

NºMec. Nome:

Notas: - só é permitida calculadora sem capacidade de comunicação e material de escrita em papel; todo o restante material (incluindo pasta/mochila, portátil/*tablet*) deve ser depositado ao seu lado em lugar visível; o **telemóvel** (de preferência desligado) deve ser colocado sobre a mesa, bem visível, e **virado para baixo**;

- em cada questão só há uma resposta correcta; uma resposta certa vale 1 valor, uma errada desconta 0,2 valores e uma não resposta vale 0 valores; as respostas têm de ser assinaladas com um X na grelha abaixo; mais do que um X por coluna é considerado como resposta errada; a questão 1 vale 2 valores;

- duração do teste: 90 minutos, sem tolerância.

**Entrega do exame: no fim do seu exame (sem esquecer de escrever o N° e Nome), ligue o telemóvel, tire uma fotografia da pág.1, e envie-a imediatamente por email (para [jeo@ua.pt](mailto:jeo@ua.pt)), devendo o Assunto ser da forma: N°Mec primeiroNome últimoNome. Certifique-se que o cabeçalho e as 2 grelhas de respostas estão presentes e legíveis na fotografia.**

Leve o papel de rascunho consigo, **deposite o exame na caixa existente na mesa do docente** e abandone o anfiteatro.

[illegible]

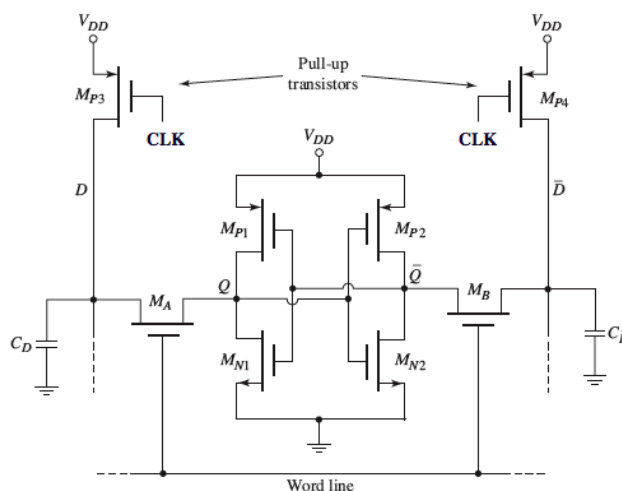
1.

Estado	CLK	WL	$D$	$\sim D$	$Q$	$MN2$	$MP1$	$MP3$
1 Read	1	1					Off	
2	0	0						
3	1	0		—				
4 Write	1	1	1	0				

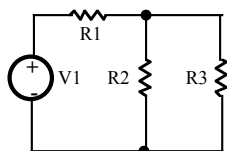
O circuito representa uma célula RAM.

Os estados 1 a 4 estabelecem-se sequencialmente.

Preencha a tabela acima com o valor lógico (0 ou 1) de  $D$ ,  $\sim D$ ,  $Q$  e com o estado (On ou Off) dos transistores.



**2.** No circuito abaixo,  $R1 = R2 = R3 = 1 \text{ k}\Omega$ .



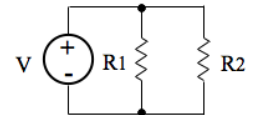
Se a potência fornecida por V1 é de 0,15W, que potência dissipa R3?

- × **(a)** 25 mW    **(b)** 50 mW    **(c)** 100 mW    **(d)** 150 mW

3. A corrente em  $R_1$  é o dobro da corrente em  $R_2$ .

Então verifica-se que:

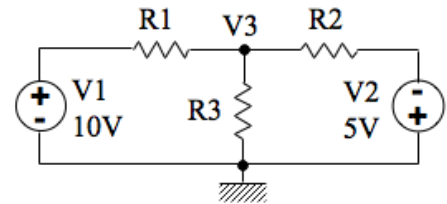
- (a)  $R_1 = R_2 / 4$     ☒ (b)  $R_1 = R_2 / 2$     (c)  $R_1 = 2 R_2$     (d)  $R_1 = 4 R_2$



4. No circuito à direita,  $R_1 = R_2 = 3 \text{ k}\Omega$      $R_3 = 6 \text{ k}\Omega$

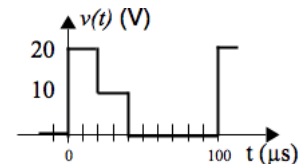
Aplicando sobreposição,  $V_3$  é dada pela soma:

- (a)  $-4 - 2 = -6 \text{ V}$     (b)  $-4 + 2 = -2 \text{ V}$   
☒ (c)  $4 - 2 = 2 \text{ V}$     (d)  $4 + 2 = 6 \text{ V}$



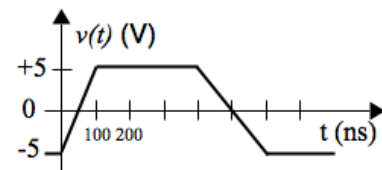
5. A figura à direita representa um ciclo de uma onda periódica de 10kHz. Calcule o seu valor médio:

- ☒ (a) 6 V    (b) 10 V    (c) 15 V    (d) 60 V



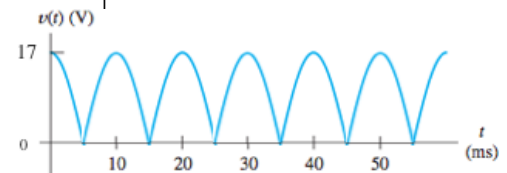
6. Para o sinal da figura, determine o tempo de descida:

- (a) 80 ns    (b) 100 ns  
☒ (c) 160 ns    (d) 200 ns



7. Determine a frequência e o valor eficaz do sinal:

- (a) 50 Hz ; 12 V    (b) 50 Hz ; 24 V  
☒ (c) 100 Hz ; 12 V    (d) 100 Hz ; 24 V

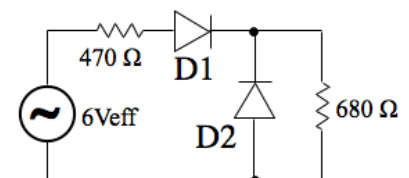


8. Considere um circuito RC paralelo, com  $R=1\text{k}\Omega$  e  $C=100\text{nF}$ , a funcionar à frequência de 1,6kHz. Determine, aproximadamente, a impedância equivalente em módulo e fase.

- ☒ (a)  $0,7\text{k}\Omega / -45^\circ$     (b)  $0,7\text{k}\Omega / +45^\circ$     (c)  $1,4\text{k}\Omega / -45^\circ$     (d)  $1,4\text{k}\Omega / +45^\circ$

9. Para o circuito à direita considere diodos ideais e que a tensão de entrada ( $V_i$ ) é uma senoide com  $6V_{\text{eff}}$ . Pode afirmar-se que:

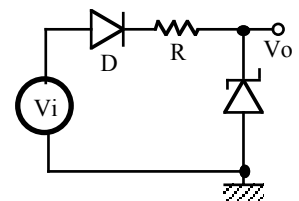
- (a) D1 está sempre cortado.    ☒ (b) D2 está sempre cortado.  
 (c) D1 está sempre a conduzir.    (d) D2 conduz para  $V_i < 0$ .



10. No circuito considere  $V_\gamma = 0,7\text{V}$  |  $V_Z = 12\text{V}$  |  $R = 1\text{k}\Omega$ .

Calcule, aproximadamente, o valor máximo da corrente no zener quando o sinal de entrada é uma senoide de 500Hz com  $14V_{\text{rms}}$ :

- (a) 1,3 mA    (b) 2,0 mA    ☒ (c) 7,0 mA    (d) 7,7 mA

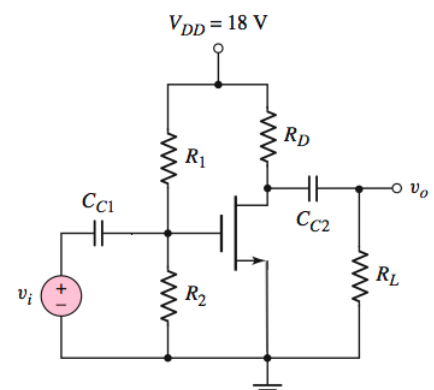


11. Considere:  $R_1=130\text{k}\Omega$  ;  $R_2=50\text{k}\Omega$  ;  $R_D=3\text{k}\Omega$  ;  $R_L=6\text{k}\Omega$  ; e que  $V_{to}=3\text{V}$  ;  $K=0,75 \text{ mA/V}^2$ .

Considere que os condensadores se comportam como curto-circuitos para pequeno sinal e circuito-abertos para dc.

Calcule a tensão  $V_{DS}$  de polarização:

- (a) 6 V    ☒ (b) 9 V    (c) 12 V    (d) 15 V

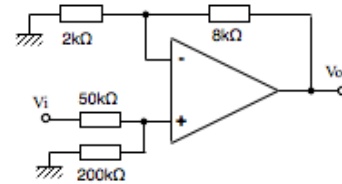


12. Para o circuito anterior, calcule  $v_O/v_i$ :

- (a) -9    ☒ (b) -6    (c) 6    (d) 9

13. Para o circuito à direita calcule o ganho  $V_o/V_i$ :

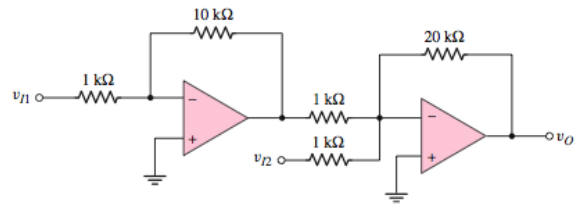
- (a) + 5                      × (b) + 4  
(c) - 4                      (d) - 5



14. No circuito à direita, calcule  $v_O$  quando

$v_{I1}=25\text{mV}$  e  $v_{I2}=200\text{mV}$ :

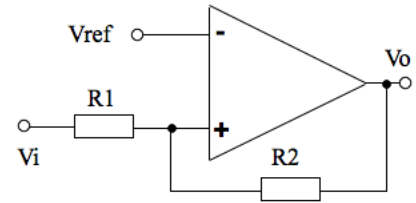
- (a) + 9 V                      × (b) + 1 V  
(c) - 1 V                      (d) - 9 V



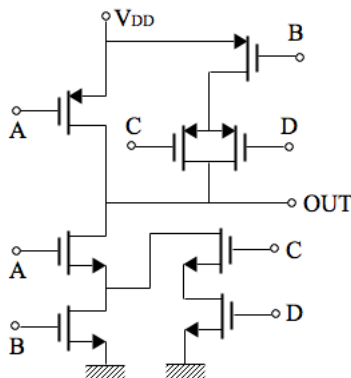
15. No comparador à direita,  $R_1=5\text{k}\Omega$ ,  $R_2=20\text{k}\Omega$  e  $V_{\text{REF}} = -2\text{V}$ .

O OpAmp satura a  $\pm 10\text{V}$ . As tensões de comparação inferior ( $V_{\text{TL}}$ ) e superior ( $V_{\text{TH}}$ ), referentes a  $V_i$ , são:

- (a) - 5 V / + 5 V                      (b) - 2 V / + 2 V  
(c) 0 V / + 4 V                      (d) 0 V / + 5 V                      o / - 5 V

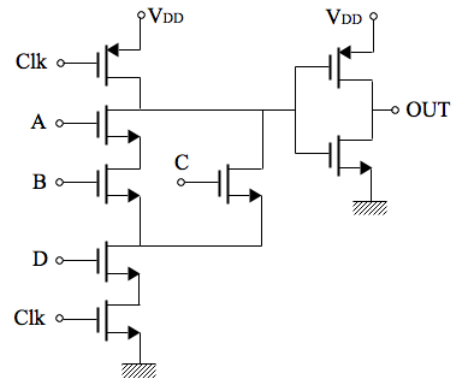


16. Qual a função lógica do circuito abaixo?



- (a)  $\overline{A(B + CD)}$                       (b)  $\overline{A B + CD}$   
(c)  $A(B + CD)$                       (d)  $A B + CD$

17. Qual a função lógica do circuito abaixo?



- (a)  $\overline{(A B + C) D}$                       (b)  $\overline{A B D + C}$   
(c)  $(A B + C) D$                       (d)  $A B D + C$

18. Considere uma DAC de 5 bits ( $b_4 b_3 b_2 b_1 b_0$ ) de resistências pesadas. A resistência associada ao bit menos significativo ( $b_0$ ) é de  $400\text{ k}\Omega$ . Qual o valor da resistência associada ao bit  $b_2$ ?

- × (a)  $100\text{ k}\Omega$                       (b)  $200\text{ k}\Omega$                       (c)  $800\text{ k}\Omega$                       (d)  $1,6\text{ M}\Omega$

19. Numa ADC de contagem de 10 bits, com 1 LSB equivalente a  $9,78\text{ mV}$ , o *clock* é de  $1\text{ MHz}$ . Quando o sinal à entrada é de  $5\text{ V}$ , determine, aproximadamente, o tempo de conversão:

- (a)  $10\text{ }\mu\text{s}$                       (b)  $11\text{ }\mu\text{s}$                       × (c)  $512\text{ }\mu\text{s}$                       (d)  $1023\text{ }\mu\text{s}$