

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação  
Disciplina: Fundamentos de Algoritmos para Computação  
Professoras: Susana Makler e Sulamita Klein  
AP3 - Segundo Semestre de 2016

Nome -

Assinatura -

---

Observações:

1. Prova sem consulta e sem uso de máquina de calcular. Se necessário deixe o resultado indicado, como um produto ou quociente ou potência de números inteiros ou fatoriais.
2. Resultado sem indicação de como foi obtido, não será considerado.
3. Use caneta para preencher o seu nome e assinar nas folhas de questões e nas folhas de respostas.
4. Você pode usar lápis para responder as questões.
5. Ao final da prova devolva as folhas de questões e as de respostas.
6. Todas as respostas devem ser transcritas nas folhas de respostas. As respostas nas folhas de questões não serão corrigidas.

**Questões:**

1. (1,3) Mostre usando indução matemática que:

$$2 \cdot 2^2 + 3 \cdot 2^3 + 4 \cdot 2^4 + \cdots + n \cdot 2^n = (n-1)2^{n+1}$$

para todo número natural  $n$ ,  $n \geq 2$ .

2. (1,2) Em uma sala de aula com 30 pessoas há 17 homens e 13 mulheres. Quantas comissões de 6 pessoas tem pelo menos 2 mulheres? Justifique.

3. (1,5) De quantas formas é possível arranjar as letras da palavra

### **I R R E D U T I B I L I D A D E**

de forma que as vogais fiquem consecutivas e as consoantes também?  
Justifique.

4. (1,0) Quantas são as soluções inteiras *não negativas* ( $\geq 0$ ) de:

$$x + y + z + w < 15?$$

Justifique.

5. (1,0) Calcule o termo independente no desenvolvimento do binômio de Newton de:

$$\left(3x^2 - \frac{7}{x}\right)^{105}$$

Justifique sua resposta.

6. (4,0) Verifique se cada uma das afirmações abaixo é falsa ou verdadeira. Se for falsa, dê um contra-exemplo e a sua justificativa. Se for verdadeira, prove.

- (a) Se  $T$  é uma árvore então os seus vértices que são folhas não pertencem ao seu centro.
- (b) Cada coluna de uma matriz de incidência de um grafo  $G$  (simples) tem exatamente dois 1's
- (c) Todo grafo euleriano é hamiltoniano.
- (d) Se  $G$  é um grafo conexo planar, regular de grau 3 e possui 12 vértices então  $G$  tem exatamente 8 faces.
- (e) Se  $D$  é um digrafo fracamente conexo e possui um vértice  $v$  que é fonte, então esse vértice  $v$  alcança todos os outros vértices de  $D$ .