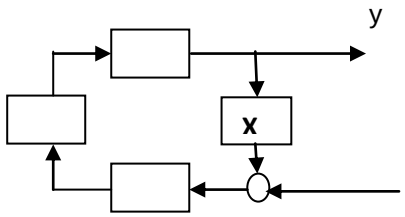
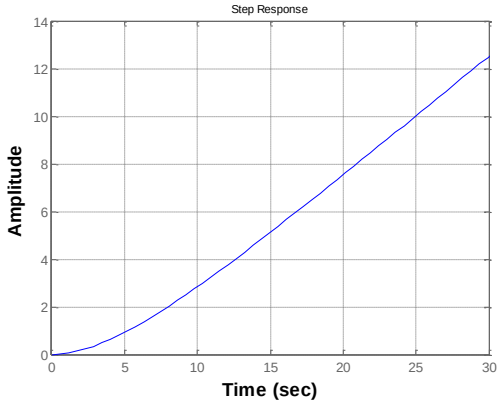
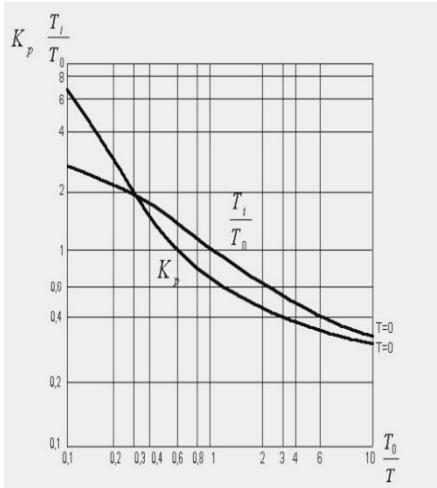
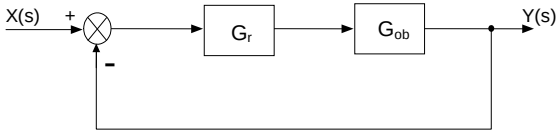
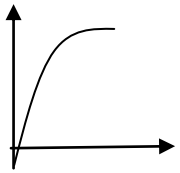
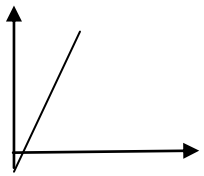
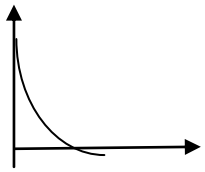
Pytania egzaminacyjne z przedmiotu „Podstawy automatyki”

Poziom operacyjny			
Podstawy automatyki			
Pytania O/T – oznacza charakter pytania (obowiązkowe, wymagające więcej czasu)			
Lp.	**O/T**		**Poprawna odpowiedź**
1.	O	Na załączonym rysunku przedsta-wiony został schemat blokowy zamkniętego układu regulacji. Element oznaczony literą X reprezentuje: A. przetwornik pomiarowy, B. regulator, C. element wykonawczy, D. obiekt regulacji. 	A
2.	O	Szeregowy człon korekcyjny dołączony do wieloinercyjnego obiektu regulacji ma zwiększyć zapas fazy. Można to osiągnąć przy pomocy członu korekcyjnego A. typu PI, B. typu P o wzmocnieniu większym od jedności, C. nie da się zwiększyć zapasu fazy przy pomocy członu korekcyjnego włączonego szeregowo, D. typu PD.	D
3.	O	Układem regulacji kaskadowej nazywamy: A. każdy układ z dwoma regulatorami, B. układ z dodatkowymi sprzężeniami od pomocniczych wielkości wyjściowych z obiektu regulacji, C. układ z dwoma regulatorami pracującymi w układzie Master – Slave, D. układ o kaskadowym połączeniu czujnika i urządzenia wykonawczego.	B
4.	O	Układem regulacji nadążnej nazywamy układ w którym: A. wartość zadana jest stała , B. nie występuje sprzężenie zwrotne, C. wielkość regulowana nadąża za zmianami wartości zadanej, D. sygnał wyjściowy z przetwornika pomiarowego nadąża za zmianami wielkości wyjściowej z obiektu.	C

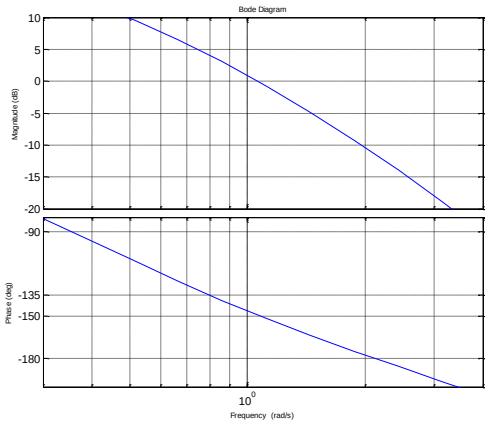
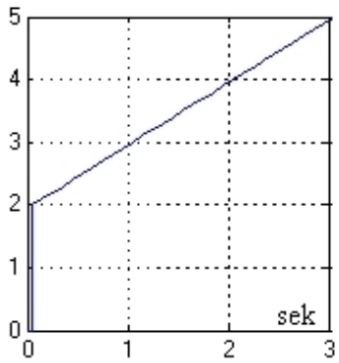
5.	O	Tor pomiarowy w sprzężeniu zwrotnym zamkniętego układu regulacji obejmuje A. blok przetwarzający sygnał wyjściowy z regulatora, B. urządzenie mierzące wartość zadaną, C. zespół czujnik—przetwornik mierzący wielkość regulowaną i przetwarzający ją na standardowy sygnał wyjściowy, D. zespół zadajnik – czujnik mierzący wielkość sterującą.	C
6.	O	Kalibracja przetwornika pomiarowego dotyczy: A. Przypisania sygnałowi wyjściowemu z przetwornika wartości standardowych dla danego zakresu pomiarowego, B. Wyboru jednostek w jakich mierzona jest wielkość regulowana, C. Ustawienia wartości alarmowych w przetworniku, D. Podłączenia przetwornika pomiarowego do regulatora.	A
7.		Sygnał wyjściowy nie jest opóźniony względem sinusoidalnego sygnału wejściowego w członie: A. oscylacyjnym, B. różniczkującym, C. całkującym, D. inercyjnym.	B
8.	O	Wyznaczyć transmitancję Laplace'a $G(s)=\frac{y(s)}{u(s)}$ układu opisanego równaniem różniczkowym $9y(t)-5\dot{u}(t)+15\ddot{y}(t)=2u(t)-7\dot{y}(t)$ przy uwzględnieniu zerowych warunków początkowych Transmitancja *G(s)* będzie równa A. $G(s)=\frac{2s+5}{15s^2+9s+7}$, B. $G(s)=\frac{15s^2+7s+9}{5s+2}$, C. $G(s)=\frac{2s-7}{9s^2-5s+15}$, D. $G(s)=\frac{5s+2}{15s^2+7s+9}$.	D

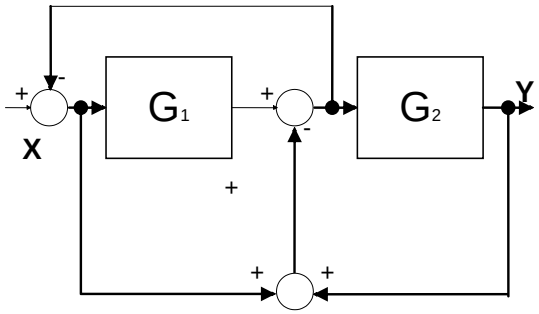
9.	O	Na rysunku obok przedstawiona jest charakterystyka członu o transmitancji: A. $G(s)=\dfrac{1}{1+2s}$, B. $G(s)=\dfrac{5}{s+10s^2}$, C. $G(s)=\dfrac{2}{1+2s}$, D. $G(s)=\dfrac{1}{2s(1+5s)}$.	 Rys. Charakterystyka skokowa	D
10.	O	Dobierz nastawy regulatora *PI* : K_{pr}, T_i takie, aby przeregulowanie w układzie nie przewyższało 20%, a czas regulacji t_r był minimalny, gdy wiadomo, że transmitancja modelu obiektu jest równa: $G(s)=\dfrac{4}{2+10s}\cdot e^{-3s}$ <u>UWAGA</u> na nomogramie K_p oznacza wzmocnienie statyczne układu otwartego Prawidłowe nastawy wynoszą w przybliżeniu A. $K_{pr}=1$ $T_i=1.3$, B. $K_{pr}=0.5$, $T_i=3.9$, C. $K_{pr}=2$, $T_i=7.5$, D. $K_{pr}=0.2$, $T_i=10.5$.	 Rys. Nomogramy do doboru nastaw regulatora *PI* dla 20% przeregulowania oraz minimalnego czasu regulacji t_r	A

11.	O	Ile wyniesie uchyb ustalony, jaki powstanie w układzie regulacji nadążnej, gdy sygnał wejściowy będzie równy $x(t) = 4t \cdot 1(t)$ a transmitancje regulatora i obiektu są $G_r(s) = \frac{K_I}{s}$, $G_{ob}(s) = \frac{5}{3s^2 + 5s + 2}$. Wzmocnienie regulatora $K_I = 0.1$ A) 0, B) 10, C) 12, D) 16.	 Rys. Schemat blokowy układu z zadania	D
12.	O	Pokazana odpowiedź na wymuszenie skokowe dotyczy elementu: A. proporcjonalnego, B. inercyjnego, C. całkującego, D. różniczkującego.		B
13.	O	Pokazana odpowiedź na wymuszenie skokowe dotyczy elementu: A. proporcjonalnego, B. inercyjnego, C. całkującego, D. różniczkującego.		C
14.	O	Pokazana odpowiedź na wymuszenie skokowe dotyczy elementu: A. proporcjonalnego, B. inercyjnego, C. całkującego, D. różniczkującego rzeczywistego.		D

15.	O	W układzie regulacji kaskadowej: A. stosowany jest jeden regulator o jednym wejściu i dwóch wyjściach, B. wykorzystuje się do sterowania co najmniej dwa regulatory dwupołożeniowe, C. nie stosuje się regulatorów proporcjonalnych P, D. zakłócenia działające na urządzenia wykonawcze są częściowo kompensowane w pętli wewnętrznej.	D
16.	O	Układ regulacji adaptacyjnej MRAC (Model reference adaptive control) wykorzystuje model odniesienia, który : A. jest modelem obiektu regulacji, B. stanowi część regulatora , C. odpowiada żądanej transmitancji układu zamkniętego, D. odzwierciedla transmitancję całego układu otwartego.	C
17.	O	Regulacja adaptacyjna z identyfikacją pośrednią polega na tym, że : A. regulator dostrajany jest w oparciu o uchyb pomiędzy modelem odniesienia a obiektem, B. wyznacza się dynamikę obiektu a następnie w oparciu o jej znajomość dokonuje się syntezy samego regulatora, C. wyznacza się dynamikę urządzeń wykonawczych i toru pomiarowego a następnie w oparciu o te dane dokonuje się syntezy regulatora, D. po zidentyfikowaniu dynamiki regulatora identyfikuje się obiekt regulacji.	B
18.	O	Uchyb regulacji A. w układzie zamkniętym ze sprzężeniem zwrotnym jest sygnałem wyjściowym z regulatora, B. w stanie ustalonym, gdy obiekt jest całkujący, jest zawsze równy zeru, C. jest równy różnicy sygnału zadanego i wielkości regulowanej, D. to różnica sygnału sterującego i wielkości regulowanej.	C
19.	O	Transmitancją regulatora nazywamy: A. równanie różniczkowe określające przebieg wielkości wyjściowej z regulatora w funkcji czasu u(t), B. stosunek przebiegu sygnału wyjściowego regulatora u(t) do przebiegu sygnału wejściowego e(t), C. stosunek transformaty Laplace'a u(s) sygnału wyjściowego u(t) regulatora do transformaty sygnału wejściowego e(s) przy zerowych warunkach początkowych, D. przebieg czasowy sygnału wyjściowego regulatora u(t) w odpowiedzi na wymuszenie e(t).	C

20.	O	Który z układów zamkniętych będzie na pewno niestabilny Będzie to układ zamknięty A. o ujemnym sprzężeniu zwrotnym, którego układ otwarty jest obiektem inercyjnym 3-ego rzędu z opóźnieniem, B. o dodatnim sprzężeniu zwrotnym, którego układ otwarty 2-ego rzędu ma wzmocnienie statyczne większe od jedności, C. o dodatnim sprzężeniu zwrotnym, którego układ otwarty jest obiektem inercyjnym 2-ego rzędu o wzmocnieniu mniejszym od jedności, D. o ujemnym sprzężeniu zwrotnym , którego układ otwarty jest obiektem 3-ego rzędu.	B
21.	O	Który z wymienionych poniżej układów zamkniętych o ujemnym sprzężeniu zwrotnym będzie na pewno stabilny ? Będzie to ten, którego układ otwarty A. ma wzmocnienie mniejsze od 10, B. którego opóźnienie fazowe dla pełnego zakresu zmian pulsacji pozostaje mniejsze niż -180°, C. jest inercją drugiego rzędu z opóźnieniem , D. zawiera dwa człony całkujące włączone szeregowo.	B
22.	O	Transmitancja układu otwartego jest równa $G_o(s) = \frac{K}{s^3 + 2s^2 + 4s + 2}$. Przy jakim wzmocnieniu układu otwartego *K* układ ten po zamknięciu a) jednostkowej ujemnej pętli sprzężenia zwrotnego znajdzie się na granicy stabilności ? A. *K* = 2, B. *K* = 4, C. *K* = 6, D. *K* = 8.	C

23.	O	Poniższe diagramy przedstawiają charakterystyki Bodego układu otwartego . W oparciu o nie można stwierdzić, że zapas fazy $\Delta\varphi$ i zapas modułu ΔM układu zamkniętego, czyli po zamknięciu pętli sprzężenia zwrotnego wynosić będą odpowiednio A. 150 ^{o} i -12 dB, B. 30° i 12 dB, C. 135 ^{o} i 4 dB, D. układ zamknięty będzie niestabilny.	 Rys. Charakterystyki Bodego układu owartego	C
24.	O	Korzystając z zamieszczonej obok charakterystyki skokowej regulatora PI na wymuszenie jednostkowe wyznacz wartości: współczynnika wzmocnienia k_p , stałej czasowej całkowania T_i, zakresu proporcjonalności X_p : A. 2.0, 2.0, 50%, B. 1.0, 3.0, 100%, C. 2.0, 3.0, 50%, D. 1.0, 3.0, 100%.		A

25.	O	Transmitancja wypadkowa układu $G(s)=\frac{y(s)}{x(s)}$ o schemacie przedstawionym na rysunku jest równa: A. $G(s)=\frac{G_1-G_2}{G_1+G_1G_2}$, B. $G(s)=\frac{G_1G_2}{G_1+(1+G_1G_2)}$, C. $G(s)=\frac{(G_1-1)G_2}{G_1+G_2}$, D. żadnej z wymienionych.	 Rys. Schemat układu	C
26.	O	Włączenie funkcji auto-tuning w regulatorze umożliwia: A. adaptację nastaw regulatora, B. wybór sterowania ręcznego w regulatorze, C. ręczne dokonanie zmian nastaw regulatora dla trybu *'sterowanie automatyczne,* D. automatyczne przełączanie rodzaju pracy regulatora zależnie od wartości średniej uchybu regulacji.		A
27.	O	Przy doborze nastaw regulatora metodą Zieglera-Nicholsa wymagana jest znajomość: A. parametrów cyklu granicznego oraz zapasu fazy, B. zapasu modułu i fazy oraz wzmocnienia krytycznego, C. parametrów cyklu granicznego lub parametrów modelu pierwszego rzędu (wzmocnienia statycznego, stałej czasowej inercji oraz wypadkowego czasu opóźnienia), D. Doboru nastaw regulatora w oparciu o przebieg wielkości regulowanej z modelu komputerowego.		C

28.	O	Transmitancja widmowa G(jω) powstaje z transmitancji operatorowej G(s) przez podstawienie za operator Laplace'a *s* :wyrażenia A. 0, B. Jω, C. –jω, D. σ+ jω.	 B
29.	O	Na wejście regulatora *PI* i strukturze szeregowo-równoległej o nastawach K_P = 2 i K_I = 0.5 podano uchyb regulacji $e(t) = 2 \cdot 1(t)$. Jaką wartość osiągnie sygnał sterujący po upływie 6 sekund od chwili pojawienia się uchybu regulacji przy założeniu, że wartość uchybu nie ulegnie zmianie, bo układ miał przerwane sprzężenie zwrotne A. 4, B. 8, C. 12, D. 16.	 D
30.	O	Element automatyki opisuje równanie różniczkowe: $T\dot{y} + y = ku$ A. jest to element inercyjny pierwszego rzędu, B. jest to element całkujący, C. jest to element różniczkujący, D. jest to element całkujący z inercją.	A
31.	O	Zamknięty układ regulacji z regulatorem PI i obiektem liniowym znalazł się na granicy stabilności, a na jego wyjściu generowane są drgania sinusoidalne o stałej amplitudzie i częstotliwości. Aby zwiększyć tłumienie oscylacji a tym samym zmniejszyć przeregulowanie i skrócić czas regulacji należy: A. zmniejszyć wzmocnienie układu otwartego i zwiększyć stałą czasową całkowania, B. zmniejszyć czas zdwojenia czyli stałą czasową całkowania Ti , C. zwiększyć wzmocnienie układu otwartego, D. zmienić znak sprzężenia zwrotnego na dodatni.	A

32.		Element automatyki opisuje równanie różniczkowe: $T\dot{y} + y = ku$ Macierze stanu tego elementu są następujące: A. $A = \left[\frac{1}{T}\right], B = \left[-\frac{k}{T}\right], C = [1], D = [0]$; B. $A = \left[-\frac{1}{T}\right], B = \left[-\frac{k}{T}\right], C = [1], D = [0]$; C. $A = \left[-\frac{1}{T}\right], B = \left[\frac{k}{T}\right], C = [1], D = [0]$; D. $A = \left[-\frac{1}{T}\right], B = \left[\frac{k}{T}\right], C = [0], D = [1]$;	C
33.	O	Bieguny dominujące układu zamkniętego A. to te pierwiastki równania charakterystycznego, które leżą w prawej półpłaszczyźnie zmiennej zespolonej s przez co dominują nad biegunami stabilnymi, B. to bieguny, które określają zdolność układu do kompensacji uchybu ustalonego, C. to dwa bieguny, które położone są znacznie bliżej od osi urojonej niż pozostałe, przez co mają decydujące znaczenie dla czasu regulacji układu zamkniętego, D. to pierwiastki, których bezwzględna wartość części rzeczywistej jest większa od jedności, dzięki czemu zapewniają dobre tłumienie wielkości regulowanej.	C
34.	O	Dwa wzmacniacze: jeden o wzmocnieniu 10 V/V i drugi o wzmocnieniu 2 V/V połączono szeregowo. Wzmocnienie całkowite wynosi: A. 12 V/V, B. 5 V/V, C. 20 V/V, D. 6 V/V.	C
35.	T	Długości ramion dźwigni dwustronnej są x oraz y. Gdy na ramię x działa siła wejściowa F_x to na ramieniu y występuje siła F_y . Współczynnik wzmocnienia tej dźwigni wynosi : A. *x/y,* B. x/(x+y), C. y/(x+y), D. *y/x.*	A
36.	O	Tłumik olejowy (masa ze sprężyną poruszająca się w ośrodku lepkim) ma właściwości elementu: A. oscylacyjnego, B. inercyjnego pierwszego rzędu, C. całkującego, D. różniczkującego.	A

37.	O	Korekcja różniczkowo-całkowa nazywana korekcją PID A. dla pewnych pulsacji przyspiesza fazę a dla innych opóźnia ją, B. opóźnia fazę w całym zakresie zmian pulsacji, C. przyspiesza fazę w całym zakresie zmian pulsacji, D. jest w stanie opóźnić fazę układu otwartego do 200 stopni.	A
38.	O	Przesuwanie biegunów transmitancji układu zamkniętego z dostępnymi pomiarowo zmiennymi stanu jest A. możliwe dzięki sprzężeniom zwrotnym od zmiennych stanu, B. możliwe dzięki kombinacji sprzężeń zwrotnych i sprzężeń w przód, C. możliwe dzięki sprzężeniom w przód od zmiennych stanu, D. możliwe dzięki sprzężeniu zwrotnemu od wielkości regulującej.	A
39.	O	Układem astatycznym względem wartości zdanej nazywamy układ A. z samowyrównaniem, B. z opóźnieniem w torze głównym, C. o przynajmniej jednym biegunie zerowym, D. o przynajmniej jednym biegunie w prawej półpłaszczyźnie zmiennej zespolonej.	C
40.	O	Aby możliwe było dokonanie syntezy układu o dowolnym położeniu biegunów a tym samym o dowolnych własnościach dynamicznych wymaga się, aby : A. układ otwarty był członem oscylacyjnym, B. układ zamknięty był układem drugiego rzędu, C. układ miał dostępne, mierzalne zmienne stanu, D. liczba biegunów układu zamkniętego była większa niż układu otwartego.	C

41.	O	Na wejście regulatora *PI* i strukturze szeregowo-równoległej o nastawach K_P = 2 i K_I = 0.5 podano uchyb regulacji $e(t) = 2 \cdot 1(t)$. Jaką wartość osiągnie sygnał sterujący po upływie 6 sekund od chwili pojawienia się uchybu regulacji przy założeniu, że wartość uchybu nie ulegnie zmianie, bo układ miał przerwane sprzężenie zwrotne A. 4, B. 8, C. 12, D. 16.	D
42.	T	Wzmacniacz o bardzo dużym współczynniku wzmocnienia objęto pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego o transmitancji G(s). Ile wynosi transmitancja całego układu? A. $\approx \frac{1}{G(s)}$, B. $\approx \frac{1}{1+G(s)}$, C. $\frac{G(s)}{1+G(s)}$, D. $\frac{1}{1-G(s)}$.	A
43.	O	Transmitancja członu przyspieszającego fazę PD jest równa: A. $G_{aPD}(s) = \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{1+T_1 s}{1+T_2 s} \quad T_1 > T_2$, B. $G_{bPD}(s) = \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{1+T_2 s}{1+T_1 s} \quad T_1 > T_2$, C. $G_{cPD}(s) = \frac{T_2 s}{T_1} \cdot \frac{1+T_1 s}{1+T_2 s}$, D. $G_D(s) = \frac{(T_4 s+1)\cdot(T_2 s+1)}{(T_3 s+1)\cdot(T_1 s+1)} \qquad T_1 T_2 = T_3 T_4$,	A
44.	O	Korekcja układu regulacji za pomocą elementu proporcjonalnego: A. nie zmienia przesunięcia fazowego transmitancji układu regulacji, B. nie zmienia modułu transmitancji układu regulacji, C. nie zmienia przesunięcia fazowego i modułu transmitancji układu regulacji, D. zmienia przesunięcie fazowe i moduł transmitancji układu regulacji.	A

45.	O	Układy regulacji ekstremalnej uzyskać można więc poprzez uzupełnienie zasadniczego układu regulacji członem optymalizującym. Jego zadanie polega na: A. automatycznym doborze wartości zadanej tak, aby uzyskana wielkość sygnału sterującego zapewniała osiągnięcie ekstremum wartości wielkości regulowanej, B. znalezieniu minimalnej wartości wielkości sterującej zapewniającej osiągnięcie wartości zadanej, C. minimalizacji czasu regulacji, D. zminimalizowaniu zużycie energii w procesie sterowania wielkością regulowaną.	C
46.	O	Korektor całkująco-różniczkujący (*lead-lag compensator*) ma transmitancję $\frac{1+\alpha Ts}{1+Ts}$. Jest on różniczkujący dla: A. α<1, B. α<<1, C. α>1, D. α=0.	C
47.	O	Transmitancja dyskretna T(z) układu to: A. stosunek dyskretnej transformaty sygnału wyjściowego Y(z), do dyskretnej transformaty sygnału wejściowego X(z), B. stosunek dyskretnej transformaty sygnału wejściowego X(z), do dyskretnej transformaty sygnału wyjściowego Y(z), C. stosunek dyskretnej transformaty sygnału wyjściowego Y(z) do dyskretnej transformaty sygnału wejściowego X(z) pomnożony przez okres próbkowania $T_{s,}$ D. stosunek dyskretnej transformaty sygnału wejściowego X(z) do dyskretnej transformaty sygnału wyjściowego Y(z) podzielony przez okres próbkowania $T_{s.}$	A
48.	O	Transmitancję dyskretną T(z) można uzyskać z transmitancji ciągłej T(s) przez następujące podstawienie (T_s oznacza okres próbkowania): A. $s = z$, B. $s = \frac{z-1}{T_s}$, C. $s = \frac{z+1}{T_s}$, D. $s = \frac{-z+1}{T_s}$.	B

49.	O	Transmitancję dyskretną T(z) można uzyskać z transmitancji ciągłej T(s) przez podstawienie (T_s oznacza okres próbkowania): A. $s = z$, B. $s = \frac{z-1}{zT_s}$, C. $s = \frac{z+1}{zT_s}$, D. $s = \frac{-z+1}{zT_s}$.	B
50.	O	Transmitancję dyskretną T(z) można uzyskać z transmitancji ciągłej T(s) przez podstawienie (T_s oznacza okres próbkowania): A. $s = z$, B. $s = \frac{2}{T_s}\frac{z-1}{z+1}$, C. $s = \frac{T_s}{2}\frac{z-1}{z+1}$, D. $s = \frac{2}{T_s}\frac{z+1}{z-1}$.	B
51.	O	Czy przebiegi charakterystyki skokowej wykreślonej dla transmitancji dyskretnej uzyskanej z transmitancji ciągłej i charakterystyki skokowej uzyskanej dla tej transmitancji ciągłej pokrywają się: A. tak, B. nie, C. tak, niezależnie od okresu próbkowania, D. tak, ale zależy to od przyjętej metody aproksymacji.	B
52.	O	Dana jest transmitancja dyskretna: $G(z) = \frac{5}{10z-2}$. Na drodze sygnału wejściowego ustawiono blok opóźniający sygnał o 3 okresy próbkowania. Teraz transmitancja dyskretna wynosi: A. $G(z) = \frac{5}{10z-2}z^3$, B. $G(z) = \frac{2.5}{5z-1}z^3$, C. $G(z) = \frac{5}{10z^{-3}-2}$, D. $G(z) = \frac{5}{10z-2}z^{-3}$.	D
53.	T	Dana jest transmitancja dyskretna pewnego układu : $G(z) = \frac{5}{10z-2}$. Czy jest to układ stabilny? A. nie, bo jeden współczynnik w mianowniku jest ujemny, B. nie, bo biegun jest dodatni, C. tak, bo biegun z = 0.2, D. tak, bo biegun z = 5.	C

54.	T	Transmitancja obiektu dyskretnego jest równa $P(z) = \frac{1}{z(z-2)}$, a regulatora $C(z) = k$. Transmitancja (wyjściowo-wejściowa) zamkniętego układu regulacji złożonego z tych elementów jest równa: A. $\frac{k}{z^2-2z+k}$, B. $\frac{k}{z^2+2z+k}$, C. $\frac{1}{z^2-2z+k}$, D. $\frac{1}{z^2+2z+k}$.	A
55.	T	Równanie charakterystyczne układu regulacji dyskretnej ma postać: $z^2 + 0{,}1z - 0.72 = 0.$ Układ ten jest: A. niestabilny, bo jeden pierwiastek jest dodatni, B. stabilny, C. stabilny, bo jeden pierwiastek jest ujemny, D. niestabilny, bo jeden współczynnik równania jest ujemny.	B
56.	O	Dyskretne regulatory PID mogą realizować algorytm pozycyjny lub przyrostowy. Algorytm przyrostowy jest stosowany wtedy, gdy: A. element wykonawczy sterowany z regulatora ma charakter proporcjonalny, B. element wykonawczy sterowany z regulatora ma charakter różniczkujący, C. element wykonawczy sterowany z regulatora ma charakter proporcjonalno-różniczkujący, D. element wykonawczy sterowany z regulatora ma charakter całkujący.	D

57.	O	Dyskretne regulatory PID mogą realizować algorytm pozycyjny lub przyrostowy. Algorytm pozycyjny jest stosowany wtedy, gdy: A. element wykonawczy sterowany z regulatora ma charakter całkujący, B. element wykonawczy sterowany z regulatora ma charakter różniczkujący, C. element wykonawczy sterowany z regulatora ma charakter proporcjonalno-różniczkujący, D. element wykonawczy sterowany z regulatora ma charakter proporcjonalny.	D
58.	O	Nastawy dyskretnego regulator PID to: A. współczynnik wzmocnienia, czas całkowania i różniczkowania, B. zakres proporcjonalności, czas całkowania i różniczkowania, C. współczynnik wzmocnienia, czas całkowania i okres próbkowania, D. zakres proporcjonalności, czas całkowania, różniczkowania i okres próbkowania.	D
59.	O	Dyskretny układ regulacji jest stabilny, gdy jego równanie charakterystyczne $1+G_{open}(z)=0$: A. ma wszystkie współczynniki dodatnie, B. pierwiastki tego równania z_k spełniają warunek $\|z_k\|>1$, C. pierwiastki tego równania z_k spełniają warunek $\|z_k\|<1$, D. pierwiastki tego równania z_k spełniają warunek $\|z_k\|<\infty$.	C
60.	O	Jeżeli do układu otwartego wprowadzony zostanie szeregowo człon całkujący wraz z opóźnieniem, to w układzie tym: A. opóźnienie fazowe zwiększy się o wartość między -45 a -90 stopni, B. zwiększy się zapas modułu a mniejszy zapas fazy, C. moduł pozostanie bez zmian a zapas fazy zmniejszy się o ponad 90 stopni, D. moduł i opóźnienie fazowe zmniejszą się.	C
61.	O	W układzie regulacji adaptacyjnej z przestrajaniem wzmocnienia (ang. *gain scheduling)* A. stosownie do wielkości uchybu regulacji dostrajana jest stała całkowania, B. wykorzystywany jest model odniesienia, C. w oparciu o wybraną wielkość wiodącą dobierany jest jeden z parametrów regulatora np. wzmocnienie proporcjonalne, D. przeprowadzana jest adaptacja pośrednia jednej z nastaw regulatora.	C

62.	O	Wykres na płaszczyźnie fazowej: A. ma współrzędne (x, y)→(e, $\dot{e}$), B. ma współrzędne (x, y)→($\dot{e}, e$), C. ma współrzędne (x, y)→($\ddot{e}, \dot{e}$), D. ma współrzędne (x, y)→($\dot{e}, \ddot{e}$).	A
63.	O	Wykresy na płaszczyźnie fazowej stosuje się do ilustracji działania układów: A. drugiego rzędu, B. trzeciego rzędu, C. dowolnego rzędu, D. stabilnych.	A
64.	O	Układ regulacji krokowej to układ zawierający: A. silnik wykonawczy i regulator dwustawny z korekcyjnym sprzężeniu zwrotnym, B. silnik wykonawczy i regulator trójstawny z korekcyjnym sprzężeniu zwrotnym, C. silnik wykonawczy i regulator działania ciągłego, D. regulator trójpołożeniowy.	B
65.	O	Metoda przedstawienia własności układu nieliniowego przy pomocy funkcji opisującej polega na: A. linearyzacji harmonicznej członu nieliniowego a następnie na przeprowadzeniu analizy metodami częstotliwościowymi, B. rozwinięciu funkcji wokół punktu pracy w szereg Taylora, C. stworzeniu zależności funkcyjnej między wyjściem a wejściem przy zastosowaniu modelu neuronowego, D. stworzenia w szerszym zakresie zmian wielkości wejściowej nieliniowej funkcji statycznej opisującej relację między wyjściem a wejściem w stanie ustalonym.	A
66.	O	Presostaty są to dwustawne regulatory: A. temperatury, B. poziomu, C. przepływu, D. ciśnienia.	D
67.	O	Największa różnica pomiędzy logarytmiczną charakterystyką widmową członu inercyjnego a jego charakterystyką zastępczą - asymptotyczną wynosi: A. około 20 dB, B. około 4 dB, C. około 3 dB, D. mniej niż 1 dB.	C