

## ENGENHEIRO ELETRÔNICO

### INSTRUÇÕES GERAIS

- Você recebeu do fiscal:
  - Um *caderno de questões* contendo 70 (setenta) questões objetivas de múltipla escolha e 03 (três) questões discursivas;
  - Um *cartão de respostas* personalizado para a Prova Objetiva;
  - Um *caderno de respostas* personalizado para a Prova Discursiva.
- **É responsabilidade do candidato certificar-se de que o nome e código do perfil profissional informado nesta capa de prova corresponde ao nome e código do perfil profissional informado em seu *cartão de respostas*.**
- Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no *caderno de questões* se a numeração das questões e a paginação estão corretas.
- Você dispõe de 5 (cinco) horas para fazer a Prova Objetiva e a Prova Discursiva. Faça-as com tranquilidade, mas **controle o seu tempo**. Este **tempo** inclui a marcação do *cartão de respostas* e o desenvolvimento das respostas da Prova Discursiva.
- **Não** será permitido ao candidato copiar seus assinalamentos feitos no *cartão de respostas* ou no *caderno de respostas*.
- Após o início da prova, será efetuada a coleta da impressão digital de cada candidato (Edital 01/2007 – Item 9.9 alínea a).
- Somente após decorrida uma hora do início das provas, o candidato poderá entregar o seu *caderno de questões* e o seu *cartão de respostas* e seu *caderno de respostas* e retirar-se da sala de prova (Edital 01/2007 – Item 9.9 alínea c).
- Somente será permitido levar o seu *caderno de questões* faltando 20 (vinte) minutos para o término do horário estabelecido para o fim da prova, desde que permaneça em sala até este momento (Edital 01/2007 – Item 9.9 alínea d).
- Após o término de sua prova, entregue obrigatoriamente ao fiscal o *cartão de respostas* da Prova Objetiva devidamente **assinado** e o *caderno de respostas* devidamente desidentificado.
- Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala só poderão ser liberados juntos.
- Se você precisar de algum esclarecimento, solicite a presença do **responsável pelo local**.

### INSTRUÇÕES - PROVA OBJETIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no *cartão de respostas*. Solicite ao fiscal para efetuar as correções na Ata de Aplicação de Prova.
- Leia atentamente cada questão e assinale no *cartão de respostas* a alternativa que mais adequadamente a responde.
- O *cartão de respostas* **NÃO** pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- A maneira correta de assinalar a alternativa no *cartão de respostas* é cobrindo, fortemente, com caneta esferográfica azul ou preta, o espaço a ela correspondente, conforme o exemplo a seguir:



### INSTRUÇÕES - PROVA DISCURSIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no *caderno de respostas*. Solicite ao fiscal para efetuar as correções na Ata de Aplicação de Prova.
- Efetue a desidentificação do *caderno de respostas* destacando a parte onde estão contidos os seus dados.
- Somente será objeto de correção da Prova Discursiva o que estiver contido na **área reservada para a resposta**.
- O *caderno de respostas* **NÃO** pode ser dobrado, amassado, manchado, rasgado ou conter qualquer forma de **identificação do candidato**.
- **Use somente** caneta esferográfica azul ou preta.

### CRONOGRAMA PREVISTO

ATIVIDADE	DATA	LOCAL
Divulgação do gabarito - Prova Objetiva (PO)	24/09/2007	<a href="http://www.nce.ufrj.br/concursos">www.nce.ufrj.br/concursos</a>
Interposição de recursos contra o gabarito (RG) da PO	25 e 26/09/2007	<a href="http://www.nce.ufrj.br/concursos">www.nce.ufrj.br/concursos</a> Fax: (21) 2598-3300
Divulgação do resultado do julgamento dos recursos contra os RG da PO e o resultado final das PO	10/10/2007	<a href="http://www.nce.ufrj.br/concursos">www.nce.ufrj.br/concursos</a>

Demais atividades consultar Manual do Candidato ou pelo endereço eletrônico [www.nce.ufrj.br/concursos](http://www.nce.ufrj.br/concursos)

**LÍNGUA PORTUGUESA**

**TEXTO – COM QUE CORPO EU VOU?**

Maria Rita Kehl, *Folha de São Paulo*, 30/06/2002

O cuidado de si volta-se para a produção da aparência, segundo a crença já muito difundida de que a qualidade do invólucro muscular, a textura da pele e a cor dos cabelos revelam o grau de sucesso de seus “proprietários”. Numa praia carioca, escreve Stéphane Malysse, as pessoas parecem “cobertas por um sobrecorpo, como uma vestimenta muscular usada sob a pele fina e esticada...”

São corpos em permanente produtividade, que trabalham a forma física ao mesmo tempo em que exibem os resultados entre os passantes. São corpos-mensagem, que falam pelos sujeitos. O rapaz “sarado”, a loira siliconada, a perna musculosa ostentam seus corpos como se fossem aqueles cartazes que os homens sanduíches carregam nas ruas do centro da cidade. “Compra-se ouro”. “Vendem-se cartões telefônicos”. “Belo espécime humano em exposição”.

A cultura do corpo não é a cultura da saúde, como quer parecer... É a produção de um sistema fechado, tóxico, claustrofóbico. Nesse caldo de cultura insalubre, desenvolvem-se os sistemas sociais da drogadição (incluindo o abuso de hormônios e anabolizantes), da violência e da depressão. Sinais claros de que a vida, fechada diante do espelho, fica perigosamente vazia e sem sentido.

**01** – Pode-se dizer sobre o título dado ao texto que:

- (A) representa um protesto contra a cultura inútil do corpo;
- (B) numa alusão intertextual, faz a correspondência entre corpo e roupa;
- (C) indica uma posição moderna de ultravalorização do corpo;
- (D) mostra a futilidade de parte da sociedade moderna;
- (E) demonstra que o corpo passa a valer mais do que as qualidades morais.

**02** – O texto, em muitas passagens, “coisifica” o ser humano, inclusive pela linguagem empregada. A palavra ou expressão do primeiro parágrafo que NÃO colabora para essa “coisificação” humana é:

- (A) aparência;
- (B) invólucro muscular;
- (C) seus “proprietários”;
- (D) sobrecorpo;
- (E) vestimenta muscular.

**03** – A alternativa em que a expressão sublinhada NÃO foi substituída de forma adequada por um termo equivalente é:

- (A) a textura da pele = dérmica;
- (B) cor dos cabelos = capilar;
- (C) caldo de cultura = culto;
- (D) centro da cidade = urbano;
- (E) a cultura do corpo = corporal.

**04** – A alternativa em que os termos ligados pela conjunção E são termos equivalentes semanticamente é:

- (A) “a textura da pele e a cor dos cabelos”;
- (B) “sob a pele fina e esticada”;
- (C) “abuso de hormônios e anabolizantes”;
- (D) “da violência e da depressão”;
- (E) fica perigosamente vazia e sem sentido”.

**05** – Muitos termos do texto aparecem entre aspas; assinale a correspondência correta entre emprego das aspas e a justificativa do seu emprego, segundo informações de gramáticas de língua portuguesa:

- (A) as aspas abrem e fecham citações: “sarados”;
- (B) as aspas indicam que as palavras estão tomadas materialmente, sem função na frase: “proprietários”;
- (C) as aspas marcam palavras de outro texto, transferidas para o texto presente: “Compra-se ouro”;
- (D) as aspas assinalam a presença de uma palavra fora de seu sentido habitual: “Belo espécime humano em exposição”;
- (E) as aspas mostram um termo de linguagem coloquial: “Vendem-se cartões telefônicos”.

**06** – “as pessoas parecem cobertas por um sobrecorpo, como uma vestimenta muscular usada sob a pele fina e esticada...”; o que se destaca como característica principal das pessoas citadas nesse segmento do texto é:

- (A) personalidade exibicionista;
- (B) beleza física;
- (C) preocupação com a saúde;
- (D) temperamento detalhista;
- (E) elegância discreta.

**07** – “Compra-se ouro” / “Vendem-se cartões telefônicos”; nesses dois cartazes, o autor do texto mostra cuidado com a norma culta da língua. O cartaz abaixo em que esse mesmo cuidado NÃO se verifica é:

- (A) Alugam-se quartos para rapazes solteiros;
- (B) Precisam-se de ajudantes para serviços domésticos;
- (C) Contratam-se serventes de pedreiros;
- (D) Consertam-se roupas;
- (E) Emprestam-se livros para estudantes pobres.

**08** – A loira siliconada, citada no texto, serve de exemplo de:

- (A) corpos em permanente produtividade;
- (B) cultura da saúde;
- (C) sintoma social da drogadição;
- (D) violência e depressão;
- (E) despreocupação com a aparência.

**09** – Vocábulos que NÃO são acentuados em razão da mesma regra ortográfica são:

- (A) aparência / proprietários;
- (B) já / é;
- (C) invólucro / física;
- (D) sanduíches / tóxico;
- (E) telefônicos / claustrofóbicos.

**10** – O texto lido apresenta um conjunto de posicionamentos; o item que mostra um posicionamento que NÃO corresponde a uma opinião do autor é:

- (A) a cultura do corpo é algo diferente da cultura da saúde;
- (B) o corpo humano deve ter alguém como recheio;
- (C) a cultura excessiva do corpo fecha o sujeito em si mesmo;
- (D) a dedicação exclusiva ao corpo é parte de um caldo cultural nocivo;
- (E) os corpos sarados escondem seus verdadeiros “proprietários”.

**11** – O vocábulo do último parágrafo do texto que tem seu significado corretamente indicado é:

- (A) tóxico = depressivo;
- (B) claustrofóbico = psicopatológico;
- (C) insalubre = saudável;
- (D) sintomas = conseqüências;
- (E) drogadição = sedução.

**12** – O texto deve ser predominantemente classificado como:

- (A) um alerta contra as drogas;
- (B) uma crítica à supervalorização da aparência;
- (C) um protesto contra exercícios físicos;
- (D) um elogio aos cuidados com a saúde;
- (E) uma informação sobre fatos desconhecidos e perigosos.

**13** – Os argumentos apresentados pelo autor do texto são predominantemente:

- (A) depoimentos de autoridades no assunto tratado;
- (B) exemplos retirados de experiência profissional;
- (C) pesquisas realizadas na área do combate às drogas;
- (D) opiniões de caráter pessoal;
- (E) de base estatística.

**14** – Nos itens abaixo há uma junção de substantivo + adjetivo; o item em que o adjetivo mostra uma opinião do autor do texto é:

- (A) invólucro muscular;
- (B) praia carioca;
- (C) pele fina;
- (D) loira siliconada;
- (E) sistema tóxico.

**15** – “desenvolvem-se os sintomas sociais da drogadição”; a forma verbal desse segmento do texto pode ser substituída adequadamente por:

- (A) serão desenvolvidos;
- (B) sejam desenvolvidos;
- (C) são desenvolvidos;
- (D) eram desenvolvidos;
- (E) foram desenvolvidos.

**LÍNGUA INGLESA**

**READ TEXT I AND ANSWER QUESTIONS 16 TO 20:**

**TEXT I**

**Africa's Oil**

The world is looking to West Africa for its next big energy bet. But oil can be a curse as much as a blessing. This time, which will it be?

(TIME, June 11, 2007)

**16** – This text is about oil that Africa may:

- (A) import;
- (B) burn;
- (C) have;
- (D) control;
- (E) donate.

**17** – The final sentence introduces a:

- (A) certainty;
- (B) solution;
- (C) warning;
- (D) surprise;
- (E) doubt.

**18** – **next** in “its next big energy bet” indicates:

- (A) space;
- (B) time;
- (C) size;
- (D) length;
- (E) weight.

**19** – The underlined word in “oil can be a curse” implies:

- (A) permission;
- (B) prohibition;
- (C) consent;
- (D) certainty;
- (E) possibility.

**20** – **as much as** in “a curse as much as a blessing” signals a:

- (A) contrast;
- (B) conclusion;
- (C) condition;
- (D) comparison;
- (E) consequence.

**READ TEXT II AND ANSWER QUESTIONS 21 TO 30:**

**TEXT II**

**RECYCLE CITY: The Road to Curitiba**  
By ARTHUR LUBOW

On Saturday mornings, children gather to paint and draw in the main downtown shopping street of Curitiba, in southern Brazil. More than just a charming tradition, the child's play commemorates a key victory in a hard-fought, ongoing war.

<sup>5</sup> Back in 1972, the new mayor of the city, an architect and urban planner named Jaime Lerner, ordered a lightning transformation of six blocks of the street into a pedestrian zone. The change was recommended in a master plan for the city that was approved six years earlier, but fierce objections  
<sup>10</sup> from the downtown merchants blocked its implementation. Lerner instructed his secretary of public works to institute the change quickly and asked how long it would take. "He said he needed four months," Lerner recalled recently. "I said, 'Forty-eight hours.' He said, 'You're crazy.' I said, 'Yes, I'm crazy, but do it in 48 hours.' "

(from [http:// www.nytimes.com](http://www.nytimes.com) on July 19<sup>th</sup>, 2007)

**21** – The plan described was to create a:

- (A) parking lot;
- (B) traffic-free area;
- (C) shopping mall;
- (D) protected playground;
- (E) bus terminal.

**22** – The text implies that the project, when started, was implemented:

- (A) rapidly;
- (B) slowly;
- (C) cautiously;
- (D) gradually;
- (E) carefully.

**23** – The celebration mentioned occurs:

- (A) on weekends;
- (B) on Mondays;
- (C) in the afternoon;
- (D) once a month;
- (E) in 48 hours.

**24** – The text refers to a project created:

- (A) one year before;
- (B) last weekend;
- (C) on a Thursday night;
- (D) years ago;
- (E) three days earlier.

**25** – The city merchants were:

- (A) hostile;
- (B) supportive;
- (C) happy;
- (D) pleased;
- (E) indifferent.

**26** – The war mentioned (1.4) was:

- (A) deadly;
- (B) short;
- (C) difficult;
- (D) glorious;
- (E) light.

**27** – The underlined word in “children gather to paint and draw” (1.1) can be replaced by:

- (A) try;
- (B) prepare;
- (C) meet;
- (D) dress;
- (E) study.

**28** – **main** in “the main downtown shopping street” (1.2) means:

- (A) messy;
- (B) narrow;
- (C) peripheral;
- (D) principal;
- (E) side.

**29** – “a key victory” (1.4) means that the victory is:

- (A) irrelevant;
- (B) important;
- (C) irresponsible;
- (D) interesting;
- (E) illegal.

**30** – When we say that a war is “ongoing” (1.4), we mean it is:

- (A) atypical;
- (B) unique;
- (C) intermittent;
- (D) conventional;
- (E) uninterrupted.

**ENGENHEIRO ELETRÔNICO**

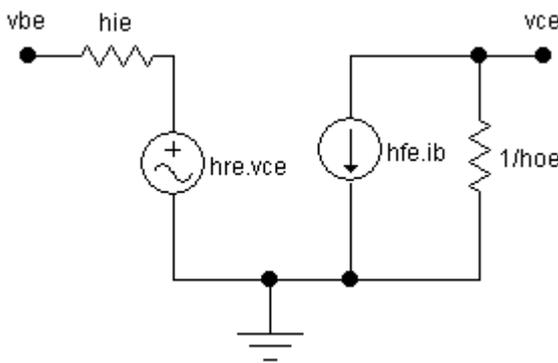
31 – Devem ser feitas medidas em um transistor, de modo que se obtenham os parâmetros do circuito equivalente híbrido incremental, caracterizado pelas funções:

$$V_{be} = f(I_b, V_{ce}) \quad \text{e} \quad I_c = f(I_b, V_{ce}).$$

Os respectivos valores incrementais são:

- $v_{be}$  = tensão entre base e o emissor;
- $i_b$  = corrente da base;
- $i_c$  = corrente de coletor;
- $v_{ce}$  = tensão entre coletor e emissor.

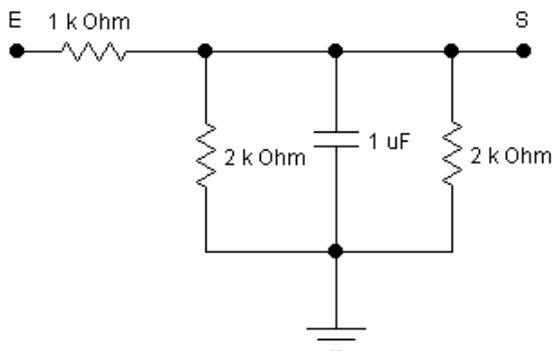
É dado o circuito equivalente híbrido “h”:



A alternativa certa será medir o parâmetro:

- (A)  $hie = v_{be}/i_b$ , com o coletor em curto para aterra;
- (B)  $hfe = v_{be}/v_{ce}$ , com a base em aberto;
- (C)  $hie = v_{be}/i_b$ , com o coletor em aberto;
- (D)  $hre = v_{ce}/v_{be}$ , com a base em curto para aterra;
- (E)  $hoe = v_{ce}/i_c$ , com o coletor em curto para a terra.

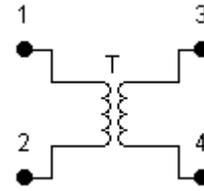
32 – No circuito abaixo os resistores e o capacitor são ideais e com valores exatos. É aplicado, entre o ponto E e o ponto de aterramento do circuito, um degrau de tensão.



A tensão de saída no ponto S terá uma constante de tempo de:

- (A) 1,0  $\mu$ s;
- (B) 2,0  $\mu$ s;
- (C) 0,5 ms;
- (D) 1,0 ms;
- (E) 2,0 ms.

33 – Um engenheiro deve testar um transformador como o apresentado abaixo.

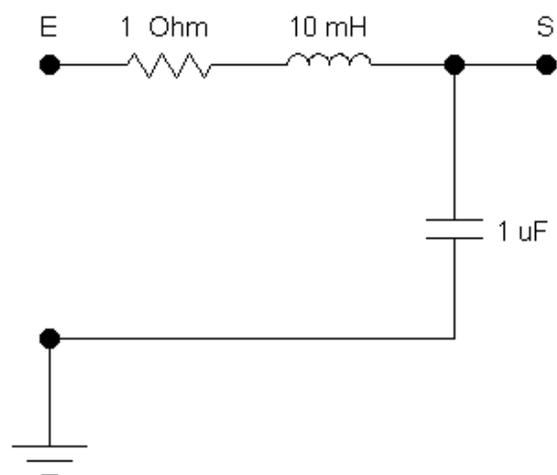


Mediu com uma ponte a indutância entre os terminais 1 e 2 (primário), com os terminais 3 e 4 (secundário) abertos, encontrando um valor de 4,0 mH e, em seguida, a indutância entre os terminais 3 e 4, com os terminais 1 e 2 abertos, encontrando um valor de 9 mH.

Continuando a análise, ligou o terminal 2 ao terminal 3 e mediu a indutância entre os terminais 1 e 4, encontrando um valor de 17,0 mH. Calculou, com esses valores, o fator de acoplamento entre o primário e secundário, encontrando:

- (A)  $k=1/4$ ;
- (B)  $k=1/3$ ;
- (C)  $k=1/2$ ;
- (D)  $k=2/3$ ;
- (E)  $k=4/5$ .

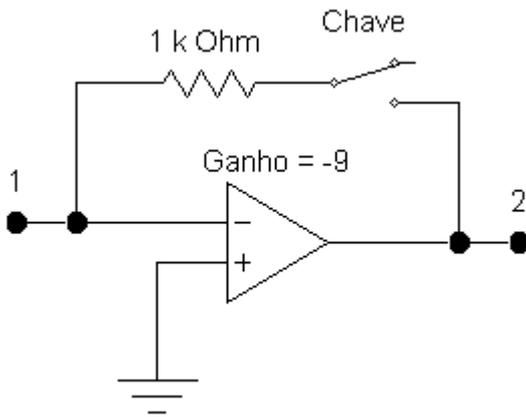
34 – Analise o circuito abaixo, onde os componentes são ideais, sendo a entrada um sinal de tensão acoplado ao ponto E e a saída no ponto S, relacionadas ao ponto de aterramento.



Se o sinal de entrada for uma tensão  $e_e(t) = 2 \text{ sen } 10^4 t$  (em volts), o sinal de saída  $e_s(t)$  terá uma amplitude máxima e uma diferença de fase em relação à entrada, respectivamente, de:

- (A) 200,0 Volts e uma fase de  $-\pi/2$  rad;
- (B) 100,0 Volts e uma fase de  $+\pi$  rad;
- (C) 20,0 Volts e uma fase de  $-3\pi/2$  rad;
- (D) 1,0 Volt e uma fase de  $+\pi/2$  rad;
- (E) 0,2 Volts e uma fase de 0 rad.

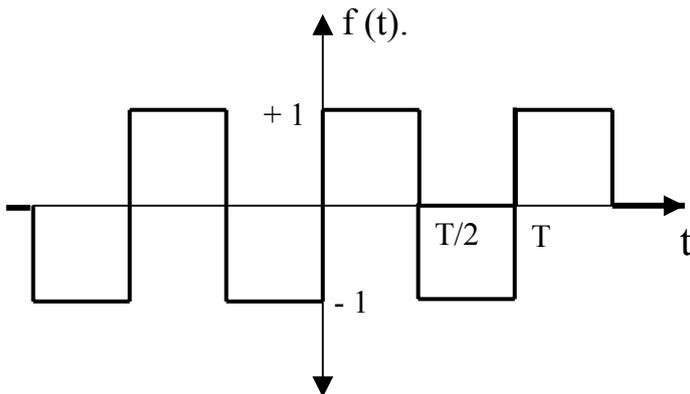
35 – O amplificador do circuito abaixo apresenta uma impedância de entrada infinita (no ponto 1 em relação à terra) e uma impedância de saída nula (no ponto 2 em relação à terra), quando a chave está aberta. Apresenta também um ganho de tensão entre os pontos 2 e 1 de -9 ( $A_{21} = -9$ ).



Quando a chave for fechada, a impedância de entrada entre o ponto 1 e a terra será:

- (A) de 10  $\Omega$ ;
- (B) de 100  $\Omega$ ;
- (C) de 1000  $\Omega$ ;
- (D) de 10.000  $\Omega$ ;
- (E) infinita.

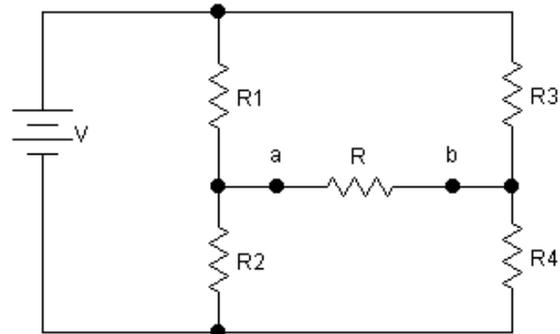
36 – A forma de onda abaixo é uma onda quadrada de tensão em função do tempo  $t$ , chamada de função ímpar, denominação dada quando  $f(-t) = -f(t)$ .



No desenvolvimento de  $f(t)$  em Série de Fourier, o quinto harmônico de tensão na mesma unidade, considerando-se o fundamental como primeiro, será:

- (A)  $f_5(t) = (1/4) \cdot \{\text{sen}[5 \cdot (\pi/T) \cdot t]\}$ ;
- (B)  $f_5(t) = (3/4) [\cos(5 \cdot \pi/T) \cdot t]$ ;
- (C)  $f_5(t) = (4/5 \cdot \pi) \cdot [\text{sen}(10 \cdot \pi \cdot t/T)]$ ;
- (D)  $f_5(t) = (3\pi/4) \cdot [\cos(15 \cdot \pi/T) \cdot t]$ ;
- (E)  $f_5(t) = (5/4) \cdot [\text{sen}(25 \cdot \pi/T) \cdot t]$ .

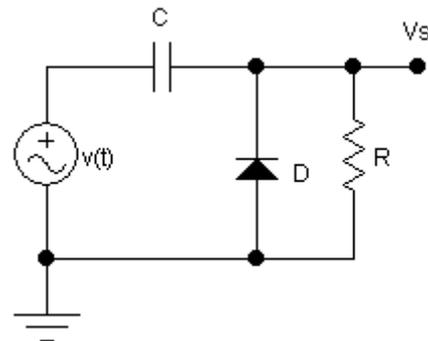
37 – É dado o circuito abaixo, onde  $V = 12$  Volts,  $R_1 = 2,0$  k $\Omega$ ,  $R_2 = 3,0$  k $\Omega$  e  $R_3 = R_4 = 4,0$  k $\Omega$ .



Aplicando –se o teorema de Thèvenin entre os pontos a e b, terminais do resistor R, teremos o circuito equivalente a uma fonte de tensão de:

- (A) 0,0 Volts em série com o resistor R;
- (B) 1,2 Volts em série com um resistor de 3,2 k $\Omega$ ;
- (C) 6,0 Volts em série com um resistor de 1,2 k $\Omega$ ;
- (D) 7,2 Volts em série com um resistor de 1,2 k $\Omega$ ;
- (E) 12,0 Volts em série com um resistor de 13,0 k $\Omega$ .

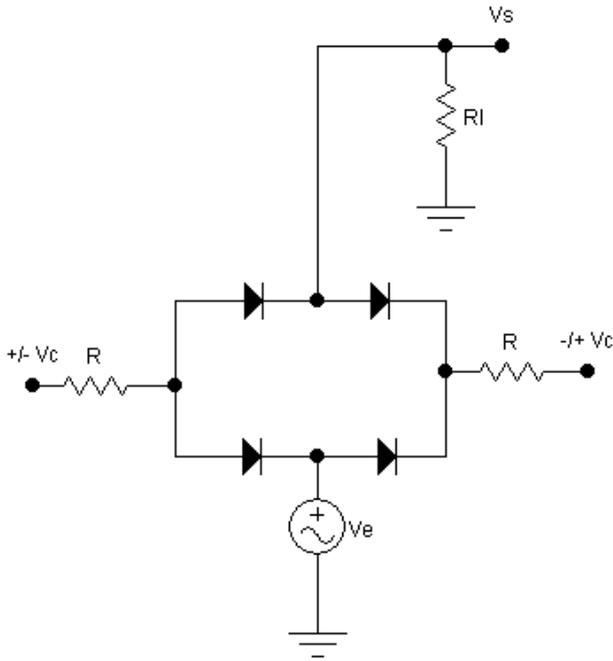
38 – No circuito abaixo os componentes podem ser considerados ideais.



Se a entrada for uma tensão  $v(t) = 10 \cdot \text{sen}(2\pi \cdot 10^3 \cdot t)$ , dada em volts, RC maior que o período, a saída  $V_s$ , após a estabilização, será uma tensão igual a:

- (A)  $v(t)$ , retificada em meia onda pelo diodo D;
- (B)  $10 \cdot \text{sen}(2\pi \cdot 10^3 \cdot t)$ , porque o capacitor não deixará passar a parte contínua;
- (C)  $10 \cdot \cos(2\pi \cdot 10^3 \cdot t)$ , uma vez que  $v(t)$  é defasada pelo capacitor C;
- (D)  $-15 + 10 \cdot \text{sen}(2\pi \cdot 10^3 \cdot t)$ ;
- (E)  $10 + 10 \cdot \text{sen}(2\pi \cdot 10^3 \cdot t)$ .

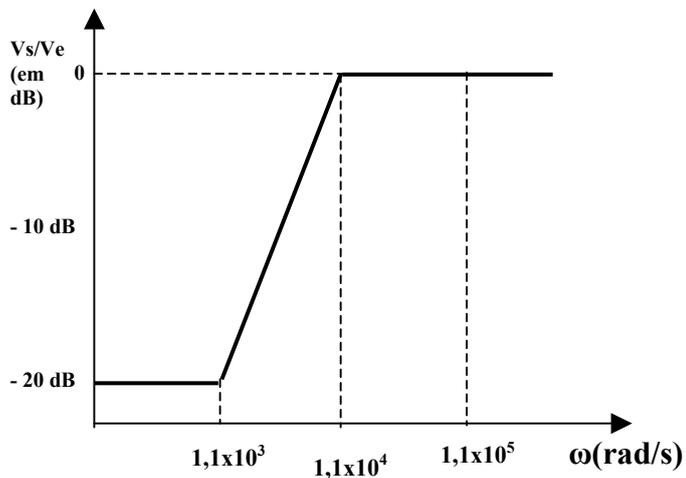
39 – Analise o circuito abaixo, onde os diodos são ideais,  $(+/- V_c)$  e  $(-/+ V_c)$  são fontes de tensões quadradas simétricas, com amplitudes de  $+/- 10,0$  Volts e  $V_e$  é um sinal senoidal, com amplitude de  $5,0$  Volts.



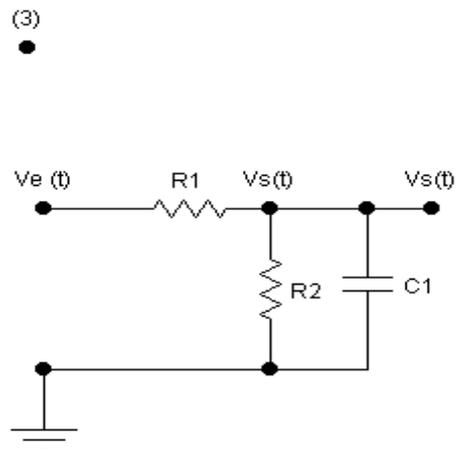
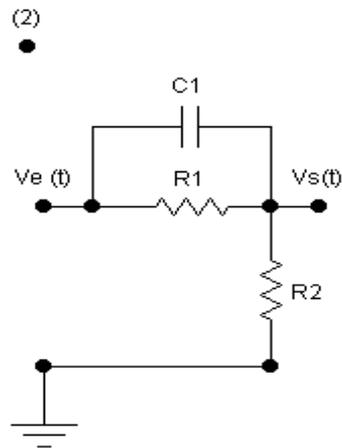
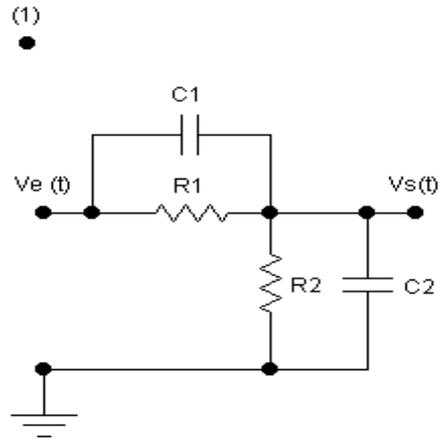
O circuito é um:

- (A) amostrador (*sampling*) do sinal  $V_e$ ;
- (B) retificador de meia onda;
- (C) retificador de onda completa;
- (D) circuito Ou;
- (E) circuito E.

40 – Um engenheiro recebeu uma especificação quanto à resposta em frequência de um circuito, mostrada abaixo, e que deverá ser implementada, sendo a tensão de entrada  $[v_e(t)]$  e a de saída  $[v_s(t)]$ , senoidais.



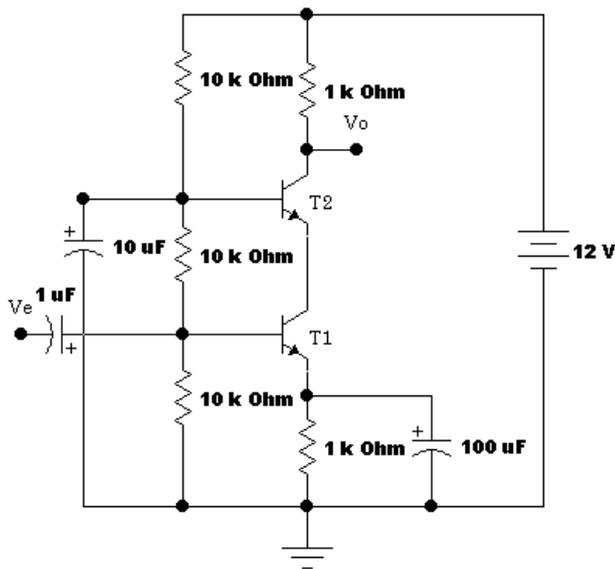
Foram inicialmente escolhidos os circuitos (1), (2), e (3), abaixo.



A melhor solução para a implementação será a escolha do circuito:

- (A) (3), com  $R_1 = 3,0 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 12,0 \text{ k}\Omega$  e  $C_1 = 200,0 \text{ nF}$ ;
- (B) (1), com  $R_1 = 6,0 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 6,0 \text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = 100,0 \text{ nF}$  e  $C_2 = 200,0 \text{ nF}$ ;
- (C) (2), com  $R_1 = 9,0 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 1,0 \text{ k}\Omega$  e  $C_1 = 100 \text{ nF}$ ;
- (D) (2), com  $R_1 = 12,0 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 12,0 \text{ k}\Omega$  e  $C_1 = 100 \text{ nF}$ ;
- (E) (3), com  $R_1 = 1,0 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 10,0 \text{ k}\Omega$  e  $C_1 = 200 \text{ nF}$ .

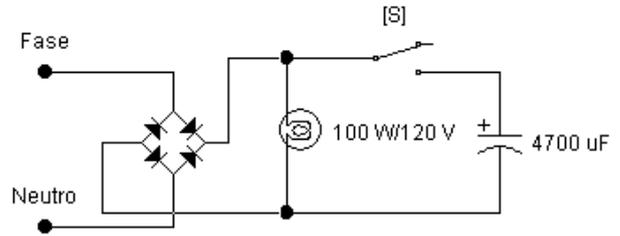
41 – O circuito abaixo é conhecido como configuração *Cascode* e os transistores têm ganhos de corrente ( $h_{FE}$ ) muito grandes.



O valor mais próximo para a tensão no ponto  $V_o$ , coletor do transistor T2, em relação ao ponto de aterramento, é:

- (A) 3,4 Volts;
- (B) 5,4 Volts;
- (C) 7,4 Volts;
- (D) 8,6 Volts;
- (E) 9,8 Volts.

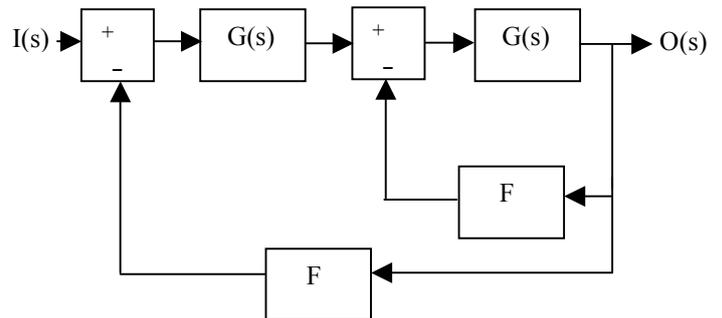
42 – O circuito abaixo é alimentado pela tensão de 120 VAC da rede elétrica, e os diodos são ideais.



Quando a chave S for fechada, a potência na lâmpada será aproximadamente de:

- (A) mesmo valor;
- (B) 50 W;
- (C) 144 W;
- (D) 200 W;
- (E) 400 W.

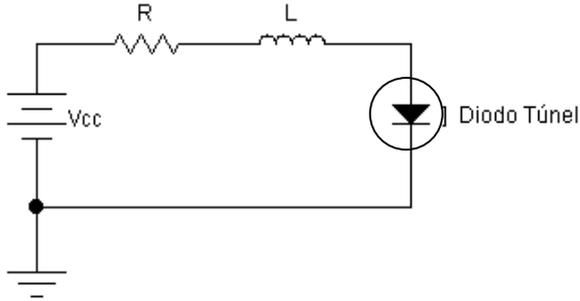
43 – É dado um sistema realimentado abaixo, onde a entrada é  $I(s)$  e a saída é  $O(s)$ .



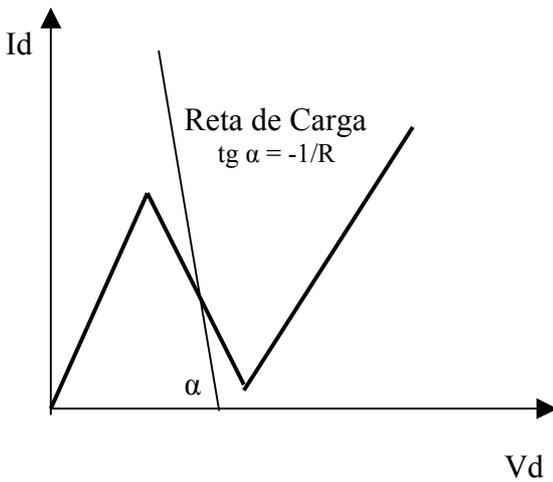
A função de transferência  $H(s) = O(s)/I(s)$  é igual a:

- (A)  $H(s) = G(s)^2 / (1 + F \cdot G(s) + F \cdot G(s)^2)$ ;
- (B)  $H(s) = G(s)^2 / (1 + F \cdot G(s)^2)$ ;
- (C)  $H(s) = G(s)^2 \cdot F / (1 + F \cdot G(s))$ ;
- (D)  $H(s) = G(s)^2 \cdot (1 + F) / F \cdot G(s)$ ;
- (E)  $H(s) = (1 + F \cdot G(s) + G(s)^2) / G(s)^2$ .

44 – O diodo túnel é um dispositivo eletrônico que apresenta resistência negativa. Considere o circuito abaixo.



No circuito, o diodo túnel é polarizado com a reta de carga traçada sobre a curva característica,  $I_d = f(V_d)$ , conforme a figura abaixo.



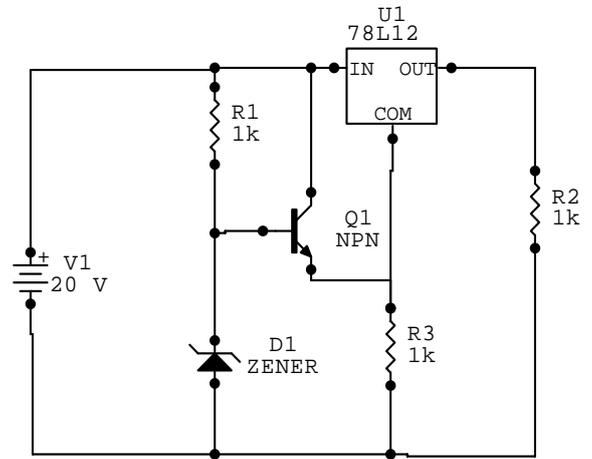
Com essa polarização, o circuito se comportará como um circuito:

- (A) monoestável;
- (B) amplificador;
- (C) de memória;
- (D) astável;
- (E) biestável.

45 – Um transmissor de RF com 10 W de saída é acoplado a um Amplificador (*Booster*) de 10 dB, perfeitamente acoplado e, este, a uma carga, estando todo o sistema perfeitamente casado. A potência na carga será de:

- (A) 10 dBw;
- (B) 20 dBw;
- (C) 100 dBm;
- (D) 200 dBw;
- (E) 1000 dBm.

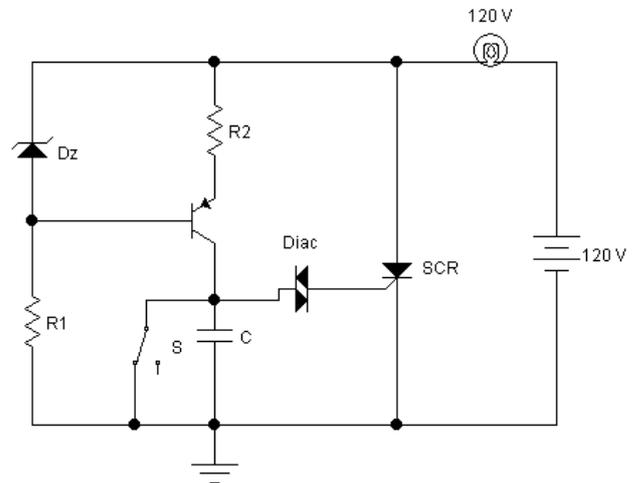
46 – O integrado 78L12 é um regulador de tensão de +12 Volts de baixa potência. É dado o circuito abaixo, em que o D1 é um diodo Zener de 5,6 Volts.



O valor mais próximo para a tensão sobre o resistor R2 é de:

- (A) 5,0Volts;
- (B) 12,6 Volts;
- (C) 14,4 Volts;
- (D) 17,0 Volts;
- (E) 20,0 Volts.

47 – O circuito abaixo é um temporizador acionado pela chave S.

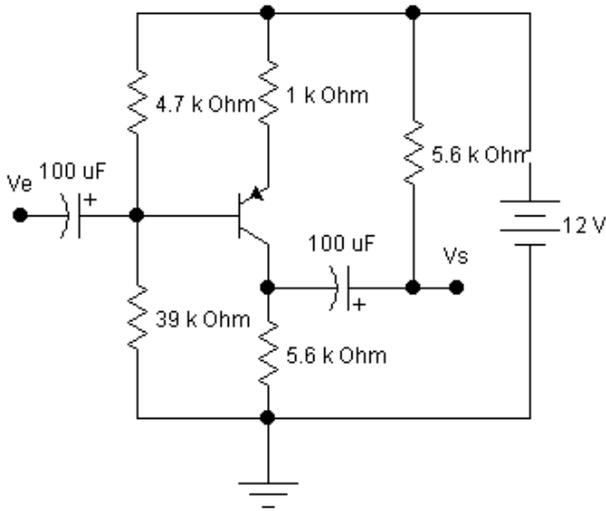


No circuito, o diodo Zener é de 5,6 Volts,  $R_1=R_2= 10\text{ k}\Omega$ ,  $C=100\text{ }\mu\text{F}$  e o DIAC dispara com 50 Volts. São desprezadas as correntes de fuga do transistor e a tensão de disparo do *Gate* do SCR. O capacitor  $C$  está descarregado enquanto a chave  $S$  estiver fechada. Todos os componentes suportam as correntes e tensões do circuito.

Quando a chave  $S$  for aberta, a lâmpada de 120 V acenderá aproximadamente após:

- (A) 10 segundos;
- (B) 20 segundos;
- (C) 30 segundos;
- (D) 40 segundos;
- (E) 50 segundos.

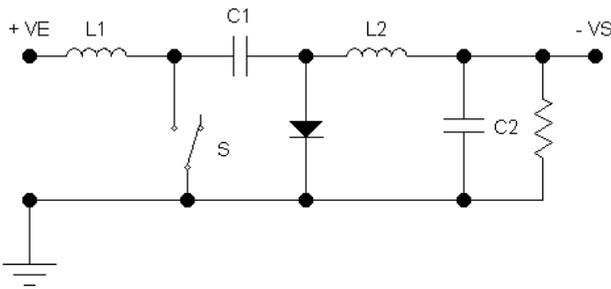
48 – No circuito abaixo o transistor apresenta  $h_{fe}$  muito grande e os capacitores têm reatâncias desprezíveis na frequência de operação.



O ganho de tensão  $V_s/V_e$  é próximo de:

- (A) - 2,8;
- (B) - 5,6;
- (C) + 11,2;
- (D) + 22,4;
- (E) - 44,8.

49 – O diagrama abaixo é de uma topologia usada em fontes chaveadas onde, através de uma tensão positiva e contínua de entrada, obtemos uma tensão negativa na saída.



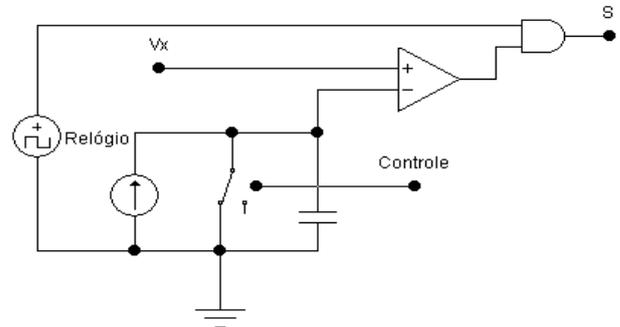
Essa topologia é conhecida por:

- (A) Buck;
- (B) Buck-Boost;
- (C) Buck;
- (D) Cúk;
- (E) PWM.

50 – Dispomos de um miliamperímetro que apresenta uma resistência de  $100 \Omega$  e que pode medir de 0,0 a 1,0 mA, isto é, que o fundo de escala seja de 1,0 mA. Deseja-se construir um miliamperímetro que possa medir de 0 a 100 mA, usando o miliamperímetro de 1,0 mA. Para isso devemos colocar um resistor de:

- (A)  $1,11 \Omega$  em série com o miliamperímetro;
- (B)  $1,01 \Omega$  em paralelo com o miliamperímetro;
- (C)  $9,09 \Omega$  em série com o miliamperímetro;
- (D)  $10,10 \Omega$  em paralelo com o miliamperímetro;
- (E)  $9,99 \Omega$  em paralelo com o miliamperímetro.

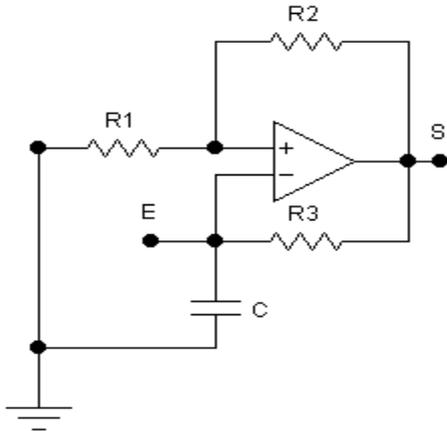
51 – O diagrama funcional abaixo representa uma parte de um Conversor Analógico Digital. A saída S é acoplada a um contador e o contador a um conversor BCD/Sete segmentos. Os circuitos são comandados por uma Lógica de Controle.



Essa parte se refere a um Conversor A/D do tipo:

- (A) Rampa Dupla;
- (B) Flash;
- (C) Rampa Simples;
- (D) Comparações Sucessivas;
- (E) Realimentado.

52 – No circuito abaixo o operacional pode ser considerado ideal e perfeitamente polarizado com duas fontes: uma positiva, + Vcc, e outra negativa, - Vcc, de modo que o circuito está funcionando.

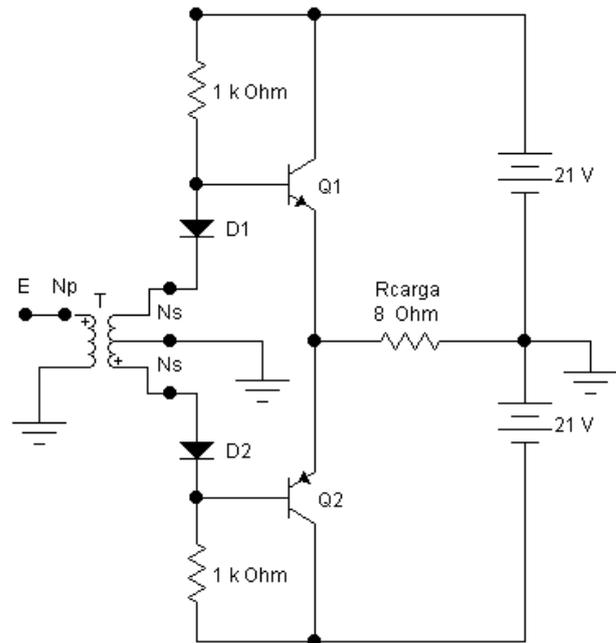


No circuito  $R1=R2 = 5,6 \text{ k}\Omega$ ,  $R3= 10,0 \text{ k}\Omega$  e  $C= 100 \text{ nF}$ . Sendo a saída o ponto S, podemos concluir que o circuito funciona como um:

- (A) oscilador senoidal;
- (B) integrador;
- (C) oscilador de ondas quadradas;
- (D) amplificador;
- (E) oscilador de ondas triangulares.

53 – O circuito abaixo está perfeitamente polarizado, os semicondutores são de silício e suportam as tensões e correntes do circuito. Os transistores têm ganhos de corrente elevados.

O transformador é ideal e tem relação de espiras  $N_p/N_s=1$  ( $N_s$  é o número de espiras entre cada um dos terminais e a tomada central). A entrada no ponto E, em relação à terra, é um sinal senoidal de 16 V de pico.



A potência máxima senoidal na carga é de aproximadamente:

- (A) 8 W;
- (B) 16 W;
- (C) 32 W;
- (D) 48 W;
- (E) 56 W.

54 – Em uma função lógica  $F$  as variáveis lógicas são  $A$ ,  $B$  e  $C$ .  $A'$ ,  $B'$  e  $C'$  são os complementos dessas variáveis.

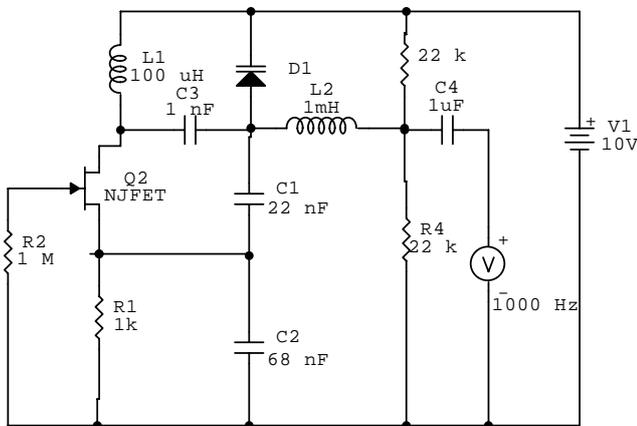
A função

$$F = A'B'C' + A'B'C + A'BC + A'BC' + A'BC' + AB,$$

pode ser simplificada para:

- (A)  $F = A'B'C$ ;
- (B)  $F = A' + B + C'$ ;
- (C)  $F = A + B' + C$ ;
- (D)  $F = A + B + C$ ;
- (E)  $F = A'B'C'$ .

55 – Um engenheiro recebeu para análise o circuito abaixo, que está perfeitamente polarizado e funcionando.



Concluiu que o circuito é um:

- (A) PLL;
- (B) modulador CW;
- (C) modulador QPSK;
- (D) modulador em amplitude;
- (E) oscilador modulado em frequência.

56 – Um transmissor de AM apresenta uma potência de 100 W quando não modulado. Quando modulado com  $m=1$  (100% de modulação), a potência de saída será de:

- (A) 50 W;
- (B) 100 W;
- (C) 125 W;
- (D) 150 W;
- (E) 200 W.

57 – Quando o nível de ruído permite, usamos a modulação digital 64 QAM, obtida pela composição dos fasores ortogonais  $I$  (*In-Phase*) e  $Q$  (*Quadrature*).

Para que sejam geradas as amplitudes e fases dessa modulação, os valores de  $I$  e  $Q$  são:

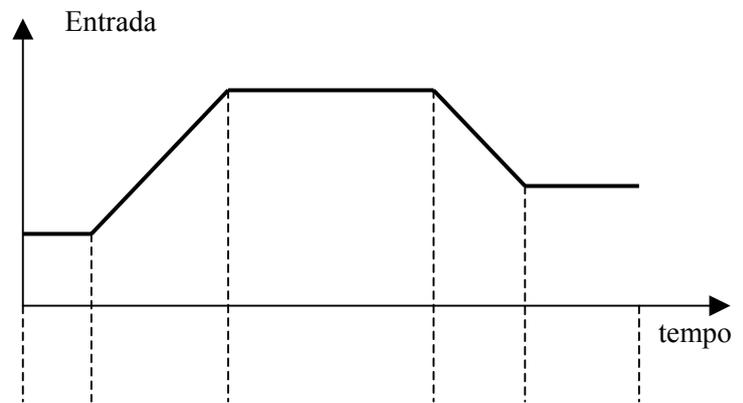
- (A)  $\pm 7, \pm 5, \pm 3, \pm 1$ ;
- (B)  $\pm 5, \pm 3, \pm 1$ ;
- (C)  $\pm 3, \pm 1$ ;
- (D)  $\pm 7, \pm 5, \pm 2, \pm 1$ ;
- (E)  $\pm 8, \pm 4, \pm 2, \pm 1$ .

58 – Em uma transmissão de dados com uma taxa de 10 Mbps, foi medido o valor de BER =  $10^{-8}$  durante um minuto de observação.

A maior probabilidade é que, durante esse intervalo de tempo, ocorreu um número de erros de bits igual a:

- (A) 5;
- (B) 6;
- (C) 10;
- (D) 30;
- (E) 60.

59 – Estão representados abaixo o gráfico da tensão em relação ao tempo, da entrada de um modulador, e a correspondente Sequência Binária da saída desse modulador.



01010111111111010101010101000000001010101  
Sequência binária da saída

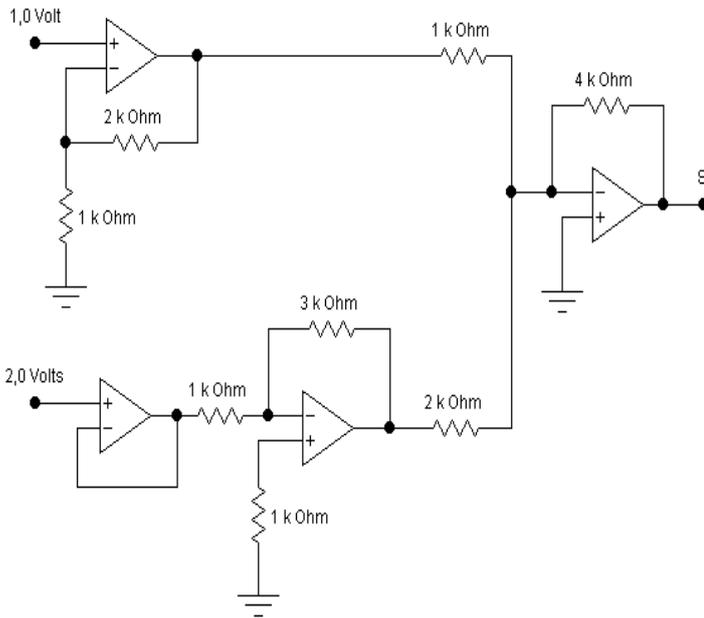
Podemos concluir que é um modulador:

- (A) Delta;
- (B) PWM;
- (C) PPM;
- (D) AAK;
- (E) PAM.

60 – Em um sistema de transmissão de dados, com uma banda de 7,0 kHz, foi medida uma relação sinal/ruído de 255. Pela fórmula de Shannon, a maior taxa possível no sistema é de:

- (A) 7,0 kbps;
- (B) 14 kbps;
- (C) 28 kbps;
- (D) 56 kbps;
- (E) 112 kbps.

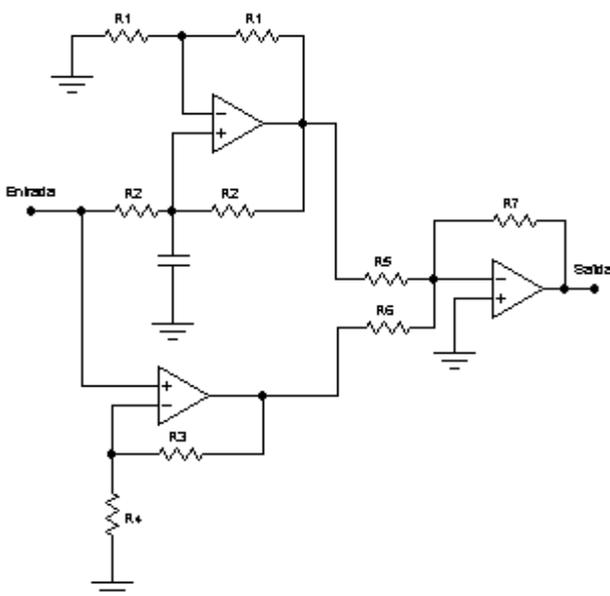
**61** – No circuito abaixo os resistores têm valores exatos e os operacionais são ideais.



A tensão de saída no ponto S terá um valor de:

- (A) zero volt;
- (B) 6,0 Volts;
- (C) 12,0 Volts;
- (D) 18,0 Volts;
- (E) 24,0 Volts.

**62** – Analise abaixo a malha de um sistema de controle:



O sistema se refere a um controle:

- (A) numérico;
- (B) discreto;
- (C) PDI;
- (D) PD;
- (E) PI.

**63** – A memória volátil de escrita e leitura é chamada de memória:

- (A) ROM;
- (B) RAM;
- (C) PROM;
- (D) EPROM;
- (E) E<sup>2</sup>PROM.

**64** – Um transmissor de FM, com uma frequência da portadora de 100 MHz, transmite um:

- 1 - sinal de áudio com uma frequência máxima de 15 kHz;
- 2 - canal estéreo com a mesma banda de áudio, modulando, em DSB S/C, uma sub-portadora de 38 kHz;
- 3 - tom de sincronismo de 19 kHz.

A banda necessária para transmitir um sinal de FM é, teoricamente, infinita.

Contudo, existe uma aproximação, chamada Regra de Carson, que permite a transmissão de uma parte predominante do espectro.

Sendo o desvio máximo da portadora de 75 kHz, necessita, segundo a regra, de uma banda de transmissão de:

- (A) 15 kHz;
- (B) 38 kHz;
- (C) 75 kHz;
- (D) 256 kHz;
- (E) 512 kHz.

**65** – Um satélite geo-estacionário de comunicações, na forma externa de um cilindro, é dividido basicamente em duas partes. Um cilindro estacionário, onde se aloja o sub-sistema de comunicações e um outro cilindro, giratório, que apresenta muito maior massa que o estacionário, e que contém o painel solar, as baterias, o sub-sistema de propulsão e o motor de apogeu.

O cilindro giratório tem a função de:

- (A) receber a luz do sol igualmente em todas as posições;
- (B) acionar os geradores elétricos para o carregamento das baterias;
- (C) posicionar as baterias solares para a direção da luz do sol de modo que umas fiquem muito expostas e outras não;
- (D) receber e transmitir os sinais de rádio (telefones e televisão) para toda a Terra;
- (E) manter o satélite em posição estabilizada pela conservação do momento angular.

**66** – O tempo de vida de operação de um satélite de comunicações GEO é basicamente determinado:

- (A) pela carga das baterias;
- (B) pela radiação dos raios ultra violeta (UV) emitidos pelo sol;
- (C) pelo atrito com a camada hidrogenada, muito rarefeita e constituída por átomos de hidrogênio;
- (D) pelo combustível de acionamento dos foguetes de correção de posição;
- (E) pela radiação dos Cinturões de Van Allen.

**67** – Um lance de rede óptica de 100 km usa:

- 1 - cabos com fibras ópticas monomodo com dispersão cromática  $\tau = 10$  ps/nm. km;
- 2 - laser DFB com largura espectral igual a  $\Delta\lambda = 2,0$  nm, na transmissão.

A dispersão cromática total na fibra é de:

- (A) 2,0 ns;
- (B) 10,0 ns;
- (C) 2,0 ps;
- (D) 10,0 ps
- (E) 2,0  $\mu$ s.

**68** – O número de bytes (octetos) disponíveis para gerência no MSOH de um quadro STM-1 (*Synchronous Transfer Mode-1*), da Hierarquia Digital Síncrona (SDH), é:

- (A) 5;
- (B) 9;
- (C) 27;
- (D) 45;
- (E) 81.

**69** – A “janela” espectral de menor atenuação em uma fibra mono modo está em torno de:

- (A) 1650 nm;
- (B) 1550 nm;
- (C) 1480 nm;
- (D) 1380 nm;
- (E) 850 nm.

**70** – A compressão e descompressão do sinal de voz (Lei A), usada no sistema de modulação por Codificação de Pulsos (PCM) da hierarquia européia usada no Brasil, têm como objetivo:

- (A) dar ênfase nas altas frequências do sinal de áudio;
- (B) diminuir a resposta em altas frequências do sinal;
- (C) diminuir o número de bits necessários à codificação;
- (D) comprimir pelo código de Huffmann o sinal na transmissão e expandir na recepção, usando mais bits de codificação para os níveis mais prováveis do sinal;
- (E) manter o ruído de quantização constante para todos os níveis do sinal de voz.

**DISCURSIVA**

**Questão 1** – Descrever um sistema de controle de potência usando a técnica PWM.

Roteiro:

- 1- diagrama em blocos de um gerador PWM;
- 2- explicação da função de cada bloco do diagrama, com esboços de gráficos que mostrem o funcionamento do PWM;
- 3- aplicação no controle de potência elétrica em uma carga.

**Máximo para resposta: 2 páginas**

**Questão 2** – Calcular a potência e o rendimento de um amplificador típico de potência em classe B para áudio frequência, polarizado com duas fontes simétricas, (+ Vcc) e (– Vcc).

Roteiro:

- 1- diagrama elétrico do estágio de saída de um amplificador de potência em classe B, com transistores complementares (NPN/PNP) e com acoplamento direto a uma carga RL (alto-falante), puramente resistiva;
- 2- cálculo da potência máxima da saída sobre RL, fazendo as simplificações que julgar necessárias;
- 3- cálculo do rendimento máximo na potência máxima de saída ( $\eta = P_{ac}/P_{dc}$ ).

**Máximo para resposta: 2 páginas**

**Questão 3** – Descrever um sistema PCM/TDM (*Pulse Code Modulation/ Time Division Multiplex*).

Roteiro:

- 1- diagrama em blocos do circuito transmissor e do circuito receptor de um tributário  $E_0$ , da hierarquia européia PCM usada no Brasil, e que explique a formação da taxa do  $E_0$ ;
- 2- taxas de transmissão e o número de canais dos tributários  $E_1$  (transmissão orientada a byte) e  $E_2$ , a partir do tributário  $E_0$ .

**Máximo para resposta: 2 páginas**



**Núcleo de Computação Eletrônica**  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prédio do CCMN - Bloco C  
Cidade Universitária - Ilha do Fundão - RJ  
Central de Atendimento - (21) 2598-3333  
Internet: <http://www.nce.ufrj.br>