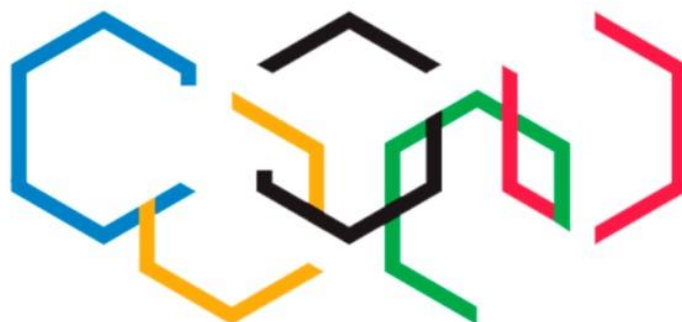


# OBRL



## 2024

ACERTOS (ESCORE)

2ª FASE X OBRL NÍVEL DELTA  
1º ANO MÉDIO - 2024

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE

- 1) Este CADERNO DE QUESTÕES contém 10 questões, numeradas de 1 a 10 dispostas nas próximas páginas, contendo 3 questões valendo 10,0 pontos, 3 questões valendo 15,0 pontos, 4 questões valendo 20,0 pontos, perfazendo 155,0 pontos esta prova.
- 2) Preencha seus dados (NOME E ESCOLA) nos espaços próprios da folha de rosto do CADERNO DE QUESTÕES com caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
- 3) Para cada uma das questões, são apresentadas 6 alternativas, identificadas com as letras A, B, C, D, E e F. Apenas uma responde corretamente à questão. Você deve, portanto, assinalar apenas uma opção em cada questão. A marcação de mais de uma opção no CARTÃO RESPOSTA anula a questão mesmo que uma das respostas esteja correta.
- 4) Esteja atento a não deixar questão sem marcar, na dúvida, não chute, assinale a alternativa F para não perder pontos.
- 5) Caso assinale alternativa incorreta, você perderá a pontuação da questão mais 50% da pontuação da questão.
- 6) A marcação de cada questão deverá ser transcrita para o CARTÃO RESPOSTA constante na última página deste caderno, pois a partir desta marcação será feita correção da prova.
- 7) O tempo disponível para esta prova é de 40 minutos.
- 8) Quando terminar a prova, entregue ao aplicador este CADERNO DE QUESTÕES.
- 9) Você somente poderá deixar o local da prova após decorridos 20 minutos do início da aplicação.
- 10) Você será **excluído** do exame caso:
  - a. Utilize, durante a realização da prova, máquinas e(ou) relógios de calcular, bem como rádios, gravadores, headphones, telefones celulares ou fones de consulta de qualquer espécie;
  - b. Se ausente da sala em que se realiza a prova levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES;
  - c. Aja com incorreção ou descortesia para qualquer participante do processo de aplicação das provas;
  - d. Se comunique com outro participante, verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;
  - e. Apresente dado(s) falso(s) na sua identificação pessoal.
  - f. Se continuar realizando a prova após 40 minutos de prova.
  - g. Iniciar a prova, abrindo caderno de questões antes do início da prova ou não entregue gabarito ao término do prazo máximo de 40 minutos.

NOME COMPLETO:

DATA DE NASCIMENTO:

ESCOLA:

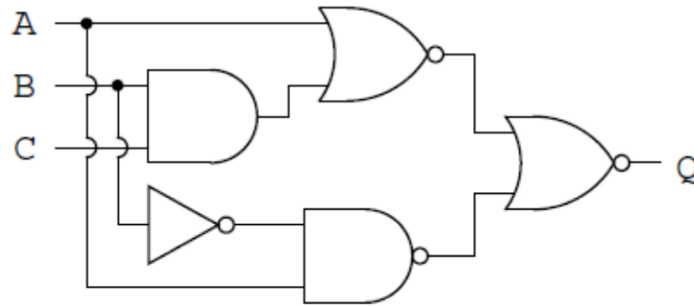
CIDADE E ESTADO:

INÍCIO:

TÉRMINO:

### Questão 1 – 20,0 Pontos

Dado o circuito a seguir, assinale a expressão booleana mais simplificada para saída Q.



- a)  $Q = [(A+BC)' + (AB')']$
- b)  $Q = [(A+BC)' + (AB')']'$
- c)  $Q = (A + BC)$
- d)  $Q = (AB' + BC)$
- e)  $Q = (AB')$
- f) Não vou responder

### Questão 2 – 10,0 Pontos

O aluno Albertus Justinus argumenta à coordenação que: “Se eu não faço boa prova de raciocínio lógico então não escrevo poesia sobre dinossauros. Eu escrevo poesia sobre dinossauros. Se eu faço boa prova de raciocínio lógico então eu não gosto da aula do professor de geografia. Logo, eu não gosto da aula do professor de geografia.”. Assustada, a coordenadora decidiu fazer a validação do argumento do aluno nos seguintes termos:

**“Vamos considerar seu argumento:**

- (1) Se você não faz boa prova de raciocínio lógico então não escreve poesia sobre dinossauros.
- (2) Você escreve poesia sobre dinossauros.
- (3) Se você faz boa prova de raciocínio lógico então você não gosta da aula do professor de geografia.
- (4) Logo, você não gosta da aula do professor de geografia.

**Agora, vou refutar seu argumento, Albertus:**

- (i) Você gosta da aula do professor de geografia (por hipótese)
- (ii) Então, pela regra de inferência Modus Tollens aplicada às premissas (i) e (3), concluo que você não faz boa prova de raciocínio lógico.
- (iii) Pela regra de inferência Modus Ponens aplicada à conclusão (ii) e à premissa (1), concluo que Você não escreve poesia sobre dinossauros.
- (iv) Enfim, chegamos a uma contradição pois (iii) e (2) se contradizem.
- (v) Então, realmente você realmente não gosta da aula do professor de geografia.

**Podemos concluir que:**

- a) O argumento de Albertus Justinus é inválido e o método utilizado pela coordenadora foi por refutação e está correto.
- b) O argumento de Albertus Justinus é válido e o método de validação utilizado pela coordenadora foi por refutação e está correto.
- c) O argumento de Albertus Justinus é inválido e o método de validação utilizado pela coordenadora foi por tabela verdade está correto.
- d) O argumento de Albertus Justinus é válido e o método de validação utilizado pela coordenadora foi por refutação, porém está incorreto, com falha na denominação das regras de inferência utilizadas.
- e) O argumento de Albertus Justinus é inválido e o método de validação utilizado pela coordenadora foi por refutação, porém está incorreto, com falha na denominação das regras de inferência utilizadas.
- f) Não vou responder

### Questão 3 – 10,0 Pontos

O Esperanto é a língua planejada mais falada no mundo, com mais de 2 milhões de falantes fluentes. É uma linguagem auxiliar internacional, inventada por Ludwik Łazarz Zamenhof em 1887. Baseado principalmente num conjunto de línguas europeias (alemã, francês, polonês e russo), é escrito numa versão modificada do alfabeto latino e é muito regular na sua formação. Porém, você acabou de receber a missão de escrever em sala de aula relacionar os números expressos em algarismos à língua Esperanto. Para essa missão, para correlacionar informações, você recebeu a transcrição de dois números e sua expressão em Esperanto, e extrair desses exemplos às regras de numeração. Assinale a alternativa que não mantém corretamente a lógica dos números em Esperanto.

- I. 497.621 = kvarcent naŭdek sepmil sescent dudek unu
- II. 283.416 = ducent okdek trimil kvarcent dek ses
- III. 152.987 = cent kvindek dumil naŭcent okdek sep

- a) 571368 = kvincent sepdek unu mil tricent sesdek ok
- b) 814539 = okcent dek kvarmil kvincent tridek naŭ
- c) 326845 = tricent dudek sesmil okcent kvardek kvin
- d) 148253 = cent kvardek okmil ducent tridek tri
- e) 765314 = septcent sesdek kvinmil tricent dek kvar
- f) Não vou responder

### Questão 4 – 20,0 Pontos

Professor Cezar apresentou em sala de aula um enigma dizendo “ESTE ANO, 2024 (base decimal), ANO das Olimpíadas de Paris, vivenciamos a X OBRL; em 5640 (base desconhecida), estaremos vivenciando a XXIII OBRL”. Os alunos da equipe Olímpica se depararam com o enigmático ano, expresso em base desconhecida. Nessa base numérica desconhecida, como expressaríamos o ano 2020 (base decimal)? E na base binária, qual a expressão adequada ao ano 2037 (base decimal)?

- a) 5623 e 11111110101
- b) 5614 e 11111110100
- c) 5636 e 11111110101
- d) 5614 e 11111110101
- e) 5623 e 111111101000
- f) Não vou responder

### Questão 5 – 10,0 Pontos

Considerando a seguinte demonstração:

- 1)  $p \rightarrow (q \wedge s)$
- 2)  $s \rightarrow (\neg q \vee r)$
- 3)  $\neg p \vee (q \wedge s)$
- 4)  $(\neg p \vee q) \wedge (\neg p \vee s)$
- 5)  $\neg p \vee s$
- 6)  $p \rightarrow s$
- 7)  $p \rightarrow (\neg q \vee r)$

Podemos afirmar qual regra de inferência ou equivalência justifica a etapa 7 da demonstração?

- a) Leis de De Morgan  $\{\neg(q \vee p)\} \equiv \{\neg q \wedge \neg p\}$
- b) Modus Ponens  $\{q \rightarrow p, q\} \vdash \{p\}$
- c) Equivalência Material  $\{q \leftrightarrow r\} \equiv \{(q \rightarrow r) \& (r \rightarrow q)\}$
- d) Comutação  $\{q \wedge p\} \equiv \{p \wedge q\}$
- e) Silogismo Hipotético  $\{q \rightarrow p, p \rightarrow r\} \vdash \{q \rightarrow r\}$
- f) Não vou responder

### Questão 6 – 15,0 Pontos

Considere uma linguagem  $\{a,b,c,d, B \text{ e } C\}$  e uma estrutura para a linguagem que associa uma interpretação para o universo de palavras (U) disponível para cada símbolo associado da linguagem, onde  $U = \{\text{Pneu, Pau, Pedra, Porca}\}$ , e tal que a função interpretação I é assim representada:

**I(a) = Pneu**

**I(b) = Pau**

**I(c) = Pedra**

**I(d) = Porca**

**I(B) = {Pneu, Pau}**

**I(C) = {Pedra, Porca}**

Sabendo que dada uma linguagem e uma estrutura para a linguagem traz uma conexão (R) verdadeira para  $R(Pt) = V$  se, e somente se,  $I(Pt) \in I(P)$ , analise as fórmulas em R, e assinale a alternativa que apresenta exclusivamente as fórmulas com interpretação verdadeira:

**I.  $\neg Bc$**

**II.  $\neg Cd \rightarrow \neg Bd$**

**III.  $\neg Ba \rightarrow (\neg Bd \wedge \neg Bc)$**

a) I apenas

b) II apenas

c) I e II apenas

d) III apenas

e) I, II e III

f) Não vou responder

### Questão 7 – 20,0 Pontos

Na aula de raciocínio lógico, Professor Hermes trouxe a seguinte sequência para que seus alunos identificassem a solução. Assinale a alternativa que completa o quadro respeitando a lógica dos números com operações fundamentais.

<b>17</b>	<b>30</b>	<b>46</b>
<b>28</b>	<b>?</b>	<b>79</b>
<b>102</b>	<b>200</b>	<b>301</b>

a) 82

b) 72

c) 52

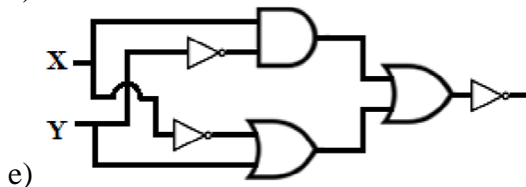
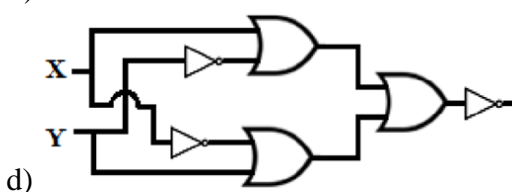
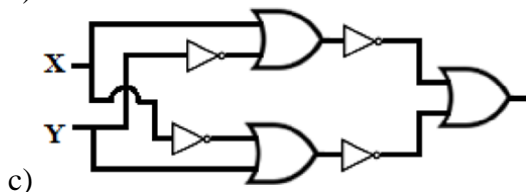
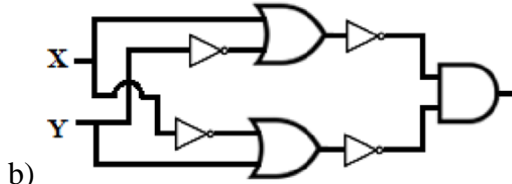
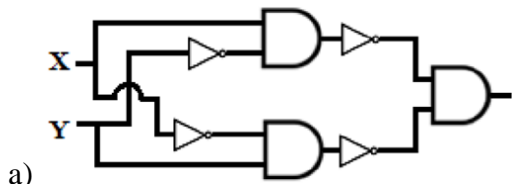
d) 62

e) 92

f) Não vou responder

### Questão 8 – 15,0 Pontos

Assinale o circuito lógico que fornece uma expressão lógica equivalente a  $X \leftrightarrow \neg Y$ .



f) Não vou responder

## Questão 9 – 20,0 Pontos

Em uma universidade brasileira, o tema GRAFOS foi apresentado a partir da discussão do algoritmo que se segue:

*Dado um grafo  $G$  com custos positivos nos arcos e um vértice  $s$ , o algoritmo de Dijkstra faz crescer uma subárvore radcada em  $G$ , a partir do vértice  $s$ , até que ela englobe todos os vértices que estão ao alcance de  $s$ . Para simplificar a discussão, vamos supor que todos os vértices de  $G$  estão ao alcance de  $s$ . Assim, ao final da execução do algoritmo, a subárvore torna-se geradora.*

*Para discutir os detalhes, usaremos o conceito de franja. A **franja** (= **fringe**) de uma subárvore radcada  $T$  de  $G$  é o conjunto de todos os arcos do grafo que têm ponta inicial em  $T$  e ponta final fora de  $T$ . Em outras palavras, a franja de  $T$  é o leque de saída do conjunto de vértices de  $T$ .*

*Nossa primeira descrição do algoritmo de Dijkstra será feita num nível de abstração bastante alto. O algoritmo é iterativo. Cada iteração começa com uma árvore radcada  $T$ , com raiz  $s$ , e o vetor  $dist[]$  das distâncias em  $T$  a partir de  $s$ . (Portanto,  $dist[v]$  é o custo do único caminho de  $s$  a  $v$  em  $T$  se  $v$  não pertence a  $T$  e  $dist[v]$  é infinito em caso contrário.) No começo da primeira iteração,  $s$  é o único vértice de  $T$  e  $dist[s]$  vale 0. O processo iterativo consiste no seguinte: enquanto a franja de  $T$  não estiver vazia,*

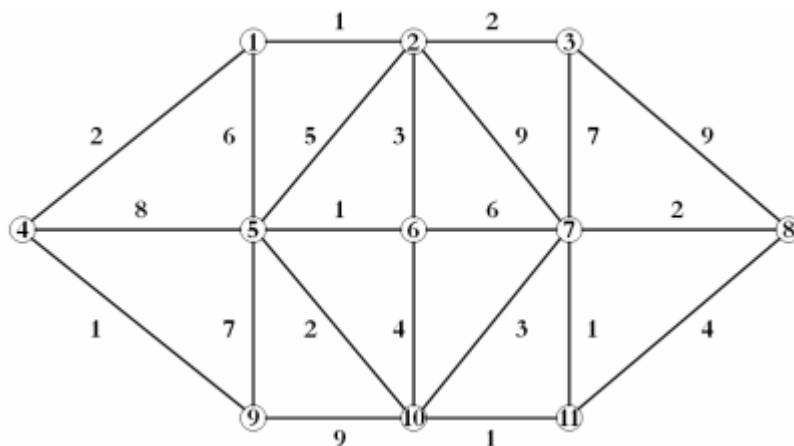
- 1. escolha, na franja de  $T$ , um arco  $x$ - $y$  que minimize  $dist[x] + c_{xy}$ ,*
- 2. acrescente o arco  $x$ - $y$  e o vértice  $y$  a  $T$  e*
- 3. faça  $dist[y] = dist[x] + c_{xy}$ .*

*Nessa descrição,  $c_{xy}$  é o custo do arco  $x$ - $y$ . Depois do passo 1, podemos dizer, informalmente, que  $y$  é o vértice fora de  $T$  que está mais perto de  $s$ .*

Fonte: [Algoritmo de Dijkstra para caminho barato num grafo com custos positivos \(usp.br\)](#) acessado em 30.08.2024.

Utilizando o Algoritmo de Dijkstra, estabeleça o caminho mais curto, mais barato, para passar tubulação de água entre os bairros 1, 2, 3, ... até 11.

Pelo Algoritmo de Dijkstra, a menor quantidade de tubulação necessária para ligar todos os bairros é:



- a) 16
- b) 14
- c) 15
- d) 12
- e) 13
- f) Não vou responder

## Questão 10 – 15,0 Pontos

---

Cícera, professora de filosofia de uma renomada universidade, adota alguns métodos não convencionais para avaliar comportamentos das pessoas do seu círculo de amizade. Para tanto, se utiliza de um método infalível:

- I. A partir da data de nascimento completo da pessoa: dd/mm/aaaa, realiza a seguinte operação:  
$$S = d + d + m + m + a + a + a + a.$$
- II. Do resultado S obtido faz a operação modular:  $S = n \bmod 9$ , n podendo ser 0,1, 2, ..., 8.
- III. Se n for (1 ou 2 ou 3) ela não se dá bem.
- IV. Se n for (4 ou 5 ou 6) ela consegue razoavelmente interagir.
- V. Se n for 7 ela tem um convívio difícil.
- VI. Se n for 8, ela está no céu, pois é uma pessoa super bondosa.
- VII. Se n for 0, ela conviverá com uma pessoa sábia, que convive bem com todos.
- VIII. Por fim, as pessoas com escore 5,6 convivem bem entre si e com os de escore superiores.
- IX. As pessoas de nível 7 não são fáceis de se conviver, toleram apenas outros de 7 ou 0.
- X. As pessoas de níveis 8 e 0 convivem bem com todos.

Sabendo que Cícera nasceu em 24/12/1985, podemos afirmar que:

- I. Ana Patrícia, sua irmã, é uma pessoa que ela tem tudo para não tolerar, pois nasceu em 15/05/1990.
- II. Sua tia é aparentemente madura, mas não se dá bem com Cícera, faz sentido, pois nasceu em 14/08/1971.
- III. Magnólia, seu desafeto na universidade, nasceu em 17/03/1969. Parece lógico!

São verdadeiras as afirmativas:

- a) Apenas I
- b) Apenas I e III
- c) Apenas II e III
- d) Apenas I e II
- e) I, II e III
- f) Não vou responder

# GABARITO

2ª FASE X OBRL NÍVEL DELTA  
1º ANO MÉDIO – 2024

NOME COMPLETO: \_\_\_\_\_

DATA DE NASCIMENTO: \_\_\_\_\_

ESCOLA: \_\_\_\_\_

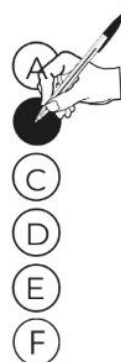
CIDADE E ESTADO: \_\_\_\_\_

INÍCIO: \_\_\_\_\_

TÉRMINO: \_\_\_\_\_

## INSTRUÇÕES

1. CADA QUESTÃO TEM 6 ALTERNATIVAS DE RESPOSTA: (A), (B), (C), (D), (E) E (F). APENAS 1 DELAS É CORRETA.
2. MARQUE A LÁPIS OU À CANETA APENAS 1 ALTERNATIVA PARA CADA QUESTÃO.
3. OS ESPAÇOS EM BRANCO NA PROVA PODEM SER USADOS PARA RASCUNHO.
4. AO FINAL DA PROVA, PASSE SUAS RESPOSTAS PARA O QUADRO DE RESPOSTAS E ENTREGUE A PROVA PARA O(A) PROFESSOR(A).



## QUADRO DE RESPOSTAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)
(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)
(D)	(D)	(D)	(D)	(D)	(D)	(D)	(D)	(D)	(D)
(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)
(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)	(F)

VISITE NOSSAS PÁGINAS NA INTERNET:



fb.com/Olimpiadabrasileiraraciociniologico



instagram.com/obrlogica



obrl.com.br

REALIZAÇÃO:

**OBRL**

