

# Exame de Recurso de Fundamentos de Componentes Electrónicos

14 de Julho 2003, 9:30-11:30 (Duração: 2 horas)

Universidade do Algarve



- Escreva o seu nome, número e curso em todas as folhas que entregares.
- Não é permitido falar com os colegas durante o exame. Se o fizer, a sua prova será anulada. Desligue o telemóvel.
- Caso optar por desistir, escreva “Desisto”, assine e entregue a prova ao docente.
- O exame tem 5 perguntas e a cotação de cada aparece entre parêntesis.
- Use letra legível.
- Sempre mostre os **cálculos** que resultaram a chegar às respostas. Onde possível, também use **gráficos** para explicar as coisas.
- Boa sorte!

## Pergunta 1 (4 valores)

- Desenhe a estrutura de um cristal de silício (ou diamante).
- Qual é o nome de esta estrutura?
- Em base da estrutura acima, calcule a densidade de silício. Use os parâmetros dados nas tabelas.
- Dê exemplos de defeitos intrínsecos de silício.

## Pergunta 2 (4 valores)

Para qual temperatura um nível de cobalt ( $\text{Co}$ ,  $N_{\text{Co}} = 3 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ ) será meio cheio / meio vazio em GaAs?

## Pergunta 3 (4 valores)

A técnica de Hall consegue determinar a mobilidade das cargas livres. Explique como funciona a técnica (não precisa realizar cálculos).

## Pergunta 4 (4 valores).

Prove que a tensão de arranque de um transistor tipo MOSFET é dado pela equação

$$V_T = \frac{\sqrt{(4 q \epsilon_s \Psi_B N_A)}}{C_{ox}} + 2 \Psi_B$$

$q$ : unidade elementária de carga,  $N_A$ : densidade de aceitadores,  $C_{ox}$ : densidade de capacidade do isolador,  $\Psi_B$ : a distância do nível de Fermi ao nível de Fermi intrínseco.

## Pergunta 5 (4 valores).

- Desenhe as curvas de um FET (curva de transferência e curva de condutância).
- Como determinar a mobilidade em base das curvas?

Normalmente assume-se que a mobilidade das cargas livres é constante e só depende da temperatura. Nos alguns materiais, a mobilidade depende do campo eléctrico  $E$  da forma

$$\mu = \mu_0 \exp(E/kT)$$

- Qual seria o efeito nas formas das curvas acima?