

**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
EXAME INDIVIDUAL DE INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO  
ÁREA DE MICROELETRÔNICA**

**DATA:**

**Observações:**

- 1) Sem consulta
- 2) Duração:
- 3) A prova consta de 25 questões de múltipla escolha.
- 4) Devem ser escolhidas 16 questões do conjunto de 25 nos temas **Circuitos elétricos** (5 questões), **Eletrônica** (5 questões), **Cálculo** (5 questões), **Programação** (5 questões) e **Química e Materiais** (5 questões).
- 5) Caso necessário, utilize o espaço em branco abaixo de cada questão como rascunho.

**Indique na lista abaixo as 16 questões que você escolheu. Somente elas serão consideradas na avaliação.**

- Questão 01 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 02 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 03 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 04 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 05 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 06 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 07 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 08 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 09 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 10 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 11 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 12 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 13 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 14 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 15 (no. ) : \_\_\_\_\_  
Questão 16 (no. ) : \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

**A seguir, apresentamos cinco questões-exemplo de exames passados, uma referente a cada tema; ao final, as suas respostas.**

## Tema Química e Materiais

1) O n.º de vacâncias em equilíbrio por metro cúbico de Si, a uma temperatura de 450 °C é de aproximadamente  $1,78 \times 10^{24}$ . Considerando que o seu peso atômico e densidade (a 450 °C) são de 28,09 g/mol e 2,33 g/cm<sup>3</sup>, respectivamente, constante de Boltzmann de  $8,62 \times 10^{-5}$  eV/átomo, qual o valor da energia de formação de uma vacância no Si nessas condições?

- a) 0,64 eV/átomo
- b) 0,32 eV/átomo
- c) 6,40 eV/ átomo
- d) 1,92 eV/átomo
- e) n.d.a.

## Tema Programação

2) Os “números de Lucas” são definidos pela seguinte fórmula de recorrência:

$$\begin{cases} F(1) = 1 \\ F(2) = 3 \\ F(n) = F(n-1) + F(n-2), \quad \text{para } n \geq 3. \end{cases}$$

Assim, os primeiros números desta sequência são: [1, 3, 4, 7, 11, 18, ...]. O seguinte programa lê um número  $n \geq 3$  e imprime o número de Lucas  $F(n)$  correspondente.

Exemplo: Entrada:  $n=4$ . Saída:  $F(4)=7$ .

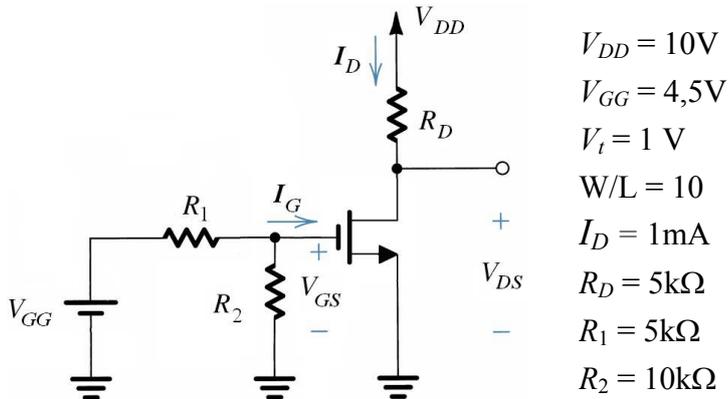
Para que o programa funcione corretamente, as duas caixas cinzas do programa devem ser preenchidas respectivamente com quais comandos? O programa está escrito em duas linguagens: C na coluna esquerda e pseudocódigo na coluna direita.

<pre>#include &lt;stdio.h&gt; int main() { int n,f,g,h,i;   f=1;   g=3;   h=0;   printf("Entre n (n&gt;=3): ");   scanf("%d",&amp;n);   for (i=3; i&lt;=n; i++) {     <input type="text"/>     f=g;     <input type="text"/>   }   printf("F(%d)=%d\n",n,h);   return 0; }</pre>	<pre>Programa Lucas; inteiro n,f,g,h,i; início   f=1;   g=3;   h=0;   imprima("Entre n (n&gt;=3): ");   leia(n);   para i=3 até n     <input type="text"/>     f=g;     <input type="text"/>   fim   imprima("F(",n,")=",h); fim</pre>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

a) $g=f+g$ $h=f$
b) $f=h$ $g=f+g$
c) $g=f+g$ $h=g$
d) $h=f$ $g=f+g$
e) $h=f+g$ $g=h$

**Tema Eletrônica**

3) Baseado exclusivamente no circuito apresentado e nos dados fornecidos, assinale a alternativa correta.



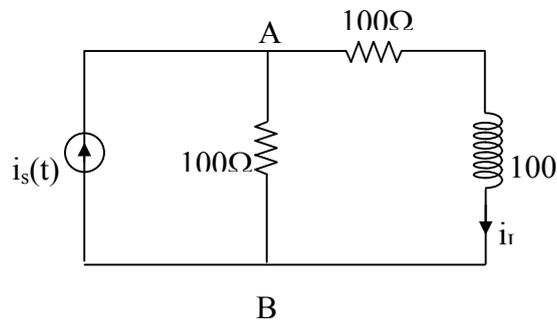
A corrente na porta do transistor MOS ( $I_G$ ), a tensão entre porta e fonte ( $V_{GS}$ ) e a tensão entre dreno e fonte ( $V_{DS}$ ) são, respectivamente:

- a) 0,5mA; 1,5V e 2,5V.
- b) 1mA; 3,0 V e 4,5V.
- c) 1mA; 5,0 V e 5,0V.
- d) 0mA; 3,0V e 5,0 V.
- e) 0,1mA; 5,0V e 3,0 V.

**Tema Circuitos Elétricos**

4) O circuito da figura 2 tem uma fonte de corrente (ligada num instante muito anterior a  $t = 0$ ) dada por  $i_s(t) = 20[1 - H(t)]$  (mA,ms) onde  $H(t)$  é a função degrau ou função de Heaviside. A corrente no indutor  $i_L(0_-)$  é :

- a) 10 mA
- b) 20 mA
- c) 100 mA
- d) 200 mA
- e) -20 mA



## Tema Cálculo

5) Para a função  $y(x)$ , encontre o valor de  $x$  (em termos de  $A$  e  $B$ ) para o valor mínimo da função:

$$y(x) = \frac{A}{x^{12}} - \frac{B}{x^6}$$

- a)  $x = (2B/A)^6$
- b)  $x = (A/B)^4$
- c)  $x = (B/A)^{-6}$
- d)  $x^6 = 2A/B$
- e)  $x = (12A - 6B)$

## Respostas:

- 1 - a
- 2 - e
- 3 - d
- 4 - a
- 5 - d