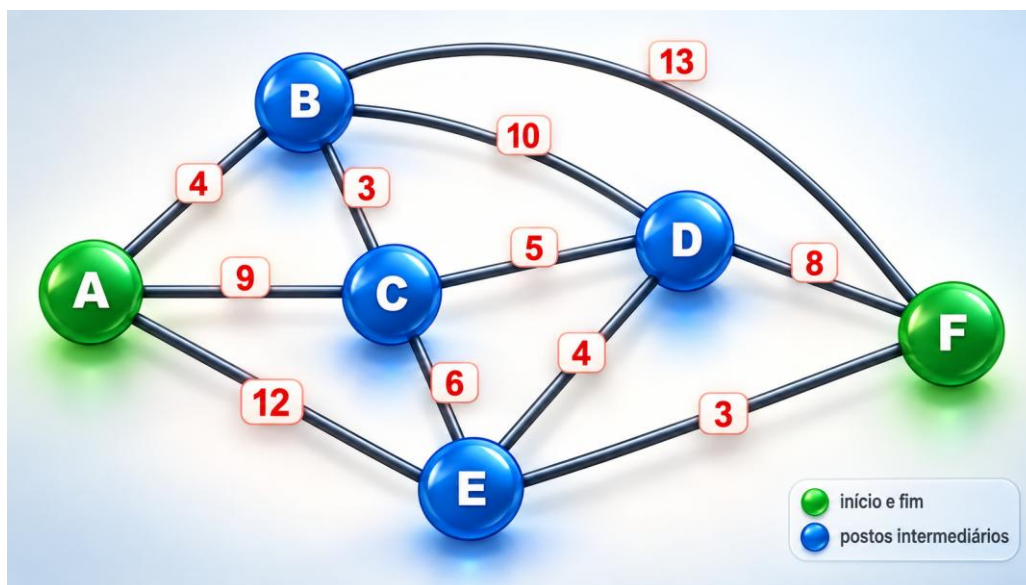
Dois jogadores retiram, sucessivamente e **sem reposição**, uma skin cada. Em cada retirada, todas as skins ainda disponíveis têm a mesma probabilidade de serem sorteadas. Após as duas retiradas, o sistema **não revela quais skins foram sorteadas**, mas fornece apenas a seguinte informação:

“As duas skins sorteadas pertencem a categorias diferentes.”

Sabendo que essa informação é verdadeira, qual é a probabilidade de que **pelo menos uma das duas skins sorteadas seja lendária**?

- a) $\frac{3}{20}$ b) $\frac{27}{95}$ c) $\frac{51}{190}$
d) $\frac{17}{37}$ e) $\frac{3}{190}$ f) não vou responder.

A guilda **Rota Zero** precisa enviar um mensageiro que parte do posto A, termina no posto F e visita B, C, D e E exatamente uma vez. As conexões do grafo são bidirecionais, e os números nas arestas indicam o custo de energia, em unidades. Cruzamentos geométricos entre linhas não representam novos vértices.



Antes de qualquer falha, a guilda escolhe o **caminho hamiltoniano de menor custo** de A até F. Depois dessa escolha, exatamente uma aresta desse caminho fica bloqueada. A falha é conhecida antes da partida, todas as demais arestas permanecem disponíveis e um novo caminho hamiltoniano completo pode ser escolhido.

A bateria tem uma única capacidade fixa. Qual é a **menor capacidade** que garante a conclusão da missão, independentemente de qual aresta do caminho inicial seja bloqueada?

- a) 19 unidades
b) 35 unidades
c) 28 unidades
d) 37 unidades
e) 29 unidades
f) não vou responder.

Questão 3 – 10,0 Pontos

No sistema **Quantum Siege**, quatro sensores binários A, B, C e D controlam uma saída lógica Y. Cada sensor pode assumir 0 ou 1, e o circuito é descrito por:

$$Y = AB + (\neg C)D + A(\neg B)C$$

Na expressão, a justaposição representa E, o símbolo + representa OU e $\neg$ indica negação. Durante uma inspeção, o inversor que produz $\neg B$ apenas na terceira parcela apresentou defeito e passou a fornecer B.

Assim, a saída defeituosa tornou-se:

$$Y_F = AB + (\neg C)D + ABC$$

Determine, nessa ordem:

1. uma forma simplificada equivalente da expressão original Y;
2. o número de configurações em que a falha altera a saída, isto é, em que $Y \neq Y_F$.

Assinale a alternativa correta.

- | | |
|--|--|
| a) $Y = A(B + C) + (\neg C)D$; 2 configurações. | b) $Y = A(B + C) + (\neg C)D$; 4 configurações. |
| c) $Y = AB + (\neg C)D$; 2 configurações. | d) $Y = A + (\neg C)D$; 2 configurações. |
| e) $Y = A(B + C) + (\neg C)D$; 6 configurações. | f) Não vou responder. |

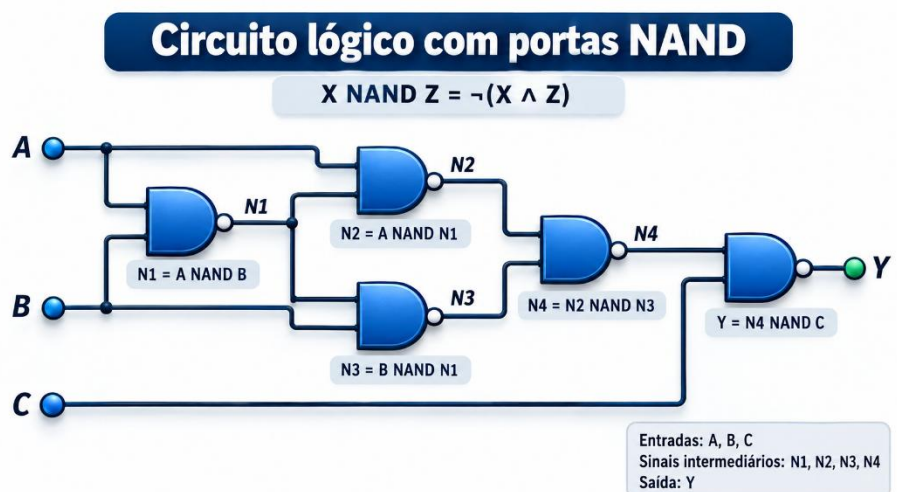
Questão 4 – 10,0 Pontos

Na estação de pesquisa **NANDrômeda**, três sensores binários A, B e C monitoram uma câmara de energia. Toda a unidade de controle foi construída exclusivamente com portas NAND. Para sinais binários X e Z: $X \text{ NAND } Z = \neg(X \wedge Z)$

O circuito abaixo produz a saída final Y a partir dos sinais A, B e C.

Um engenheiro deseja substituir o circuito por uma expressão equivalente escrita apenas com AND ($\wedge$), OR ($\vee$) e NOT ($\neg$).

Considerando as $2^3 = 8$ configurações possíveis de A, B e C, ele também deseja determinar quantas produzem $Y = 0$.



Qual alternativa apresenta, nessa ordem, a expressão equivalente e a quantidade correta de configurações?

- a) $Y = \neg C \vee (\neg A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)$; 2 configurações.
- b) $Y = \neg C \vee (A \wedge B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$; 2 configurações.
- c) $Y = C \vee (A \wedge B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$; 2 configurações.
- d) $Y = \neg C \vee (A \wedge B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$; 6 configurações.
- e) $Y = C \wedge [(\neg A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)]$; 6 configurações.
- f) Não vou responder.

Questão 5 – 15,0 Pontos

Na estação orbital **Chronos-1001**, um código inteiro positivo N é processado por três módulos de sincronização, que operam em ciclos de comprimentos 7, 11 e 13. Ao entrar no sistema, o código apresenta os seguintes estados residuais:

$$\begin{aligned}N &\equiv 3 \pmod{7}, \\N &\equiv 5 \pmod{11}, \\N &\equiv 7 \pmod{13}.\end{aligned}$$

Para sincronizar os três módulos, um parâmetro inteiro positivo t é aplicado de maneira diferente em cada um deles:

- o primeiro módulo recebe um acréscimo de t ;
- o segundo recebe um acréscimo de $2t$;
- o terceiro recebe um acréscimo de $3t$.

O sistema estará sincronizado quando os novos valores forem múltiplos dos respectivos ciclos. Portanto, deve ocorrer simultaneamente:

$$\begin{aligned}N + t &\equiv 0 \pmod{7}, \\N + 2t &\equiv 0 \pmod{11}, \\N + 3t &\equiv 0 \pmod{13}.\end{aligned}$$

Determine o **menor inteiro positivo** t que realiza essa sincronização. Depois disso, o sistema registra um código de controle r , definido como o resto da divisão de $N + t$ por 1001. Qual é o par ordenado (t, r) ?

- | | | |
|---------------|---------------|-----------------------|
| a) (423, 217) | b) (795, 218) | c) (795, 217) |
| d) (206, 629) | e) (423, 795) | f) não vou responder. |

Questão 6 – 20,0 Pontos

No campeonato digital **ByteChamps 2026**, serão disputadas exatamente **2026 partidas**, numeradas de 1 a 2026. A partida de número 1 será realizada em uma **quarta-feira**.

Em condições normais, ocorre uma partida por dia. Entretanto, o sistema de servidores exige paradas periódicas de manutenção:

- após toda partida cujo número seja **múltiplo de 8**, ocorre **1 dia de pausa** antes da partida seguinte;
- após toda partida cujo número seja **múltiplo de 15**, ocorrem **2 dias de pausa**;
- quando o número da partida for múltiplo simultaneamente de 8 e de 15, são realizados **exatamente 2 dias de pausa no total**, e não 3.

Considere apenas as pausas que ocorrem **antes da partida de número 2026**.

Determine o número total de dias de pausa acumulados antes da partida 2026 e o dia da semana em que essa partida será realizada.

- a) 491 dias de pausa e sábado.
- b) 507 dias de pausa e domingo.
- c) 523 dias de pausa e terça-feira.
- d) 523 dias de pausa e segunda-feira.
- e) 507 dias de pausa e segunda-feira.
- f) não vou responder.

Questão 7 – 20,0 Pontos

Na fábrica tecnológica **Orion**, cinco pedidos, identificados por T1, T2, T3, T4 e T5, precisam passar sucessivamente por duas máquinas. Cada pedido deve ser processado: primeiro na máquina A e depois na máquina B e todos estão disponíveis no **instante 0**.

As seguintes regras devem ser respeitadas:

1. cada máquina processa apenas **um pedido por vez**;
2. As máquinas podem trabalhar **simultaneamente em pedidos diferentes**, desde que cada pedido tenha concluído o processamento na máquina A antes de iniciar na máquina B;
3. os cinco pedidos devem ser processados **na mesma ordem** nas máquinas A e B;
4. uma operação, depois de iniciada, **não pode ser interrompida**;
5. a máquina B ficará indisponível para manutenção entre os instantes $14 \leq t < 16$.

Assim, nenhuma operação da máquina B pode ser executada durante esse intervalo. Se uma operação não puder ser concluída até o instante 14, ela deverá aguardar e começar somente a partir do instante 16.

Os tempos de processamento, em horas, são:

Pedido	Máquina A	Máquina B
T1	5	2
T2	3	6
T3	8	4
T4	2	7
T5	6	5

O responsável pela produção pode escolher livremente a ordem dos cinco pedidos, desde que todas as regras anteriores sejam respeitadas. Qual é o **menor tempo total possível**, contado a partir do instante 0, para que os cinco pedidos tenham concluído o processamento nas duas máquinas?

- a) 26 horas b) 28 horas c) 29 horas
d) 30 horas e) 33 horas f) não vou responder.

Questão 8 – 15,0 Pontos

Na rede de controle **Parity Nexus**, quatro sensores binários A, B, C e D transmitem sinais que podem assumir apenas os valores 0 ou 1. O sistema utiliza comparadores **XNOR**. Para dois sinais binários X e Z,

$$X \text{ XNOR } Z = \neg(X \oplus Z),$$

ou seja, a saída da XNOR vale 1 quando X e Z possuem o **mesmo valor**, e vale 0 quando são diferentes.

A rede produz os seguintes sinais intermediários:

$$\begin{aligned} N_1 &= A \text{ XNOR } B, \\ N_2 &= C \text{ XNOR } D, \\ N_3 &= N_1 \text{ XNOR } N_2, \\ N_4 &= A \text{ XNOR } C, \end{aligned}$$

e a saída final é

$$Y = N_3 \text{ XNOR } N_4.$$

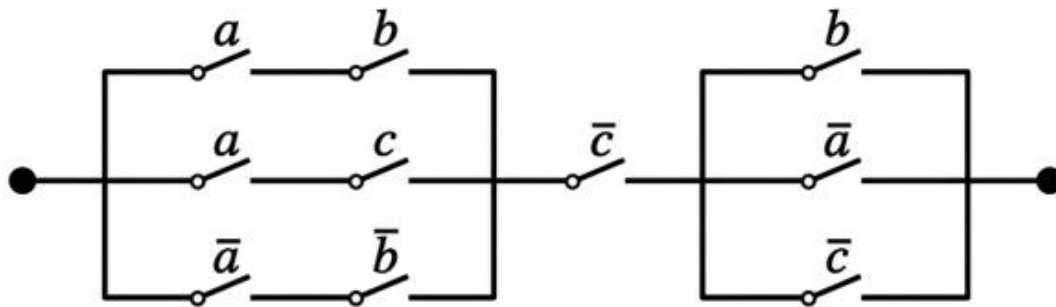
Um técnico deseja substituir toda a rede por uma expressão equivalente escrita apenas com as operações **AND** ($\wedge$), **OR** ($\vee$) e **NOT** ($\neg$). Além disso, considerando as $2^4 = 16$ configurações possíveis dos sinais A, B, C, D, ele deseja determinar quantas delas fazem $Y = 1$.

Qual alternativa apresenta, **nessa ordem**, uma expressão equivalente para Y e a quantidade correta de configurações em que $Y = 1$?

- a) $Y = (B \wedge D) \vee (\neg B \wedge \neg D)$; 8 configurações. b) $Y = (\neg B \wedge D) \vee (B \wedge \neg D)$; 8 configurações.
c) $Y = (A \wedge C) \vee (\neg A \wedge \neg C)$; 8 configurações. d) $Y = (B \wedge D) \vee (\neg B \wedge \neg D)$; 4 configurações.
e) $Y = (A \text{ XNOR } C) \wedge (B \text{ XNOR } D)$; 4 configurações. f) Não vou responder.

Questão 9 – 20,0 Pontos

Em um laboratório de automação, o professor **Vladnilson** montou o circuito abaixo. Para cada variável x , $x = 1$ indica contato fechado e $x = 0$ contato aberto; o contato complementar, indicado por uma barra sobre a variável, assume o estado oposto. Contatos em série representam E ($\wedge$) e contatos em paralelo representam OU ($\vee$).



Analise as afirmações:

- I. O circuito é logicamente equivalente a $F = \neg c[(a \wedge b) \vee (\neg a \wedge \neg b)]$;
 II. Se $a = 1$ e $b = 0$, o circuito permanece desligado, independentemente do valor de c .

Assinale a alternativa que apresenta todas as afirmações corretas.

- a) Apenas I b) Apenas II c) I e II d) Nenhuma das duas
 e) Não é possível decidir sem conhecer previamente o valor de c . f) Não vou responder.

Questão 10 – 20,0 Pontos

Durante uma auditoria no servidor **Nexus Arena**, quatro módulos de verificação apresentaram diferentes cadeias de inferências lógicas. Em cada argumento, as letras representam **proposições simples**, e os quatro argumentos devem ser analisados **independentemente uns dos outros**. Considere ainda que o conectivo “ou” ($\vee$) é inclusivo. Um argumento será considerado **válido** quando não existir nenhuma atribuição de valores lógicos que torne todas as suas premissas verdadeiras e sua conclusão falsa.

Analise os argumentos:

Quadro dos Argumentos Lógicos			
Considere que o conectivo ‘ou’ é inclusivo.			
Argumento I $Q \rightarrow K$ $K \rightarrow R$ $\neg R \vee M$ $\neg M$ $\therefore \neg Q$		Argumento II $B \vee S$ $B \rightarrow L$ $S \rightarrow L$ $\therefore L$	
Argumento III $M \rightarrow (A \vee R)$ $\neg A$ $R \rightarrow C$ C $\therefore M$		Argumento IV $(C \wedge R) \rightarrow D$ $\neg D$ $\therefore \neg C \vee \neg R$	

Quais argumentos são **logicamente válidos**?

- a) Apenas I e II. b) Apenas I, III e IV. c) Apenas II e III.
 d) Apenas I, II e IV. e) Os quatro argumentos. f) Não vou responder.