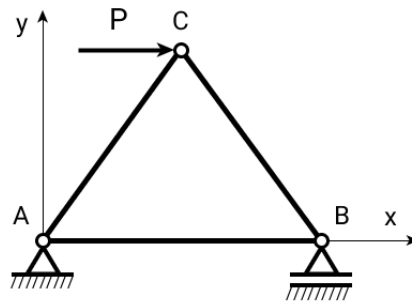


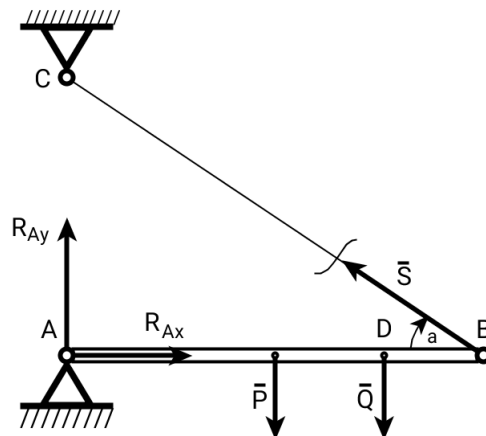
1. Kratownica płaska pokazana na schemacie składa się z bezmasowych prętów o jednakowej długości. Została ona obciążona poziomo działającą siłą  $P$ . Siły w prętach kratownicy wynoszą:

- A)  $P_{AC} = 2P, P_{CB} = P, P_{AB} = P$   
 B)  $P_{AC} = P_{CB} = P, P_{AB} = P/2$   
 C)  $P_{AC} = P/2, P_{CB} = P, P_{AB} = P$   
 D)  $P_{AC} = P/2, P_{CB} = P/2, P_{AB} = P/2$



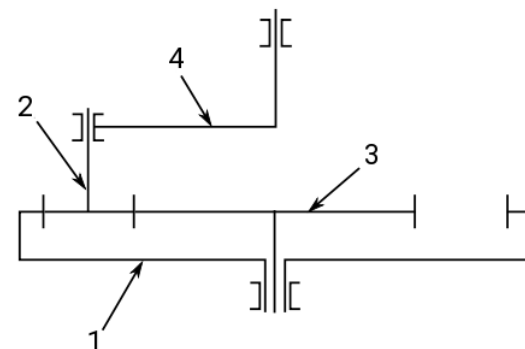
2. Pozioma belka o długości  $l$  i ciężarze  $P = 2kN$  umocowana jest na przegubie A, zaś drugi koniec belki jest zawieszony na linie BC. W punkcie D belkę obciążono pionową siłą  $Q = 2kN$ . Odległość  $BD = \frac{1}{4}l$ . Przy kącie  $\alpha = 30^\circ$  siła w linie  $S$  wynosi:

- A)  $S = 5kN$   
 B)  $S = 2kN$   
 C)  $S = 3kN$   
 D)  $S = 8kN$



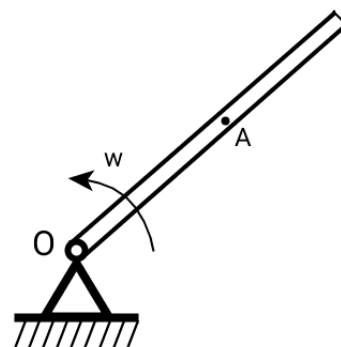
3. Przekładnia planetarna przedstawiona na schemacie pracuje z unieruchomionym kołem 3, a napęd przenoszony jest z koła 1 na jarzmo 4 za pośrednictwem kół obiegowych 2. W tej konfiguracji zapewnia ona przełożenie:

- A)  $i = \frac{z_3}{z_1}$   
 B)  $i = \frac{z_1}{z_3}$   
 C)  $i = \frac{z_1+z_3}{z_1}$   
 D)  $i = \frac{z_1+z_3}{z_3}$



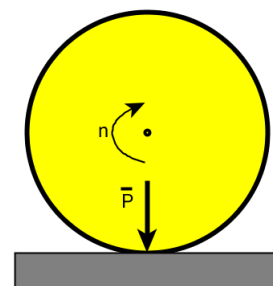
4. Rurka obraca się wokół osi O z prędkością kątową  $\omega = 2 [s^{-1}]$ . Wzdłuż rurki porusza się punkt A w myśl równania  $OA = t^2$  [m]. Przyspieszenie bezwzględne punktu A wyraża się wzorem:

- A)  $\sqrt{(2 - 4t^2)^2 + 64t^2}$   
 B)  $\sqrt{(2 + 4t^2)^2 + 64t^2}$   
 C)  $\sqrt{4t^4 + 8t^2}$   
 D)  $\sqrt{(2 - 4t^2)^2}$



5. Tarcza ścierna o średnicy  $d = 0.2m$  obraca się z prędkością  $n = 3000min^{-1}$ , moc pobierana przez silnik wynosi  $N = \pi [kW]$ , zaś współczynnik tarcia tarczy o metal  $\mu = 0.2$ . Siła docisku tarczy do metalu  $P$  ma wartość

- A)  $1.5kN$   
 B)  $3kN$   
 C)  $1kN$   
 D)  $500N$



6. Zależność

$A = -b_{n-1} * 2^{n-1} + b_{n-2} * 2^{n-2} + \dots + b_1 * 2^1 + b_0 * 2^0$   
gdzie  $n$  jest stałą całkowitą dodatnią, określa

- A) stałoprzecinkową reprezentację liczb rzeczywistych
- B) reprezentację znak-moduł liczb całkowitych
- C) naturalną reprezentację liczb całkowitych dodatnich
- D) reprezentację uzupełnień do dwóch.

7. Mikroprocesor 8-bitowy wykonał odejmowanie liczby EDH od liczby ACH w kodzie U2 (uzupełnień do dwóch). Otrzymany rezultat i stany bitów warunkowych (C- przeniesienie, V-przepełnienie) są następujące

- A) AAH, C=0, V=1    B) BFH, C=0, V=0    C) 19H, C=1, V=0    D) 41H, C=0, V=0

8. Wartość -12.255 została zakodowana w 32-bitowym formacie zmiennoprzecinkowym zgodnym z normą IEEE 754. Pole wykładnika postaci znormalizowanej zawiera bity

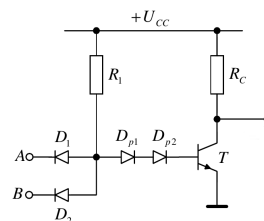
- A) 10100100    B) 00000100    C) 10000010    D) 01000010

9. Wzmacniacz tranzystorowy w układzie wspólnego emitera (OE) charakteryzuje się

- A) brakiem zmian fazy wzmacnianego sygnału, wzmocnieniem napięciowym bliskim jedności, stosunkowo wysoką impedancją wejściową
- B) brakiem zmian fazy wzmacnianego sygnału, wysokim wzmocnieniem napięciowym, stosunkowo niską impedancją wejściową
- C) zmianą fazy wzmacnianego sygnału na przeciwną, stosunkowo niską impedancją wejściową, wzmocnieniem napięciowym bliskim jedności, dużym wzmocnieniem prądowym
- D) zmianą fazy wzmacnianego sygnału na przeciwną, wysokim wzmocnieniem napięciowym, stosunkowo niską impedancją wejściową.

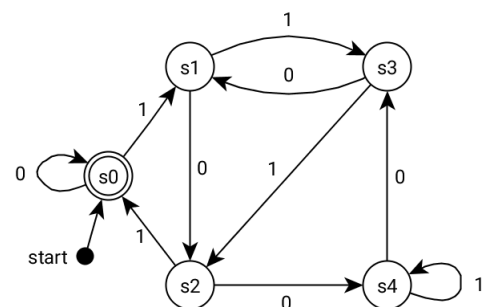
10. Rysunek przedstawia schemat bramki

- A) AND
- B) NAND
- C) OR
- D) NOR



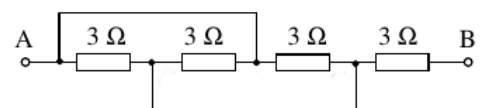
11. Przedstawiony na schemacie automat skończony wczytuje kolejne bity słowa wejściowego, a następnie

- A) sprawdza podzielność przez 4 liczby naturalnej binarnej, reprezentowanej przez słowo wejściowe
- B) sprawdza podzielność przez 5 liczby naturalnej binarnej, reprezentowanej przez słowo wejściowe
- C) sprawdza, czy w słowie występuje parzysta liczba zer i jedynek
- D) sprawdza, czy w słowie występuje parzysta liczba jedynek.



12. Rezystancja zastępcza układu przedstawionego na rysunku ma wartość

- A)  $4\Omega$
- B)  $5\Omega$
- C)  $3\Omega$
- D)  $6\Omega$

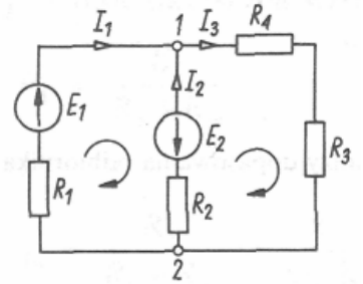


13. Pomiar mocy czynnej metodą dwu watomierzy ma własność

- A) może być stosowany jedynie w układach symetrycznych
- B) moc czynna jest sumą wartości bezwzględnych wskazań obu watomierzy
- C) cewki prądowe watomierzy są włączone do przewodów fazowych, a końce cewek napięciowych do trzeciej (pozostałej) fazy
- D) cewki prądowe watomierzy są włączone do przewodów fazowych, a końce cewek napięciowych do punktu neutralnego

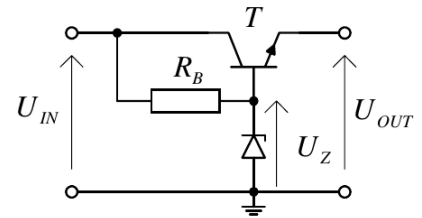
14. Parametry elementów obwodu:  $E_1 = 80V$ ,  $E_2 = 64V$ ,  $R_1 = 6\Omega$ ,  $R_2 = 4\Omega$ ,  $R_3 = 3\Omega$ ,  $R_4 = 1\Omega$ . Prądy w gałęziach obwodu mają wartości

- A)  $I_1 = 14A$ ,  $I_2 = 15A$ ,  $I_3 = -1A$
- B)  $I_1 = 14A$ ,  $I_2 = -15A$ ,  $I_3 = 1A$
- C)  $I_1 = 15A$ ,  $I_2 = 16A$ ,  $I_3 = -1A$
- D)  $I_1 = 14A$ ,  $I_2 = -15A$ ,  $I_3 = -1A$



15. Napięcie  $U_{OUT}$  na wyjściu liniowego stabilizatora szeregowego przedstawionego na rysunku, przy założeniu, że napięcie diody Zenera  $U_z = 8.2V$  i napięcie złącza baza-emiter  $U_{BE} = 0.7V$ , wynosi

- A)  $8.2V$
- B)  $8.9V$
- C)  $7.5V$
- D)  $6.8V$

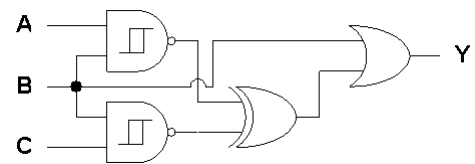


16. Na wejścia sumatora 1-bitowego podawane są następujące sygnały:  $A = 1$ ,  $B = 0$ ,  $C_{n-1} = 0$ . Jakie sygnały będą na wyjściach?

- A)  $S = 1$ ,  $C_n = 1$
- B)  $S = 0$ ,  $C_n = 1$
- C)  $S = 0$ ,  $C_n = 0$
- D)  $S = 1$ ,  $C_n = 0$

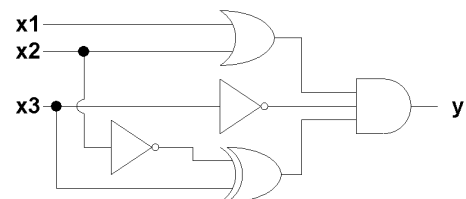
17. Układ przedstawiony na schemacie realizuje funkcję logiczną

- A)  $Y = A + C$
- B)  $Y = B$
- C)  $Y = \overline{B}$
- D)  $Y = AC$



18. Układ przedstawiony na schemacie realizuje funkcję logiczną

- A)  $y = (x_1 + x_2)x_3(\overline{x_2} \oplus x_3)$
- B)  $y = (x_1 + x_2)\overline{x_3}(x_1 \oplus x_2)$
- C)  $y = (x_1 + x_2)\overline{x_3}(\overline{x_2x_3} + x_2x_3)$
- D)  $y = (x_1 + x_3)\overline{x_3}(\overline{x_2x_3} + x_2x_3)$



19. Wykonanie programu przedstawionego na listingu spowoduje wyprowadzenie

- A)  $i = 0xa$
- B)  $i = 0xf2$
- C)  $i = 0x2f$
- D) wartości przypadkowej, ponieważ zmienna  $i$  nie została zainicjalizowana.

```
#include <stdio.h>
short i;
int main() {
    i |= 0x3;    i <<= 4;
    i &= 0x17;
    i = i | (1 << 1);    i ^= 0xf0;
    printf("%#x\n", i);
    return 0;
}
```

20. Napięcie  $U_T$  tranzystora nMOS wynosi 0.55 V. Jeżeli  $U_{GS} = 1.0V$ ,  $U_{DS} = 2.35V$ , to tranzystor pracuje w obszarze

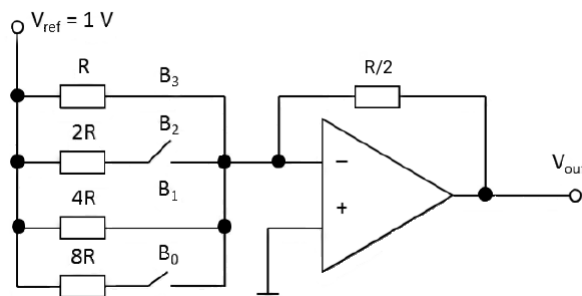
- A) liniowym
- B) nasycenia
- C) odcięcia
- D) podprogowym.

21. Na diodzie Zenera o  $U_Z = 12V$  pracującej przy prądzie  $I_Z = 30mA$  zmiana prądu o 10 mA wywołuje zmianę napięcia stabilizacyjnego równą 0.1 V. Rezystancja dynamiczna diody  $R_d$  w tym zakresie i współczynnik nieliniowości  $\beta$  wynoszą

- A)  $R_d = 10\Omega$ ,  $\beta = 40$
- B)  $R_d = 10\Omega$ ,  $\beta = 400$
- C)  $R_d = 400\Omega$ ,  $\beta = 40$
- D)  $R_d = 400\Omega$ ,  $\beta = 80$

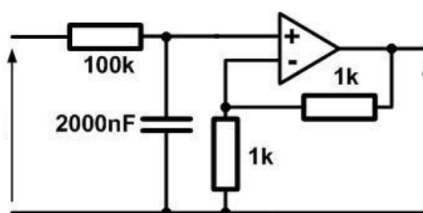
22. Napięcie na wyjściu 4-bitowego przetwornika CA w konfiguracji wejść binarnych przedstawionych na rysunku wyniesie

- A)  $-\frac{15}{16}V$
- B)  $\frac{14}{16}V$
- C)  $\frac{5}{8}V$
- D)  $-\frac{5}{8}V$



23. Na rysunku przedstawiono filtr aktywny. Wzmocnienie  $k$ , częstotliwość graniczna  $f_g$  i typ filtru są następujące

- A)  $k = 2V/V$ ,  $f_g = 5Hz$ , górnoprzepustowy
- B)  $k = 1V/V$ ,  $f_g = 5Hz$ , dolnoprzepustowy
- C)  $k = 1V/V$ ,  $f_g = \frac{5}{2\pi}Hz$ , górnoprzepustowy
- D)  $k = 2V/V$ ,  $f_g = \frac{5}{2\pi}Hz$ , dolnoprzepustowy.



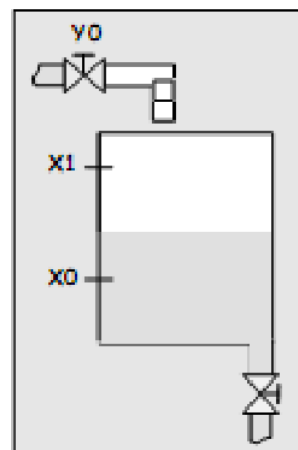
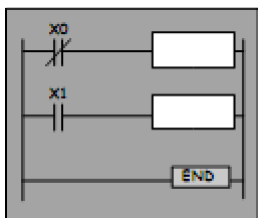
24. Prąd kolektora tranzystora bipolarnego zgodnie z modelem Ebersa-Molla określa zależność

- A)  $I_C = \alpha_N I_{CS} [\exp(\frac{U_{BC}}{m\phi_T}) - 1]$
- B)  $I_C = \alpha_N I_{ES} [\exp(\frac{U_{BE}}{n\phi_T}) - 1]$
- C)  $I_C = \alpha_N I_{ES} [\exp(\frac{U_{BE}}{n\phi_T}) - 1] + I_{CS} [\exp(\frac{U_{BC}}{m\phi_T}) - 1]$
- D)  $I_C = \alpha_N I_{ES} [\exp(\frac{U_{BE}}{n\phi_T}) - 1] - I_{CS} [\exp(\frac{U_{BC}}{m\phi_T}) - 1]$

25. W trakcie pracy sterownika PLC informacje o środowisku zewnętrznym dostarczane są przy wykorzystaniu wejść sterownika. Wyniki skanu stanu wejść sterownika umieszczane są
- A) bezpośrednio w programie sterownika
  - B) w odpowiednio zdefiniowanych zmiennych programu
  - C) w odpowiednich rejestrach znaczników
  - D) w pomocniczych rejestrach statusu procesu.

26. W pokazanym na rysunku zbiorniku zawór napełniania Y0 zostanie otwarty w momencie gdy poziom cieczy spadnie poniżej czujnika X0, natomiast zostanie zamknięty po osiągnięciu poziomu X1. Opróżnianie zbiornika nie jest kontrolowane tzn. dolny zawór jest otwarty. Czujnik generuje sygnał logiczny „1” gdy jest zanurzony. Aby zapewnić prawidłową realizację automatycznego utrzymania poziomu cieczy w zakresie pomiędzy X0 i X1 poniższy program drabinkowy należy kolejno uzupełnić o

- A) cewkę Y0 i cewkę kasującą stan wysoki na wyjściu Reset Y0
- B) cewkę z podtrzymaniem Set Y0 i cewkę o odwróconym działaniu Not Y0
- C) cewkę z podtrzymaniem Set Y0 i cewkę kasującą stan wysoki na wyjściu Reset Y0
- D) cewkę Y0 i cewkę z podtrzymaniem Set Y0

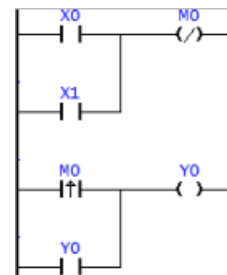


27. Do programowania sterowników PLC standardowo nie jest wykorzystywane

- A) programowanie w języku C#
- B) programowanie w języku drabinkowym
- C) programowanie krokowe
- D) programowanie w postaci listy instrukcji.

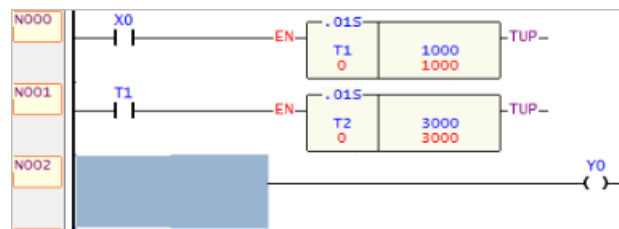
28. Na powyższym schemacie cewka M0 jest cewką odwrótnego zadziałania. Po uruchomieniu programu styk X0 został zwarty. By otrzymać stan wysoki cewki Y0 trzeba

- A) zewrzeć styk X1
- B) nie trzeba nic robić - cewka Y0 jest w stanie wysokim
- C) zewrzeć i rozewrzeć styk X1
- D) rozewrzeć i zewrzeć styk X0.



29. Sterowane urządzenie Y0 ma pracować jednorazowo tylko przez 30s, ale jego uruchomienie ma nastąpić po 10s od zwarcia styku X0. Aby prawidłowo zrealizować to zadanie poniższy program drabinkowy należy uzupełnić o

- A) dwa styki normalnie otwarte testujące bity stanu T1 i T2
- B) dwa styki normalnie zwarte testujące bity stanu T1 i T2
- C) styk normalnie otwarty testujący bit stanu T1 i styk normalnie zwarty testujący bit stanu T2
- D) styk normalnie otwarty testujący bit stanu T2 i styk normalnie zwarty testujący bit stanu T1



30. Która tabela prawdy odpowiada przerzutnikowi D typu "zatrzask" ?

A)

C	D	Q(t+1)
0	0	Q(t)
0	1	Q(t)
1	0	0
1	1	1

B)

C	D	Q(t+1)
0	0	Q(t)
0	1	Q(t)
1	0	1
1	1	0

C)

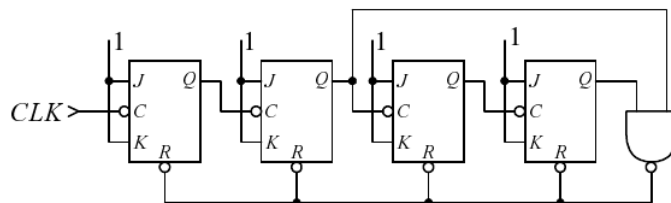
C	D	Q(t+1)
0	0	0
0	1	0
1	0	Q(t)
1	1	1

D)

C	D	Q(t+1)
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	Q(t)

31. Układ przedstawiony na schemacie to

- A) licznik asynchroniczny modulo 10 zliczający w przód
- B) licznik synchroniczny modulo 9 zliczający w przód
- C) licznik asynchroniczny modulo 10 zliczający wstecz
- D) licznik asynchroniczny modulo 12 zliczający w przód

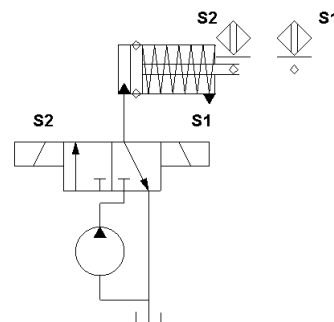


32. Wątki należące do tego samego procesu w systemach operacyjnych mają rozdzielone

- A) sekcje tekstu, danych, sterty i rejestry
- B) sekcje danych i sterty, rejestry
- C) sekcje stosu i rejestry
- D) sekcje tekstu, danych, sygnały i otwarte pliki.

33. Siłownik przedstawiony na schemacie układu pneumatycznego to

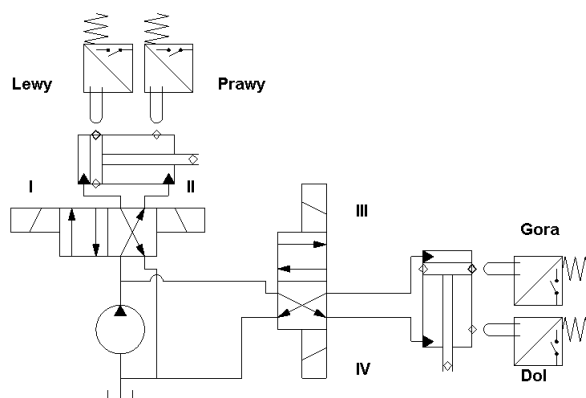
- A) siłownik hydrauliczny jednostronnego działania pchający
- B) siłownik pneumatyczny jednostronnego działania pchający
- C) siłownik hydrauliczny jednostronnego działania ciągnący
- D) siłownik pneumatyczny jednostronnego działania ciągnący



34. Połączenie czujników z zaworami przedstawionymi na schemacie w następującej konfiguracji:

Lewy - IV; Prawy-III; Góra-I; Dół-II realizuje sekwencję ruchu

- A) PRAWO, LEWO, DÓŁ, GÓRA
- B) DÓŁ, PRAWO, GÓRA, LEWO
- C) DÓŁ, LEWO, GÓRA, PRAWO
- D) PRAWO, DÓŁ, LEWO, GÓRA

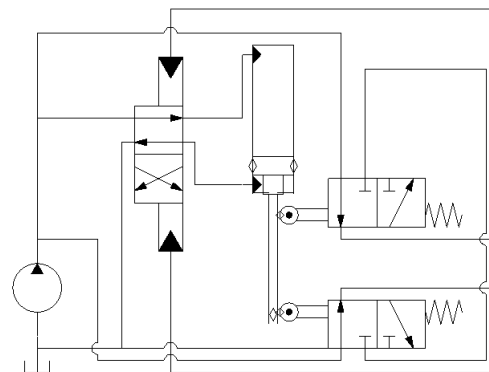


35. Aby wykonać sekwencję ruchu LEWO-PRAWO-DÓŁ-GÓRA należy w układzie przedstawionym w poprzednim pytaniu połączyć czujniki z zaworami w konfiguracji

- A) Lewy-III; Prawy-IV; Góra-I; Dół-II
- B) Lewy-III; Prawy-IV; Góra-II; Dół-I
- C) nie można wykonać sekwencji bez dodatkowych elementów
- D) Lewy-IV; Prawy-III; Góra-I; Dół-II

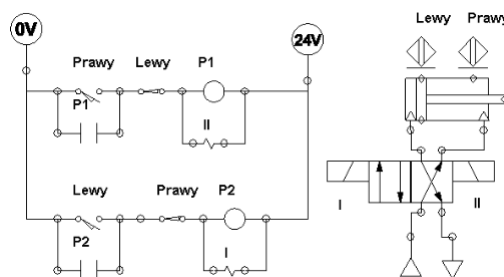
36. Siłownik przedstawiony na schemacie

- A) porusza się ruchem posuwisto-zwrotnym i dochodzi do pozycji skrajnych z lekkim uderzeniem
- B) porusza się ruchem posuwisto-zwrotnym i dochodzi do pozycji górnej z lekkim uderzeniem, dolnej łagodnie
- C) porusza się ruchem posuwisto-zwrotnym i dochodzi do pozycji górnej łagodnie, dolnej z lekkim uderzeniem
- D) porusza się ruchem posuwisto-zwrotnym i dochodzi do obu pozycji łagodnie.



37. Elementy P1 i P2 na przedstawionym schemacie

- A) są zbędne, nie mają żadnej funkcji
- B) są to elementy podtrzymujące zasilanie cewki na zaworze sterującym po zaniku sygnału z czujnika, jednak w tym przypadku są zbędne gdyż sterowanie siłownika odbywa się przez zawór bistabilny
- C) są to "jednostki pamięci", które pamiętają ilość cykli wykonanych przez układ
- D) żadne z powyższych.



38. Moment rozruchowy w silniku synchronicznym

- A) jest zerowy
- B) stanowi w przybliżeniu połowę momentu rozruchowego silnika asynchronicznego tej samej mocy
- C) zależy proporcjonalnie od jego mocy znamionowej
- D) zależy od liczby faz napięcia zasilającego

39. Silnik reluktancyjny

- A) to zmodyfikowana wersja silnika klatkowego
- B) jest wyposażony w komutator i szczotki
- C) jest stosowany do napędu tramwajów
- D) to silnik synchroniczny.

40. Odwrotne zadanie kinematyki w robotyce polega na

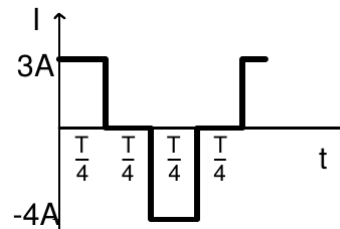
- A) wyznaczeniu sił i momentów napędowych w zależności od przemieszczeń, prędkości oraz przyspieszeń członów
- B) wyznaczeniu położenia, prędkości i przyspieszenia członów w zależności od sił i momentów napędowych
- C) znalezieniu zmiennych przegubowych w zależności od pozycji i orientacji końcówki roboczej
- D) wyznaczeniu pozycji i orientacji końcówki roboczej na podstawie danych o zmiennych przegubowych

41. Architektura systemu mikroprocesorowego, w której występują osobne magistrale systemowe dla danych i programu to

- A) von Neumanna
- B) Harward
- C) pseudo-Harward
- D) inna

42. Wartość skuteczna prądu o kształcie przedstawionym na wykresie wynosi

- A) 2A
- B) 2.5A
- C)  $\sqrt{5}A$
- D)  $\sqrt{7}A$



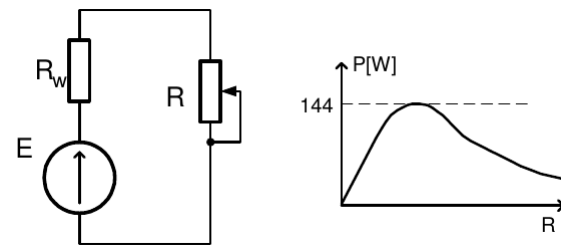
43. W przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora, adresowanej liniami A7-A0, ulokowano dwie karty (X, Y). Ich dekodery adresu przedstawiono na rysunku. Ile lokacji adresowych można jeszcze wykorzystać?



- A) 16
- B) 96
- C) 144
- D) 160

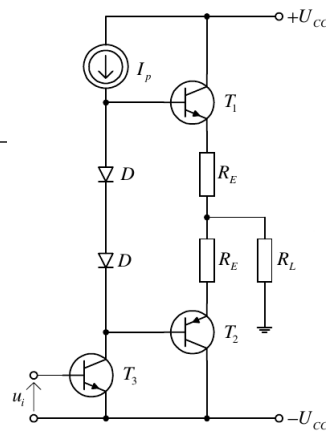
44. W celu określenia rezystancji wewnętrznej baterii  $R_w$ , zmierzono napięcie bez obciążenia ( $E = 24V$ ), a następnie wyznaczono charakterystykę mocy wydzielanej w funkcji rezystancji obciążenia  $R$ . Moc maksymalna wynosi 144W. Rezystancja  $R_w$  ma wartość

- A)  $3\Omega$
- B)  $2\Omega$
- C)  $1.5\Omega$
- D)  $1\Omega$



45. Ujemne sprzężenie zwrotne prądowo-szeregowe we wzmacniaczu skutkuje zmianą rezystancji wejściowej  $R_{we}$  i wyjściowej  $R_{wy}$  taką że

- A)  $R_{we}$  rośnie,  $R_{wy}$  maleje
- B)  $R_{we}$  rośnie,  $R_{wy}$  rośnie
- C)  $R_{we}$  maleje,  $R_{wy}$  maleje
- D)  $R_{we}$  maleje,  $R_{wy}$  rośnie.

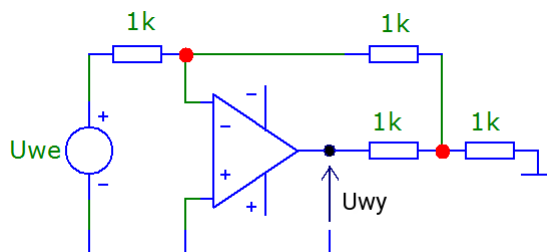


46. Układ przedstawiony na schemacie jest

- A) wzmacniaczem mocy klasy A
- B) wzmacniaczem mocy klasy B
- C) wzmacniaczem mocy klasy AB
- D) wzmacniaczem mocy klasy C

47. Wzmocnienie napięciowe  $k = U_{wy}/U_{we}$  poniższego układu, przy założeniu że wzmacniacz operacyjny jest idealny, wynosi

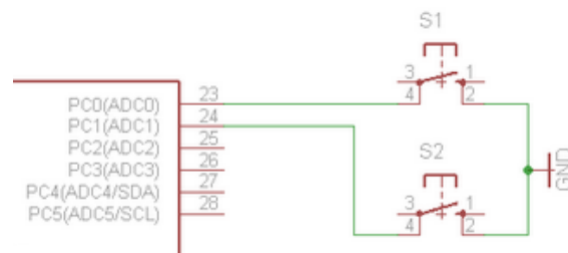
- A) 1 V/V
- B) -2 V/V
- C) -3 V/V
- D) -4 V/V





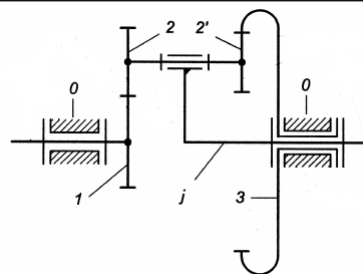
48. Na rysunku poniżej przedstawiono metodę podłączenia przycisków typu „reset” do mikrokontrolera. Jak należy poprawnie skonfigurować porty dla poniższego przykładu ?

- A) port typu wyjściowego, konfiguracja podciągnięcia sygnału do stanu wysokiego poprzez rezystor (pull-up)
- B) konfiguracja podciągnięcia sygnału do stanu niskiego poprzez rezystor (pull-down)
- C) port typu wejściowego, konfiguracja podciągnięcia sygnału do stanu wysokiego poprzez rezystor (pull-up)
- D) port typu wejściowego, konfiguracja podciągnięcia sygnału do stanu niskiego poprzez rezystor (pull-down)



49. Ruchliwość mechanizmu przedstawionego na schemacie wynosi

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4



50. W jakim miejscu układu regulacji należy umieścić regulator ?

- A) na początku układu, przed głównym węzłem sumacyjnym
- B) w torze głównym za obiektem
- C) w torze sprzężenia zwrotnego
- D) w torze głównym, po głównym węzle sumacyjnym, przed obiektem.