

ATIVIDADE – INTRODUÇÃO À LÓGICA PROPOSICIONAL – PARTE I

Questão 1. Para cada uma das seguintes fórmulas, monte a tabela-verdade, determine o valor-verdade e classifique a fórmula entre contingência, contradição e tautologia.

1. $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (q \rightarrow r) \leftrightarrow (r \rightarrow s) \leftrightarrow (s \rightarrow p)$
2. $(p \vee q) \vee (r \vee s) \vee (s \vee t)$
3. $\neg(p \vee \neg q) \leftrightarrow q$
4. $(p \vee (q \wedge r)) \leftrightarrow ((q \leftrightarrow (p \rightarrow q)) \vee (q \rightarrow s))$
5. $(p \rightarrow q) \vee (q \rightarrow r) \leftrightarrow (p \rightarrow r)$
6. $\neg(p \vee q) \leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q)$
7. $(p \wedge (\neg p \wedge q)) \leftrightarrow ((q \leftrightarrow p) \rightarrow q) \leftrightarrow (q \rightarrow s)$
8. $(p \wedge q) \rightarrow ((p \leftrightarrow r) \rightarrow (q \vee s))$
9. $\neg(p \wedge \neg s) \leftrightarrow (q \leftrightarrow \neg r)$
10. $(p \rightarrow q) \leftrightarrow ((\neg q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r))$
11. $(p \vee q) \wedge (\neg p \rightarrow r) \wedge ((\neg q \rightarrow s) \rightarrow (r \vee s))$
12. $((p \leftrightarrow q) \leftrightarrow (r \leftrightarrow s)) \leftrightarrow ((p \leftrightarrow r) \leftrightarrow (q \leftrightarrow s))$
13. $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p) \wedge \neg p$
14. $(p \vee q) \wedge (\neg p \vee \neg q) \leftrightarrow (p \wedge q)$
15. $((p \wedge q) \leftrightarrow r) \wedge ((p \leftrightarrow \neg q) \rightarrow \neg r) \rightarrow (p \rightarrow r)$
16. $\neg(p \vee q) \vee (\neg p \wedge \neg q) \vee ((p \wedge q) \wedge (\neg p \wedge \neg q))$
17. $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \wedge (r \rightarrow s) \rightarrow ((p \leftrightarrow \neg s) \leftrightarrow \neg p)$
18. $(p \vee q) \wedge (\neg p \rightarrow r) \wedge (\neg q \rightarrow s) \wedge (r \wedge s) \rightarrow (p \wedge q)$
19. $(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s) \wedge (\neg p \leftrightarrow \neg r) \wedge (q \vee s) \leftrightarrow (p \vee r)$
20. $(p \rightarrow q) \wedge (\neg p \rightarrow \neg q) \wedge (p \rightarrow q) \wedge (\neg p \rightarrow \neg q)$
21. $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \wedge (r \rightarrow p) \wedge (\neg p \vee \neg q \vee \neg r) \rightarrow (p \wedge q \wedge r)$

Instruções: Para cada uma das 10 questões a seguir, leia a sentença declarativa, identifique as proposições simples e os conectivos e escolha a opção que representa corretamente a proposição composta. Em seguida, determine o valor de verdade da proposição ou a propriedade lógica da mesma.

Questão 2

Proposições:

- P: O sol brilha.
- Q: As flores desabrocham.
- R: A temperatura está alta.

Sentença: "O sol brilha e as flores não desabrocham, ou a temperatura está alta."

Assuma: P e Q são verdadeiras, e R é falsa.

Qual é a proposição composta e seu valor de verdade?

- a) $(P \vee \neg Q) \wedge R$ (Falsa)
- b) $P \wedge (\neg Q \vee R)$ (Verdadeira)
- c) $(P \wedge \neg Q) \vee R$ (Falsa)
- d) $P \vee (\neg Q \wedge R)$ (Verdadeira)

Questão 3

Proposições:

- P: João estuda.
- Q: João passa no exame.
- R: João tira uma boa nota.
- S: João comemora.

Sentença: "Se João estuda e passa no exame, então ele tira uma boa nota e comemora."

Qual é a proposição composta?

- a) $P \wedge Q \rightarrow (R \wedge S)$
- b) $(P \vee Q) \rightarrow (R \vee S)$
- c) $(P \rightarrow Q) \wedge (R \rightarrow S)$
- d) $(P \wedge Q) \rightarrow (R \wedge S)$

Questão 4

Proposições:

- P: A água está fervendo.
- Q: O café está pronto.
- R: A chaleira assobia.

Sentença: "Se a água estiver fervendo e a chaleira assobiar, então o café está pronto."

A proposição é uma tautologia?

- a) $(P \wedge R) \rightarrow Q$ (Não é uma tautologia)
- b) $P \wedge (R \rightarrow Q)$ (Sim, é uma tautologia)
- c) $(P \rightarrow R) \wedge Q$ (Sim, é uma tautologia)
- d) $P \rightarrow (R \wedge Q)$ (Não é uma tautologia)

Questão 5

Proposições:

- P: O céu está azul.
- Q: A grama é verde.
- R: O mar é azul.

Sentença: "O céu está azul ou a grama é verde se e somente se o mar não é azul."

Qual é a proposição composta?

- a) $(P \vee Q) \leftrightarrow (\neg R)$
- b) $P \vee (Q \leftrightarrow \neg R)$
- c) $(P \vee Q) \rightarrow \neg R$
- d) $P \wedge Q \leftrightarrow \neg R$

Questão 6

Proposições:

- P: O carro é rápido.
- Q: O carro é vermelho.
- R: O carro é caro.
- S: O carro é um conversível.

Sentença: "Não é verdade que, se o carro for rápido e vermelho, então ele não será caro ou não será um conversível."

Qual é a proposição composta?

- a) $(P \wedge Q) \rightarrow (\neg R \vee \neg S)$
- b) $\neg[(P \wedge Q) \rightarrow (\neg R \vee \neg S)]$
- c) $\neg(P \vee Q) \rightarrow (\neg R \wedge \neg S)$
- d) $\neg(P \wedge Q) \vee (R \vee S)$

Questão 7

Proposições:

- P: Chove.
- Q: O chão fica molhado.
- R: O telhado está furado.
- S: A roupa fica encharcada.

Sentença: "Se chover, o chão fica molhado, e se o telhado estiver furado, a roupa fica encharcada."

Qual é a proposição composta?

- a) $(P \rightarrow Q) \wedge (R \rightarrow S)$
- b) $P \rightarrow (Q \wedge R) \rightarrow S$
- c) $(P \wedge Q) \rightarrow (R \wedge S)$
- d) $P \rightarrow (Q \vee S) \wedge R$

Questão 8

Proposições:

- P: Eu me exercito.
- Q: Eu me alimento bem.
- R: Eu tenho saúde.
- S: Eu vivo mais.

Sentença: "Para que eu tenha saúde, é necessário e suficiente que eu me exercite e me alimente bem, e eu vivo mais."

Qual é a proposição composta?

- a) $(P \wedge Q) \leftrightarrow R \wedge S$
- b) $P \wedge Q \leftrightarrow R \rightarrow S$
- c) $(P \wedge Q) \rightarrow R \wedge S$
- d) $[(P \wedge Q) \leftrightarrow R] \wedge S$

Questão 9

Proposições:

- P: O computador está ligado.
- Q: O programa está funcionando.
- R: A tela exibe uma imagem.
- S: O teclado funciona.

Sentença: "Se o computador estiver ligado, o programa está funcionando se e somente se a tela exibir uma imagem, e o teclado não funciona."

Qual é a proposição composta?

- a) $P \rightarrow [Q \leftrightarrow R] \wedge \neg S$
- b) $P \rightarrow (Q \leftrightarrow R) \rightarrow \neg S$
- c) $P \leftrightarrow (Q \wedge R) \vee \neg S$
- d) $P \wedge (Q \leftrightarrow R) \rightarrow \neg S$

Questão 10

Proposições:

- P: O gato mia.
- Q: O cão late.
- R: O peixe nada.
- S: O pássaro voa.

Sentença: "Não é verdade que, o gato não mia ou o cão não late, e o peixe nada, se e somente se o pássaro não voa."

Qual é a proposição composta?

- a) $(\neg P \vee \neg Q) \wedge (R \leftrightarrow \neg S)$
- b) $\neg[(\neg P \vee \neg Q) \wedge (R \leftrightarrow \neg S)]$
- c) $\neg(\neg P \wedge \neg Q) \leftrightarrow (R \vee \neg S)$
- d) $[\neg(\neg P \vee \neg Q) \wedge R] \leftrightarrow \neg S$

Questão 11

Proposições:

- P: Eu corro.
- Q: Eu estou cansado.
- R: Eu tomo água.
- S: Eu fico hidratado.

Sentença: "Eu corro e não fico cansado, ou eu tomo água se e somente se eu não ficar hidratado."

Qual é a proposição composta?

- a) $(P \rightarrow \neg Q) \vee (R \leftrightarrow \neg S)$
- b) $P \wedge (\neg Q \vee R) \leftrightarrow \neg S$
- c) $(P \vee \neg Q) \wedge (R \leftrightarrow \neg S)$
- d) $(P \wedge \neg Q) \vee (R \leftrightarrow \neg S)$

Orientações: Para as questões 12 a 21, estruturar a fórmula lógica e montar e resolver a tabela-verdade.

Questão 12

Proposições:

- p: A cidade está ensolarada.
- q: O parque está aberto.
- r: As crianças estão brincando no parque.

Enunciado: **"Se a cidade estiver ensolarada e o parque estiver aberto, então as crianças estarão brincando no parque."**

Questão 13

Proposições:

- p: O computador está ligado.
- q: A internet está funcionando.
- r: A pesquisa será realizada.

Enunciado: **“A pesquisa será realizada se, e somente se, o computador estiver ligado e a internet estiver funcionando.”**

Questão 14

Proposições:

- p: O estudante entregou o trabalho.
- q: O estudante realizou a prova.
- r: O estudante será aprovado.

Enunciado: **“Se o estudante entregou o trabalho ou realizou a prova, então ele será aprovado.”**

Questão 15

Proposições:

- p: O avião decolou.
- q: O tempo estava bom.
- r: Os passageiros viajaram com segurança.

Enunciado: **“Ou o avião decolou e o tempo estava bom, ou os passageiros não viajaram com segurança.”**

Questão 16

Proposições:

- p: O carro possui combustível.
- q: A bateria do carro está carregada.
- r: O carro funcionará.

Enunciado: **“Se o carro possui combustível e a bateria está carregada, então o carro funcionará.”**

Questão 17

Proposições:

- p: O documento foi assinado.
- q: O documento foi autenticado.
- r: O contrato terá validade.

Enunciado: **“O contrato terá validade se, e somente se, o documento foi assinado e autenticado.”**

Questão 18

Proposições:

- p: O aluno estudou.
- q: O aluno compareceu às aulas.
- r: O aluno obteve boas notas.
- s: O aluno foi aprovado.

Enunciado: **“Se o aluno estudou, compareceu às aulas e obteve boas notas, então ele foi aprovado.”**

Questão 19

Proposições:

- p: A lâmpada está queimada.
- q: O interruptor está desligado.
- r: O ambiente está escuro.

Enunciado: **“O ambiente está escuro se, e somente se, a lâmpada está queimada ou o interruptor está desligado.”**

Questão 20

Proposições:

- p: O celular está carregado.
- q: O sinal de rede está disponível.
- r: A chamada será realizada.
- s: A mensagem será enviada.

Enunciado: **“Se o celular está carregado e o sinal de rede está disponível, então a chamada será realizada ou a mensagem será enviada.”**

Questão 21

Proposições:

- pp: O produto foi entregue.
- qq: O pagamento foi confirmado.
- rr: A garantia será ativada.

Enunciado: **“O produto não foi entregue ou o pagamento foi confirmado e a garantia será ativada.”**