

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE

EDITAL Nº 01/2018 DE PROCESSOS SELETIVOS

GABARITO APÓS RECURSOS

PROCESSO SELETIVO 02

ENGENHEIRO I (Engenharia Biomédica)

01.	A	11.	E	21.	A	31.	D
02.	B	12.	D	22.	C	32.	D
03.	E	13.	A	23.	B	33.	D
04.	D	14.	B	24.	D	34.	A
05.	C	15.	C	25.	B	35.	D
06.	D	16.	B	26.	E	36.	B
07.	C	17.	D	27.	B	37.	D
08.	B	18.	C	28.	E	38.	C
09.	D	19.	E	29.	B	39.	A
10.	D	20.	E	30.	A	40.	B



HOSPITAL DE
CLÍNICAS
PORTO ALEGRE RS

EDITAL Nº 01/2018 DE PROCESSOS SELETIVOS (PS)

MISSÃO

Ser um referencial público em saúde, prestando assistência de excelência, gerando conhecimento, formando e agregando pessoas de alta qualificação.

PS 02 - ENGENHEIRO I (Engenharia Biomédica)

MATÉRIA	QUESTÕES	PONTUAÇÃO
Conhecimentos Específicos	01 a 40	0,25 cada



DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO, AINDA QUE PARCIAL, SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA FAURGS E DO HCPA.

Nome do Candidato: _____

Inscrição nº: _____



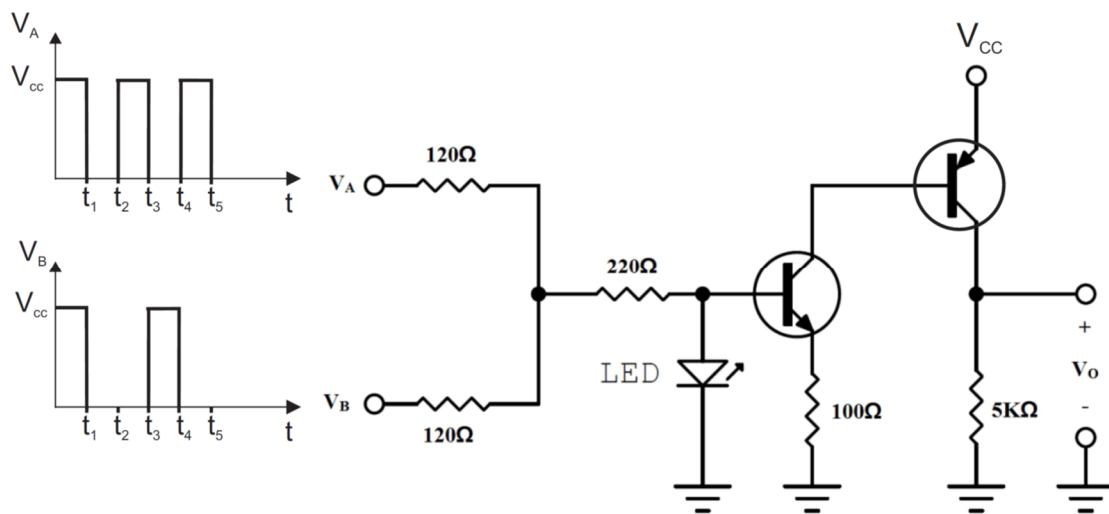
FAURGS
Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

INSTRUÇÕES

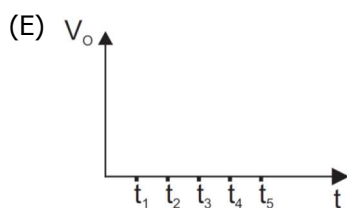
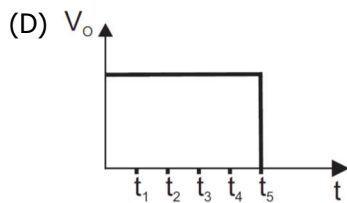
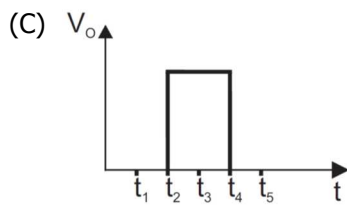
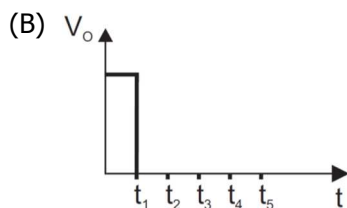
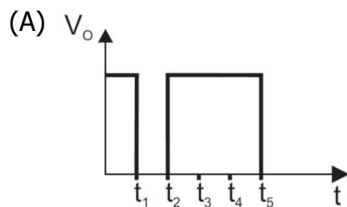
- 1 Verifique se este CADERNO DE QUESTÕES corresponde ao Processo Seletivo para o qual você está inscrito. Caso não corresponda, solicite ao Fiscal da sala que o substitua.
- 2 Esta PROVA consta de **40** (quarenta) questões objetivas.
- 3 Caso o CADERNO DE QUESTÕES esteja incompleto ou apresente qualquer defeito, solicite ao Fiscal da sala que o substitua.
- 4 Para cada questão objetiva, existe apenas **uma** (1) alternativa correta, a qual deverá ser assinalada na FOLHA DE RESPOSTAS.
- 5 Os candidatos que comparecerem para realizar a prova **não deverão portar** armas, malas, livros, máquinas calculadoras, fones de ouvido, gravadores, *paggers*, *notebooks*, **telefones celulares**, *pen drives* ou quaisquer aparelhos eletrônicos similares, nem utilizar véus, bonés, chapéus, gorros, mantas, lenços, aparelhos auriculares, próteses auditivas, óculos escuros, ou qualquer outro adereço que lhes cubra a cabeça, o pescoço, os olhos, os ouvidos ou parte do rosto, sob pena de serem excluídos do certame. **Os relógios de pulso serão permitidos, desde que permaneçam sobre a mesa, à vista dos fiscais, até a conclusão da prova.** (conforme subitem 7.10 do Edital de Abertura)
- 6 É de inteira responsabilidade do candidato comparecer ao local de prova munido de caneta esferográfica, preferencialmente de tinta azul, de escrita grossa, para a adequada realização de sua Prova Escrita. Não será permitido o uso de lápis, marca-textos, régua, lapiseiras/grafites e/ou borrachas durante a realização da prova. (conforme subitem 7.16.2 do Edital de Abertura)
- 7 Não será permitida nenhuma espécie de consulta em livros, códigos, revistas, folhetos ou anotações, nem o uso de instrumentos de cálculo ou outros instrumentos eletrônicos, exceto nos casos em que forem pré-estabelecidos no item 13 do Edital. (conforme subitem 7.16.3 do Edital de Abertura)
- 8 Preencha com cuidado a FOLHA DE RESPOSTAS, evitando rasuras. Eventuais marcas feitas nessa FOLHA a partir do número **41** serão desconsideradas.
- 9 Ao terminar a prova, entregue a FOLHA DE RESPOSTAS ao Fiscal da sala.
- 10 A duração da prova é de **três horas e trinta minutos (3h30min)**, já incluído o tempo destinado ao preenchimento da FOLHA DE RESPOSTAS. Ao final desse prazo, a FOLHA DE RESPOSTAS será **imediatamente** recolhida.
- 11 O candidato somente poderá se retirar da sala de prova uma hora (1h) após o seu início. Se quiser levar o Caderno de Questões da Prova Escrita, o candidato somente poderá se retirar da sala de prova uma hora e meia (1h30min) após o início. O candidato não poderá anotar/copiar o gabarito de suas respostas de prova.
- 12 Após concluir a prova e se retirar da sala, o candidato somente poderá se utilizar de sanitários nas dependências do local de prova se for autorizado pela Coordenação do Prédio e se estiver acompanhado de um fiscal. (conforme subitem 7.16.6 do Edital de Abertura)
- 13 Ao concluir a Prova Escrita, o candidato deverá devolver ao fiscal da sala a Folha de Respostas (Folha Óptica). Se assim não proceder, será excluído do Processo Seletivo. (Conforme subitem 7.16.8 do Edital de Abertura)
- 14 A desobediência a qualquer uma das recomendações constantes nas presentes instruções poderá implicar a anulação da prova do candidato.



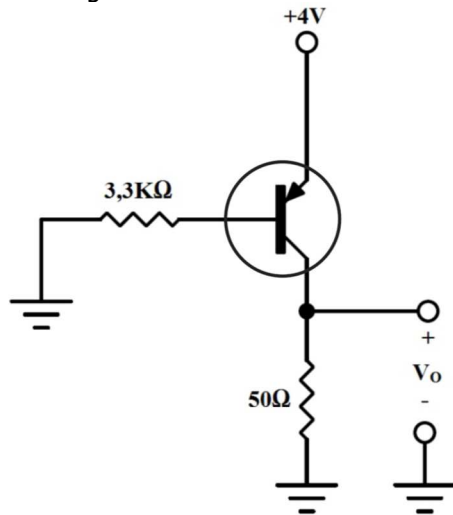
- 01.** Observe o circuito abaixo com transistores bipolares de junção, no qual $|V_{BE}| = 0,7V$, $\beta = 400$ e $V_{CC} = 9V$.



Qual das opções abaixo representa a tensão V_o em função do tempo?



02. Observe a figura abaixo.



Dados do transistor bipolar de junção
 $|V_{BE}| = 0,7V$ e $\beta = 50$.

Qual o valor de V_O no circuito acima?

- (A) 3,0 V
- (B) 2,5 V
- (C) 1,5 V
- (D) 1,0 V
- (E) 0 V

Instrução: As questões 03 e 04 referem-se ao texto abaixo.

The promise of cloud computing

Cloud computing refers to a network that distributes processing power, applications, and large systems among many computers. Social media channels and many other applications use cloud computing as their platform. But cloud computing goes beyond that, offering a way for people to expand their local computing power onto the (seemingly) infinite processing power of the Internet. One of the results is a changing method of communication. Cloud computing can be a single-function application, an infrastructure on which these applications (and many others) can run, a set of services that offer the advantages of huge amounts of computing resources, and the ability to store large amounts of data remotely. Many companies and educational institutions are just beginning to realize the benefits of cloud-based applications that have traditionally required site licensing, installation, and maintenance.

Cloud computing seems to offer some incredible benefits for communicators: the availability of an incredible array of software applications, access to lightning-quick processing power, unlimited storage, and the ability to easily share and process information. All of this is any time you can access the Internet. While this might all appear enticing, there remain issues of reliability, portability, privacy, and security.

Extraído de: 'Cloud computing is changing how we communicate' - Rich Maggiani - July 2009
 DOI 10.1109 / IPCC.2009.5208703 https://www.researchgate.net/publication/232618643_Cloud_computing_is_changing_how_we_communicate

03. De acordo com o texto, assinale a alternativa que apresenta potenciais usuários de computação distribuída na nuvem.

- (A) Universidades, facebook e canais de mídia social.
- (B) Instituições educacionais, empresas e redes de varejo.
- (C) Empresas, instituições educacionais e religiosas.
- (D) Instituições educacionais, governo e público em geral.
- (E) Empresas, canais de mídia social e instituições educacionais.

04. Apesar dos benefícios oferecidos pela computação distribuída na nuvem, o texto cita algumas "questões importantes", que ainda permanecem abertas ao debate. Entre elas estão

- (A) segurança, custo e privacidade.
- (B) privacidade, segurança e avaliabilidade.
- (C) disponibilidade, custo e segurança.
- (D) privacidade, confiabilidade e segurança.
- (E) capacidade, portabilidade e segurança.

05. Magnetic resonance imaging (MRI) is a medical imaging technique used in radiology to form pictures of the anatomy and the physiological processes of the body. MRI scanners use _____ magnetic fields, radio waves, and field gradients to generate images of the organs in the body. MRI is widely used in hospitals and clinics for medical diagnosis, staging of disease and follow-up without exposing the body to _____. The sustained increase in demand for MRI within the healthcare industry has led to concerns about _____.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto acima.

- (A) strong – UV radiation – cost effectiveness
- (B) weak – electric fields – overdiagnosis
- (C) strong – ionizing radiation – overdiagnosis
- (D) weak – ionizing radiation – maintenance
- (E) strong – electric fields – medical formation

06. Lithotripsy is a medical procedure involving the physical destruction of hardened masses like kidney stones, bezoars or gallstones. Intracorporeal lithotripsy uses a small rigid or flexible scope inserted into the bladder and ureter. This method allows the urologist to actually look into the ureter, find the stone and remove it by applying mechanical or light energy (laser pulses). Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) uses imaging techniques (ultrasound and/or biplanar fluoroscopy) to locate the stone and focuses external shockwaves to pulverize it. Some lithotripters rely on a complete or partial water bath for coupling the patient to the external shock wave source. Modern devices may use dry heads coupled with either gel or oil solutions. ESWL is a potential primary treatment for stones between 4 to 20 mm.

Em relação ao texto acima, pode-se afirmar que:

- (A) a litotripsia é uma técnica utilizada para remover líquidos.
- (B) a litotripsia extracorpórea não requer técnicas de visualização de imagens.
- (C) a litotripsia intracorpórea é mais eficiente do que a litotripsia extracorpórea.
- (D) alguns procedimentos de litotripsia podem ser realizados endoscopicamente.
- (E) a litotripsia é uma técnica utilizada para remover cálculos renais de qualquer tamanho.

07. Várias técnicas e equipamentos médicos auxiliam na realização de exames diagnósticos.

Assinale a alternativa em que todas as técnicas e equipamentos citados são comumente utilizados para diagnóstico, em clínicas e hospitais.

- (A) Spirometry, Magnetic Resonance Imaging (MRI), Electrosurgical Unit (ESU).
- (B) Mammography, Hemodialysis, Computer Tomography (CT).
- (C) Spirometry, Computer Tomography (CT), Magnetic Resonance Imaging (MRI).
- (D) Magnetic Resonance Imaging (MRI), Hemodialysis, Urodynamics.
- (E) Mammography, Lithotripsy, Magnetic Resonance Imaging (MRI).

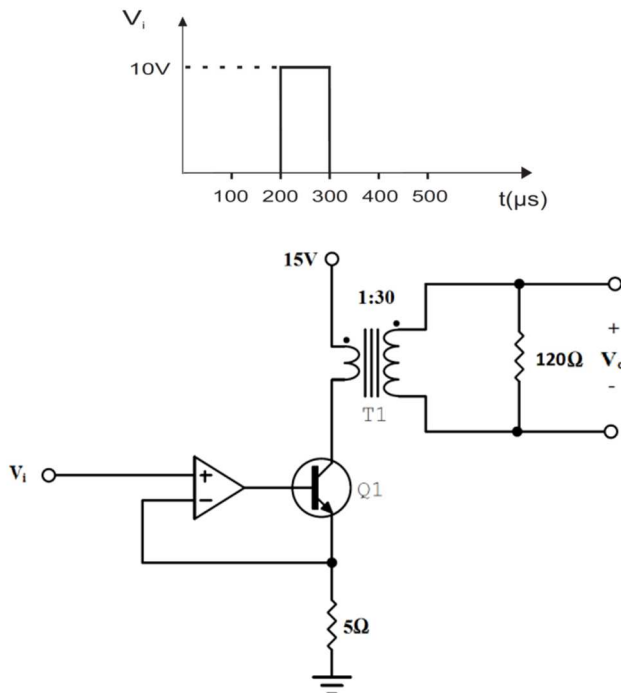
08. Diversos equipamentos médicos utilizam termistores do tipo NTC para medir temperatura. São características típicas desse tipo de sensor:

- (A) linearidade, alta sensibilidade, faixa limitada de temperatura.
- (B) não linearidade, alta sensibilidade, faixa limitada de temperatura.
- (C) linearidade, alta sensibilidade, pequeno tamanho.
- (D) linearidade, baixa sensibilidade, pequeno tamanho.
- (E) não linearidade, baixa sensibilidade, faixa ampla de temperatura.

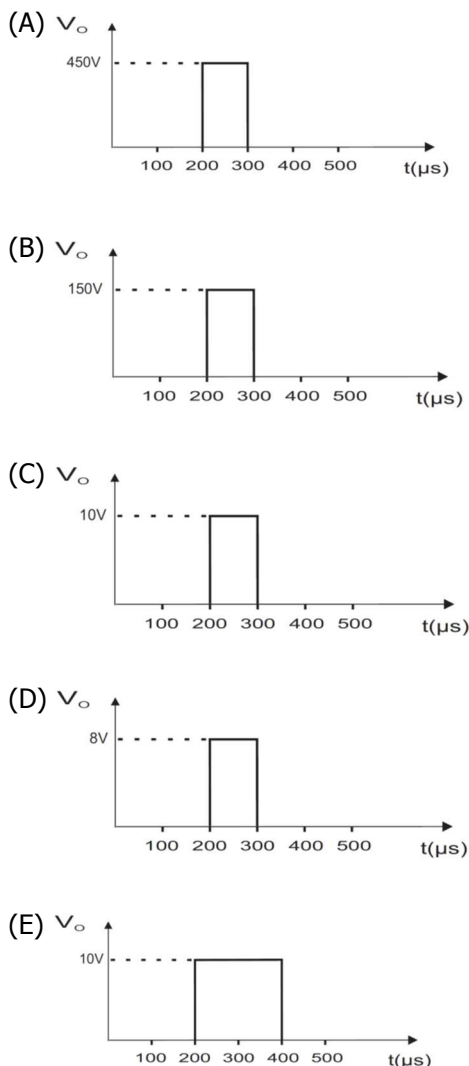
09. Vários dispositivos e técnicas podem ser utilizadas para proteger circuitos e equipamentos eletroeletrônicos contra eventuais defeitos ou distúrbios elétricos. Selecione, dentre as alternativas abaixo, a que apresenta dispositivos de proteção que podem ser, respectivamente, utilizados contra sobrecarga, sobretensão e curto-circuito.

- (A) Fusível, interruptor bimetálico e resistência PTC.
- (B) Varistor SIOV, interruptor bimetálico e fusível.
- (C) Interruptor bimetálico, resistência PTC e fusível.
- (D) Resistência PTC, varistor SIOV e fusível.
- (E) Interruptor bimetálico, fusível e varistor SIOV.

- 10.** Observe a figura abaixo, considerando todos os componentes ideais.



Assinale a alternativa que melhor representa a saída V_o .



- 11.** Considere as afirmações abaixo, que se referem às pesquisas em seres humanos na área da saúde.

- I - Os pesquisadores devem ponderar riscos e benefícios associados aos projetos de pesquisa, tanto conhecidos como potenciais, individuais ou coletivos, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos.
- II - A pesquisa deve utilizar os métodos adequados para responder às questões estudadas, especificando-os de maneira detalhada no projeto.
- III- O Comitê de Ética em Pesquisa é o colegiado responsável pela apreciação ética e metodológica dos projetos envolvendo a participação de seres humanos.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e II.
- (E) I, II e III.

- 12.** Considere as afirmações abaixo, que se referem à conduta de todos os profissionais que atuam em instituições de saúde.

- I - É dever de todo profissional que atua na área da saúde zelar pela manutenção de um ambiente de respeito aos pacientes e seus familiares atendidos na instituição.
- II - O prontuário do paciente somente deve ser acessado pelos profissionais que necessitam daquelas informações para o desenvolvimento de suas atividades profissionais.
- III- Somente profissionais das áreas médica e de enfermagem têm o dever de preservar a confidencialidade das informações dos pacientes, acessadas durante o seu exercício profissional.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e II.
- (E) I, II e III.

13. No que se refere à pressão pleural, assinale a alternativa correta.

- (A) É a pressão negativa existente no espaço pleural, responsável por manter os pulmões distendidos. Durante a inspiração, seu valor fica mais negativo devido à expansão da caixa torácica.
- (B) É a pressão negativa existente no espaço pleural, responsável por manter os pulmões distendidos. Durante a inspiração, seu valor fica positivo devido à expansão da caixa torácica.
- (C) É a pressão positiva existente no espaço pleural, responsável por manter os pulmões distendidos. Durante a inspiração, seu valor fica negativo devido à expansão da caixa torácica.
- (D) É a pressão positiva existente no espaço pleural, responsável por manter os pulmões distendidos. Durante a inspiração, seu valor não sofre alteração com a expansão da caixa torácica.
- (E) É a pressão negativa existente no espaço pleural, responsável por manter os pulmões distendidos. Durante a inspiração, seu valor fica negativo devido ao relaxamento da caixa torácica.

14. Durante a circulação do sangue pelo organismo, qual estrutura é habitualmente submetida às pressões mais baixas?

- (A) Arteríola.
- (B) Veia cava superior.
- (C) Veia jugular.
- (D) Artéria pulmonar.
- (E) Veia femural.

15. O nodo sinusal (sinoatrial) é, normalmente, o marcapasso cardíaco, porque

- (A) apresenta potencial de membrana mais negativo e, portanto, despolariza mais facilmente.
- (B) é innervado principalmente pelo vago esquerdo.
- (C) sua frequência de despolarização é maior do que qualquer outra parte do coração.
- (D) a acetilcolina o hiperpolariza.
- (E) apresenta potencial de membrana positivo e, portanto, despolariza mais facilmente.

16. As fibras musculares resistentes à fadiga são caracterizadas por possuir elevada

- (A) velocidade de encurtamento.
- (B) concentração de mitocôndrias.
- (C) atividade ATPase da miosina.
- (D) capacidade de geração de força.
- (E) concentração de enzimas glicolíticas.

17. A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da _____, a seleção da _____ e a promoção do _____ e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da _____, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do parágrafo acima.

- (A) legalidade – proposta mais esclarecedora para a administração – direito de livre arbítrio – isonomia
- (B) isonomia – proposta mais vantajosa para a administração – desenvolvimento econômico da nação – ética
- (C) legalidade – proposta mais esclarecedora para a administração – desenvolvimento econômico da nação – isonomia
- (D) isonomia – proposta mais vantajosa para a administração – desenvolvimento nacional sustentável – legalidade
- (E) igualdade – proposta mais vantajosa para a administração – desenvolvimento nacional sustentável – legalidade

18. De acordo com o art. 22, da Lei nº 8.666/1993, assinale a alternativa que **NÃO** apresenta uma modalidade de licitação.

- (A) Leilão.
- (B) Concurso.
- (C) Menor preço.
- (D) Tomada de preços.
- (E) Concorrência.

19. Os contratos administrativos regulam-se pelas suas cláusulas e pelos preceitos de direito público, aplicando-se-lhes supletivamente os princípios da teoria geral dos contratos e as disposições de direito privado. Com relação a esse tema, considere os itens abaixo.

- I - O objeto e seus elementos característicos.
- II - O regime de execução ou a forma de fornecimento.
- III - O preço e as condições de pagamento, os critérios, data-base e periodicidade do reajustamento de preços, os critérios de atualização monetária entre a data do adimplemento das obrigações e a do efetivo pagamento.

Quais apresentam, de forma correta, o conteúdo das cláusulas que devem constar em todos os contratos administrativos?

- (A) Apenas III.
- (B) Apenas I e II.
- (C) Apenas I e III.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

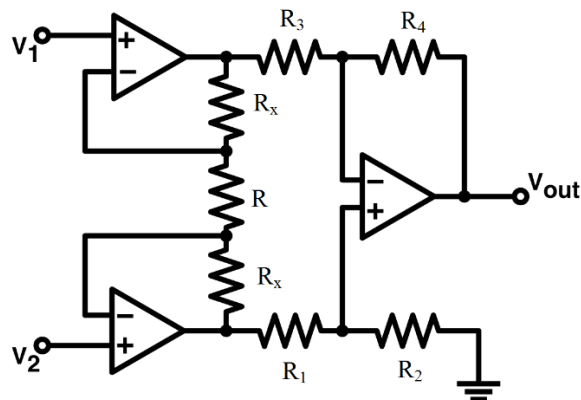
20. Considere o art. 24 da Lei nº 8.666/1993, que trata de licitações e leia os itens abaixo.

- I - Guerra ou grave perturbação da ordem.
- II - Quando a União tiver que intervir no domínio econômico para regular preços ou normalizar o abastecimento.
- III- Na contratação de fornecimento ou suprimento de energia elétrica e gás natural com concessionário, permissionário ou autorizado, segundo as normas da legislação específica.
- IV - Nas compras de hortifrutigranjeiros, pão e outros gêneros perecíveis, no tempo necessário para a realização dos processos licitatórios correspondentes, realizadas diretamente com base no preço do dia.

Quais apresentam casos em que a licitação é dispensável?

- (A) Apenas I e IV.
- (B) Apenas II e III.
- (C) Apenas I, II e III.
- (D) Apenas II, III e IV.
- (E) I, II, III e IV.

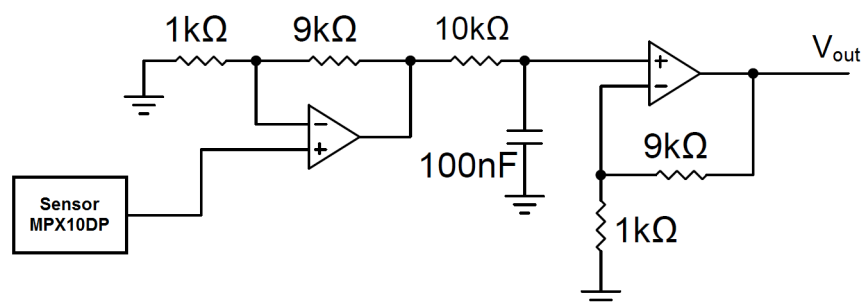
21. Observe a figura abaixo.



Considere, no circuito acima, amplificadores operacionais ideais, $R_1=R_2=R_3=R_4=10\text{k}\Omega$ e $R_x=12\text{k}\Omega$. Qual o valor do resistor R para que o ganho diferencial $V_{out}/(V_2-V_1)$ seja igual a 25?

- (A) $1\text{k}\Omega$
- (B) $10\text{k}\Omega$
- (C) $12\text{k}\Omega$
- (D) $25\text{k}\Omega$
- (E) $300\text{k}\Omega$

22. Observe a figura abaixo.



A sensibilidade do sensor de pressão MPX10DP é $3,5\text{mV/kPa}$ e o mesmo está sujeito a uma pressão variável entre $7,5\text{mmHg}$ e 150mmHg .

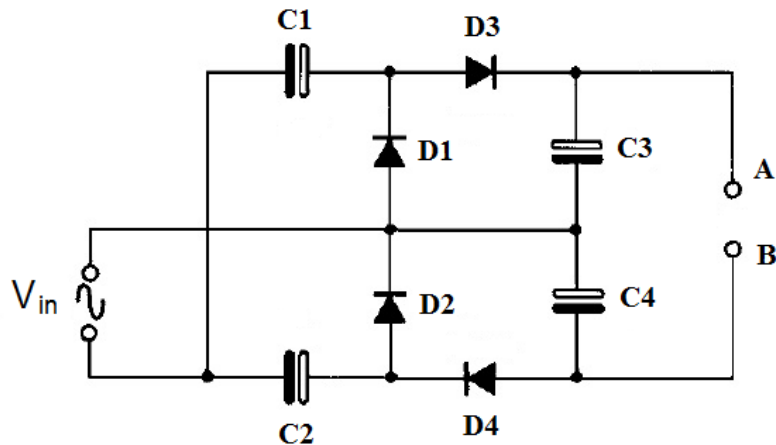
Considere os amplificadores operacionais ideais e o *offset* do sensor = 0V .

Dados: $1\text{kPa} = 7,5\text{mmHg}$.

Qual o valor mais aproximado da pressão estática (em mmHg) aplicada ao sensor, quando a tensão na saída V_{out} for igual a $3,5\text{V}$?

- (A) 25mmHg
- (B) 50mmHg
- (C) 75mmHg
- (D) 100mmHg
- (E) 125mmHg

23. Considere a figura abaixo.



Dados:

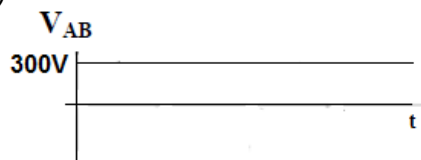
$$C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 100\mu\text{F}$$

Diodos D_1 a D_4 como ideais

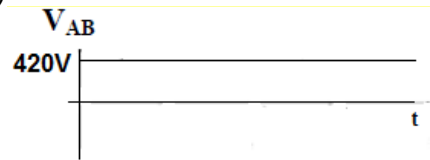
$$V_{in} = 100V_{RMS}$$

Qual a forma de onda da tensão e o valor mais aproximado entre os pontos A e B?

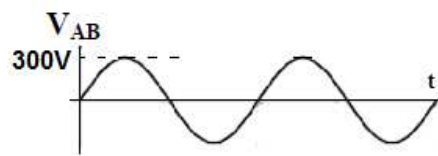
(A)



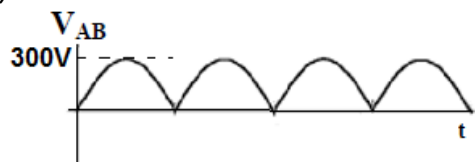
(B)



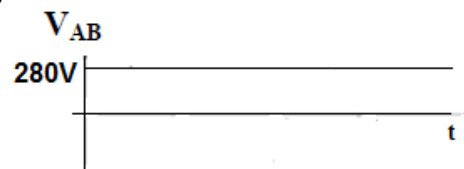
(C)



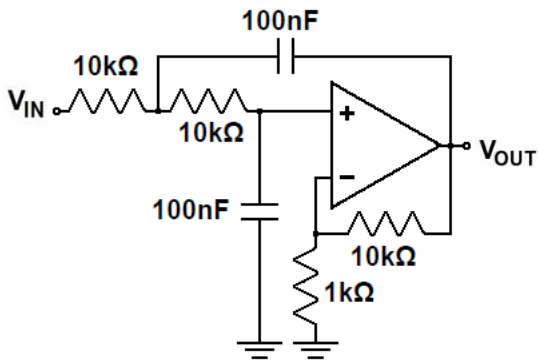
(D)



(E)



24. Observe a figura abaixo.



O circuito acima é um filtro de 2ª ordem.

Assinale a alternativa que apresenta de forma correta o tipo do filtro, o valor mais aproximado da frequência de corte e o ganho desse circuito.

- (A) Passa-baixas, frequência de corte 1000Hz e ganho 10.
- (B) Passa-altas, frequência de corte 1000Hz e ganho 11.
- (C) Passa-faixa, frequência de corte 1000Hz e ganho 10.
- (D) Passa-baixas, frequência de corte 160Hz e ganho 11.
- (E) Passa-altas, frequência de corte 160Hz e ganho 10.

25. Considere Bronzino (2015), e associe os sinais biomédicos às suas respectivas faixas de frequência.

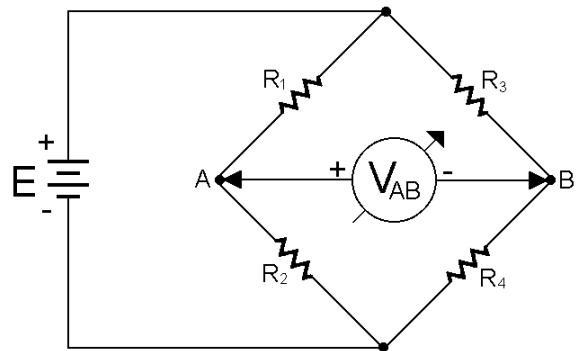
- (1) EMG captado com eletrodos de superfície
- (2) ECG captado com eletrodos de superfície
- (3) EEG ondas Delta
- (4) EEG ondas Alfa

- () 8 – 13 Hz
- () 2 – 500 Hz
- () 0,05 – 100 Hz
- () 0,5 – 4 Hz

A sequência correta de preenchimento dos parênteses da segunda coluna, de cima para baixo, é

- (A) 4 – 2 – 1 – 3.
- (B) 4 – 1 – 2 – 3.
- (C) 3 – 2 – 4 – 1.
- (D) 3 – 1 – 4 – 2.
- (E) 3 – 2 – 1 – 4.

26. Considere o circuito abaixo.



Assinale a alternativa correta, no que se refere a esse circuito.

- (A) A corrente em todos os resistores será igual, se $R_1=R_2$ e $R_3=R_4$.
- (B) Na condição $R_1=R_2$ e $R_3>R_4$ a tensão V_{AB} será negativa.
- (C) Na condição $R_1=R_3$ e $R_2<R_4$ a tensão V_{AB} será positiva.
- (D) Sempre que R_4 for menor que R_2 a tensão V_{AB} será positiva.
- (E) Na condição $R_1=R_2=R_3$ e $R_4<R_3$ a tensão V_{AB} será positiva.

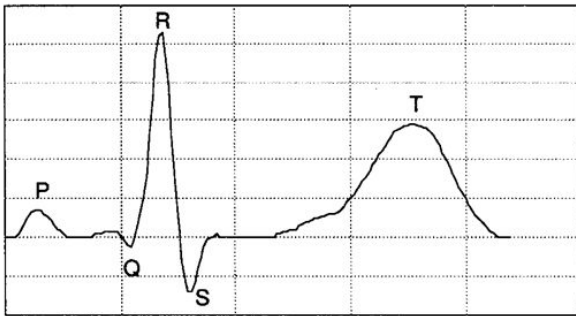
27. Para medição de temperatura, basicamente, são utilizados dois tipos de transdutores elétricos: os transdutores termorresistivos e os termoeletrônicos. Sobre este tema, analise as afirmativas abaixo.

- I - Transdutores termorresistivos são dispositivos (metais ou resistores, também conhecidos como termistores) cuja resistência elétrica varia linearmente com a temperatura a que são submetidos.
- II - Quando um transdutor termorresistivo apresenta $\alpha > 0$, diz-se que ele é do tipo PTC (*Positive Temperature Coefficient*), ou seja, a sua resistência elétrica aumenta quando a temperatura sobe, e diminui quando a temperatura desce.
- III- Transdutores termoeletrônicos (termopares) se baseiam no efeito termoeletrônico, no qual dois metais diferentes ligados pelas pontas apresentam uma força eletromotriz (tensão) quando suas extremidades estão em temperaturas diferentes.
- IV- O tempo de resposta de um termopar é sempre menor do que o tempo de resposta de um PT100 nas mesmas condições de medição.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I e III.
- (B) Apenas II e III.
- (C) Apenas I, II e IV.
- (D) Apenas II, III e IV.
- (E) I, II, III e IV.

- 28.** Observe o sinal abaixo, que representa um traçado típico de ECG.



Com relação à figura acima, qual período do ciclo cardíaco é considerado período vulnerável, em que um estímulo elétrico artificial pode desencadear uma fibrilação ventricular?

- (A) P
(B) Q
(C) R
(D) S
(E) T
- 29.** Qual das arquiteturas abaixo é empregada nos microcontroladores PIC do fabricante Microchip?
- (A) Von Neumann.
(B) Harvard.
(C) Princeton.
(D) *dual* Core.
(E) *dual channel*.
- 30.** Numere a segunda coluna de acordo com a primeira, associando os termos as suas respectivas definições.

- (1) Exatidão
(2) Precisão
(3) Repetibilidade
(4) Resolução
(5) Linearidade
- () Máximo desvio da curva representando saída *versus* entrada da reta que melhor descreve os pontos reais.
() Habilidade do instrumento de fornecer uma mesma saída para entradas iguais em um intervalo de tempo.
() Medida do menor incremento mensurável.
() Medida da concordância entre medições repetidas.
() Distância estimada entre a medida e um valor "verdadeiro" ou "tomado como referência".

A sequência correta de preenchimento dos parênteses da segunda coluna, de cima para baixo, é

- (A) 5 – 3 – 4 – 2 – 1.
(B) 3 – 5 – 4 – 2 – 1.
(C) 5 – 3 – 2 – 1 – 4.
(D) 3 – 5 – 4 – 1 – 2.
(E) 3 – 5 – 2 – 4 – 1.

- 31.** De acordo com a Norma Regulamentadora nº 32 (NR-32), relativa à Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde, considera-se risco biológico a probabilidade da exposição ocupacional a

- (A) microrganismos, vermes, parasitas e toxinas.
(B) bactérias, fungos, gases e umidade.
(C) microrganismos geneticamente modificados, radiações ionizantes, parasitas e toxinas.
(D) microrganismos geneticamente modificados ou não, culturas de células, parasitas, toxinas e príons.
(E) microrganismos, culturas de células, parasitas e radiações ionizantes.

- 32.** Os sistemas de medições utilizados na captura dos biopotenciais estão sujeitos a ruídos. Essas interferências podem surgir de fontes variadas, como fontes fisiológicas ou eletromagnéticas. Com relação aos equipamentos de ECG, EEG e EMG, analise as afirmações abaixo.

- I - O sinal de EEG é captado com eletrodos de baixa impedância colocados no escalpo e possuem uma faixa de amplitude de 5 a 300µV.
II - O coração gera biopotenciais com frequências de até 40Hz, portanto, a frequência da rede da alimentação de 60Hz não causa interferência na captura do ECG.
III - O EMG é um sinal randômico que, captado com eletrodos do tipo agulha, tem amplitudes de 0,1 a 5mV e frequências de 0 a 10kHz.
IV - Os eletrodos de ECG são feitos normalmente de prata clorada (Ag-AgCl), sendo o contato elétrico com a pele aumentado com o uso de gel eletrolítico.

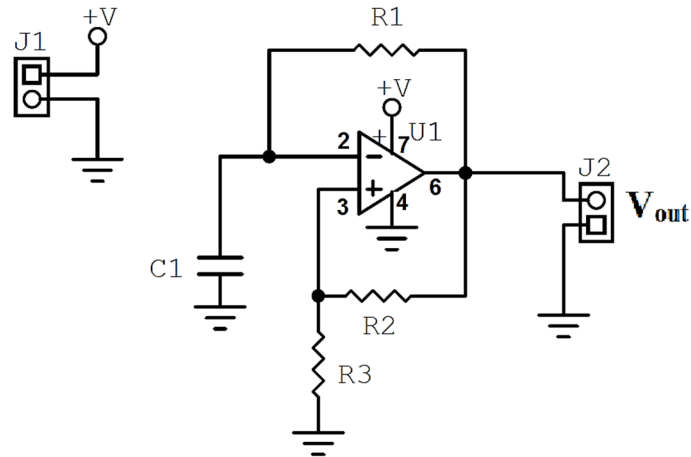
Quais estão corretas?

- (A) Apenas I e II.
(B) Apenas I e III.
(C) Apenas III e IV.
(D) Apenas I, III e IV.
(E) Apenas II, III e IV.

- 33.** Um sistema de instrumentação biomédica transforma o sinal biológico a ser medido em um sinal elétrico e, por meio de um conversor A/D, em um sinal digital, tornando este sinal compatível com as entradas de microcomputadores. Se o sistema for projetado para um espectro de frequências na faixa de 1kHz a 28kHz, a frequência de amostragem mínima deve ser:

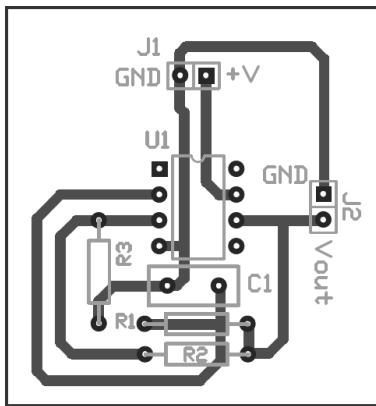
- (A) 28.000 amostras/s
(B) 30.000 amostras/s
(C) 40.000 amostras/s
(D) 56.000 amostras/s
(E) 100.000 amostras/s

34. Observe o circuito abaixo.

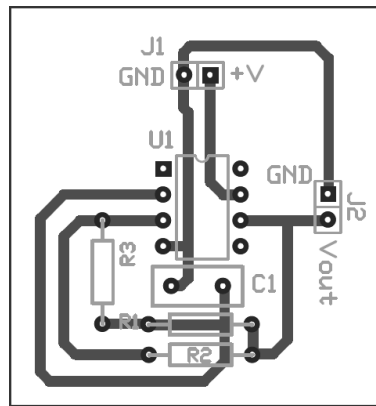


Assinale a alternativa que apresenta o *layout* da placa que corresponde ao circuito impresso.

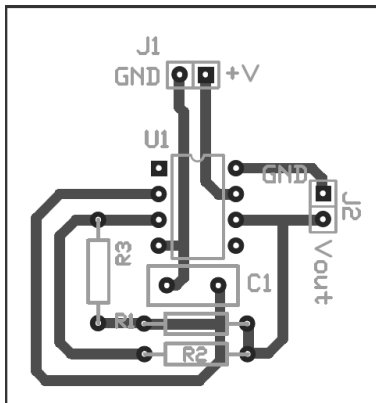
(A)



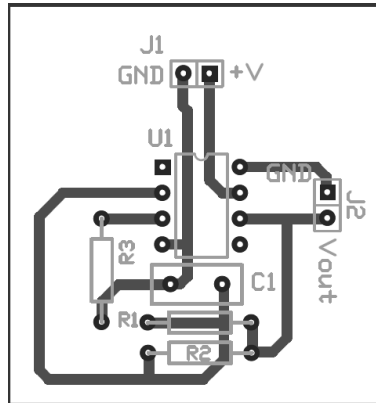
(B)



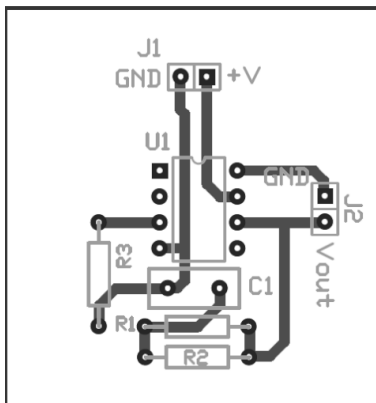
(C)



(D)



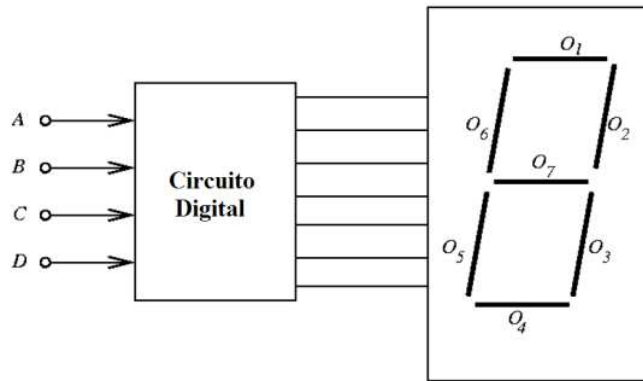
(E)



35. Em um *display* de sete segmentos de catodo comum, pretende-se escrever a sequência de caracteres abaixo:

CARACTERE	E	n	9	6	1	0	-	H	C	P	A
ABCD	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010

Considere a implementação através de um decodificador ABCD para um *display* de sete segmentos, como na figura abaixo:

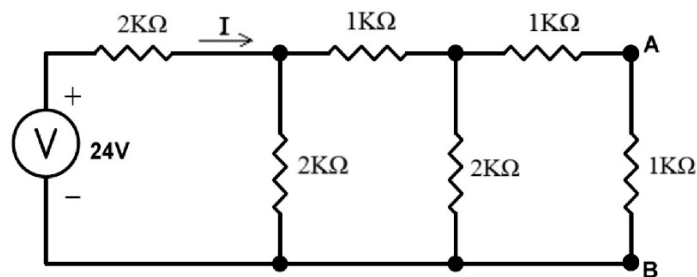


Obs: X' é o complementar de X

A função lógica para ativar o segmento O_1 , em termos das variáveis lógicas A, B, C, D , sendo A o *bit* mais significativo, pode ser descrita como:

- (A) $B + B'D'$
- (B) $A + B'CD'$
- (C) $D + B'D'$
- (D) $A + B'D'$
- (E) $A'D + B'D'$

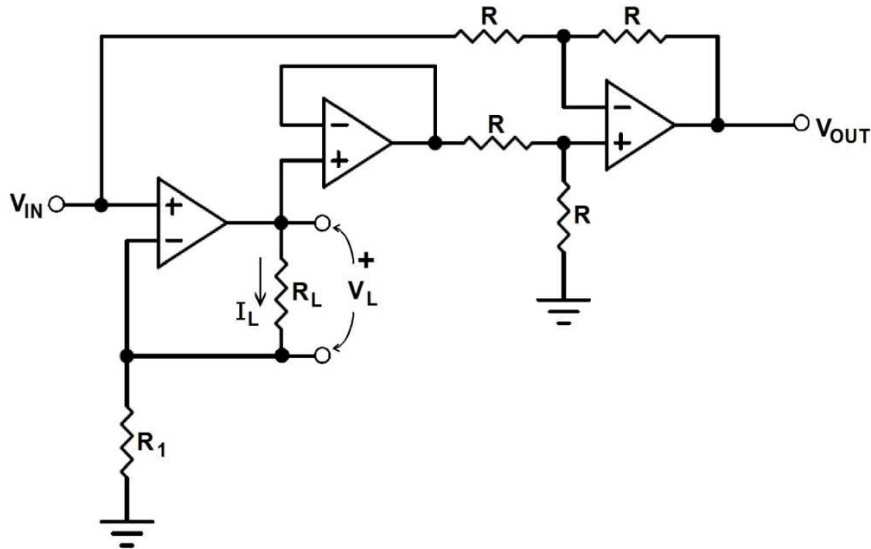
36. Observe a figura abaixo.



No circuito da figura acima, a corrente I e a tensão entre os terminais A e B são, respectivamente:

- (A) 4mA e 2V
- (B) 8mA e 2V
- (C) 8mA e 3V
- (D) 16mA e 3V
- (E) 16mA e 6V

37. No circuito abaixo, todos os componentes são ideais e $R_L < \infty$.



Com relação a esse circuito, considere as afirmações a seguir.

- I - A corrente I_L é dada por $V_{IN} / (R_1 + R_L)$.
- II - A corrente I_L é independente do valor de R_L .
- III- O ganho do circuito é dado por $G = \frac{R_L}{R_1}$.
- IV - Do ponto de vista de R_L , o circuito comporta-se como uma fonte de corrente linear controlada por V_{IN} .
- V - A resistência de carga R_L , em geral desconhecida, pode ser obtida através da equação $R_L = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} R_1$.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I e III.
- (B) Apenas I, IV e V.
- (C) Apenas II, III e V.
- (D) Apenas II, III, IV e V.
- (E) I, II, III, IV e V.

38. Considere o código em *assembly* abaixo para o micro-controlador PIC16F628A.

```
#INCLUDE <P16F628A.INC>
__CONFIG _WDT_OFF & _XT_OSC

#DEFINE BANK0 BCF STATUS,RP0
#DEFINE BANK1 BSF STATUS,RP0

    ORG 0x00
    GOTO MAIN

    CBLOCK 0x20
        INDEX
        TEMP
    ENDC

MAIN
    MOVLW B'00000000'
    BANK1
    MOVWF TRISB
    BANK0
    MOVLW B'10101101'
    MOVWF INDEX
    CALL CONVERTE
    MOVWF TEMP
    MOVLW B'10110110'
    XORWF TEMP,W
    MOVWF PORTB

LOOP
    GOTO LOOP

CONVERTE
    MOVF INDEX,W
    ANDLW B'00000111'
    ADDWF PCL,F
    RETLW B'11101110'
    RETLW B'00101000'
    RETLW B'11001101'
    RETLW B'01101101'
    RETLW B'00101011'
    RETLW B'01100111'
    RETLW B'11100111'
    RETLW B'00101100'

    END
```

O valor presente no registrador PORTB, ao final da execução do mesmo, em notação binária é:

- (A) 00101100
- (B) 11010011
- (C) 11010001
- (D) 01001001
- (E) 10110110

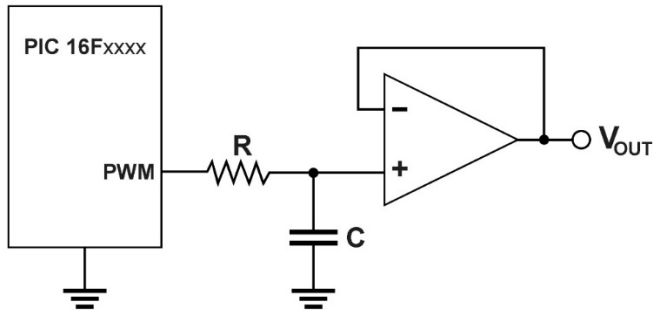
39. Considere as seguintes afirmações sobre equipamentos médicos.

- I - O termômetro de mercúrio clínico é o que apresenta sempre a maior precisão.
- II - O esfigmomanômetro automático digital usa o método da ausculta para determinação da pressão sistólica e diastólica.
- III- Os avanços da tecnologia permitiram a construção de equipamentos de ECG baratos e precisos, no entanto, os cuidados com o preparo e limpeza da pele do paciente não devem ser negligenciados.
- IV - O oxímetro de pulso tem como princípio de funcionamento a relação entre absorção de luz pela hemoglobina e oxi-hemoglobina em dois comprimentos de onda diferentes.
- V - Bombas de infusão têm uso restrito no ambiente hospitalar, pois carecem de dispositivos de segurança, apresentando, desta forma, riscos aos pacientes.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas III e IV.
- (B) Apenas I, II e IV.
- (C) Apenas I, II e V.
- (D) Apenas II, III e IV.
- (E) Apenas III, IV e V.

- 40.** Os microcontroladores atuais possuem uma gama variada de periféricos, tais como *timers*, interfaces SPI, I2C e USART, conversores A/D, entre outros. Na família de microcontroladores PIC da Microchip, poucos são os dispositivos que apresentam conversores D/A (digital para analógico) integrados e, nesses casos, pode-se implementá-los fazendo uso do PWM, como na figura abaixo:



Suponha que o microcontrolador e o amplificador operacional (*rail-to-rail*) estejam alimentados por 5V, e que o PWM tenha uma resolução de 10 *bits* e seja controlado por um registrador PWM_{reg} . Considere frequência do PWM $\gg \frac{1}{2\pi RC}$. Para $PWM_{reg} = 0x000$ tem-se $v_{OUT} = 0$ e para $PWM_{reg} = 0x3FF$ tem-se $v_{OUT} = 5V$.

Qual o valor mais aproximado do registrador PWM_{reg} para que se obtenha $v_{OUT} = 3,6V$?

- (A) 0x1CB
- (B) 0x2E0
- (C) 0x0AD
- (D) 0x212
- (E) 0x3E4