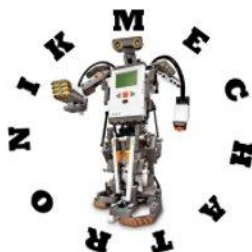


XLIX Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej

Kraków - 6 lutego 2026 r.
Gdynia – 26/27 lutego 2026 r.



TEST DLA GRUPY MECHATRONICZNEJ

WYJAŚNIENIE:

Przed przystąpieniem do udzielenia odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst.

Test zawiera 40 pytań.

Odpowiedzi należy udzielać na załączonej karcie odpowiedzi. W lewym górnym rogu karty wpisz swoje **dane**, w polu oznaczonym jako KOD wpisz przyznany Ci KOD a następnie zamaluj kratki odpowiadające poszczególnym cyfrom KODU.

Należy wybrać jedną poprawną odpowiedź oznaczoną literami a, b, c, d i **zamalować** odpowiadające jej pole na karcie odpowiedzi. Jeżeli uważasz, że żadna odpowiedź nie jest właściwa, zamaluj pole odpowiadające pozycji e.

UWAGA!!! Nie ma możliwości poprawek zaznaczonej odpowiedzi!!!

Można korzystać jedynie z przyborów do pisania i rozdawanych kart brudnopisów. **Korzystanie z kalkulatorów, notebook'ów, telefonów komórkowych itp. jest zabronione.**

Za każdą prawidłową odpowiedź otrzymuje się 1 punkt, za brak odpowiedzi 0 punktów, za błędną odpowiedź uzyskuje się -0,25 (minus 0,25) punktu. Dla każdego zadania możesz zaznaczyć tylko jedną odpowiedź – każdy inny przypadek będzie traktowany jako błędna odpowiedź.

Maksymalna liczba punktów 40.
CZAS ROZWIĄZYWANIA: 120 min.
Życzymy powodzenia.

1. Na zdjęciu przedstawiono tzw. „konika naftowego” (pompę wahadłową do pompowania ropy), w której korba napędza długie ramię dźwigni połączone z pompą głębinową. Jaki podstawowy typ mechanizmu kinematycznego opisuje układ: wał z korbą – ciągnio – belka pompy – rama?



- A) mechanizm czworoboku przegubowego
- B) mechanizm korbowo-suwnicowy
- C) mechanizm z podwójnym suwakiem
- D) mechanizm krzywkowy
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

2. Który rodzaj przekładni mechanicznej jest najczęściej stosowany w robotach przemysłowych i serwonapędach, gdzie wymagana jest wysoka precyzja, duże przełożenie i kompaktowa budowa?

- A) przekładnia pasowa klinowa
- B) przekładnia ślimakowa
- C) przekładnia planetarna
- D) przekładnia łańcuchowa
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

3. Przekładnia dwustopniowa ma na pierwszym stopniu dwa koła zębate: $z_1 = 20$ zębów, $z_2 = 60$ zębów. Na drugim stopniu: $z_3 = 25$ zębów, $z_4 = 75$ zębów. Jeśli wał napędzający (na wejściu) obraca się z prędkością $n_1 = 1200$ obr./min, jaką prędkość osiąga wał wyjściowy?

- A) 120 obr./min
- B) 100 obr./min
- C) 160 obr./min
- D) 400 obr./min
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

4. W mechanizmie płaskim para kinematyczna, w której jeden człon może się toczyć po powierzchni drugiego członu bez poślizgu (np. walec na płaszczyźnie), należy do klasy:

- A) klasy 4
- B) klasy 5
- C) klasy 3
- D) klasy 2
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

5. Silnik elektryczny pracujący z momentem $M_1 = 50$ N·m napędza przekładnię planetarną o przełożeniu $i = 10:1$. Jaka jest przybliżona wartość momentu na wale wyjściowym (pomijając straty w przekładni)?

- A) $M_2 = 5$ N·m
- B) $M_2 = 100$ N·m
- C) $M_2 = 500$ N·m
- D) $M_2 = 1000$ N·m
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

6. Grupa strukturalna (grupa Assura) w mechanizmie płaskim to:
- dowolny zbiór członów połączonych parami kinematycznymi
 - najmniejsza niezależna grupa członów ruchomych, która posiada ruchliwość $W = 0$ (jest geometrycznie zamknięta) i może być dołączona do mechanizmu poprzez swoje punkty przyłączenia
 - grupa złożona zawsze z liczby członów równej liczbie par kinematycznych
 - grupa zawierająca wyłącznie człony o jednakowej długości
 - żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
7. Transmitancja operatorowa regulatora typu PD, użytego w układzie automatycznej regulacji z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, opisana jest równaniem:
- $G_{PD}(s) = K_p[1 + T_d s]$
 - $G_{PD}(s) = K_p[1 - T_d s]$
 - $G_{PD}(s) = K_p \left[1 + \frac{1}{T_d s}\right]$
 - $G_{PD}(s) = K_p \left[1 - \frac{1}{T_d s}\right]$
 - żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
8. Sygnały, których zmienności w czasie nie da się ściśle przewidzieć, czyli nie można przewidzieć przebiegu sygnału na podstawie znajomości aktualnej jego wartości, nazywamy:
- sygnałami dyskretnymi
 - sygnałami ciągłymi
 - sygnałami losowymi
 - sygnałami okresowymi
 - żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
9. Jeżeli bryła (człon mechanizmu) porusza się tak iż wszystkie jej punkty poruszają się po torach przystających i w każdej chwili czasu „t” mają te same prędkości i przyspieszenia, to bryła ta porusza się:
- ruchem płaskim
 - ruchem postępowym
 - ruchem obrotowym
 - ruchem kulistym
 - żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
10. Przekładnią, w której przekazywanie napędu odbywa się za pomocą elastycznego pierścienia zębatego, nazywamy:
- przekładnią walcową
 - przekładnią cykloidalną
 - przekładnią falową
 - przekładnią planetarną
 - żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
11. Które ze stwierdzeń dotyczących chwytaków podciśnieniowych jest prawdziwe:
- przenoszone mogą być obiekty, które mają powierzchnię płaską lub kulistą o dużej gładkości
 - przeszkodą w stosowaniu są drobiny (np. opiłków metali) między obrzeżem przyssawki, a powierzchnią chwytanego obiektu,
 - między przyssawką a obiektem powinna powstać siła tarcia statycznego
 - wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne
 - żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

12. Robot o otwartym łańcuchu kinematycznym o konfiguracji opisanej jako (OOPOO) należy zakwalifikować jako reprezentanta struktury:

- A) kartezjańskiej
- B) sferycznej
- C) antropomorficznej
- D) cylindrycznej
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

13. Enkodery optyczne NIE mogą:

- A) pełnić funkcji enkoderów absolutnych
- B) dostarczać informacji o kierunku ruchu wału obrotowego
- C) działać bez udziału światła dziennego
- D) dostarczyć informacji o momencie obrotowym na wale napędu
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

14. Funkcja eksponencjalna (wykładnicza) powoduje:

- A) rozjaśnienie obrazu
- B) przyciemnienie obrazu
- C) rozjaśnienie tylko środkowej części obrazu
- D) liniową modyfikację skali szarości
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

15. Morfologiczna operacja otwarcia to:

- A) erozja a następnie dylatacja
- B) dylatacja a następnie erozja
- C) erozja
- D) dylatacja
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

16. Jaki operator (maska filtru) to Laplasjan stosowany do wykrywania krawędzi obrazu:

A)

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

B)

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

C)

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

D)

1	1	1
1	20	1
1	1	1

E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

17. Który z protokołów routingu nie zezwala na Classless-Inter Domain Routing?

- A) IGRP
- B) EIGRP
- C) RIPv1
- D) OSPF
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

18. Który protokół zapobiega powstawaniu pętli switchingu (switching loops)?

- A) STP
- B) SNMP
- C) ATM
- D) BGP
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

19. Jakie mechanizmy wykorzystuje narzędzie traceroute w celu uzyskania adresów kolejnych hostów?
- A) ICMP Echo Reply
 - B) IPv4 TTL + ICMP
 - C) DNS
 - D) UDP + DNS + ICMP
 - E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
20. Jakie pole nie jest zawarte w pseudo-nagłówku IP, używanym w procesie obliczania sumy kontrolnej segmentu TCP?
- A) adres źródłowy IP
 - B) adres docelowy IP
 - C) długość segmentu TCP (nagłówek + dane)
 - D) port źródłowy
 - E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
21. Na której warstwie modelu OSI operuje mechanizm VLAN?
- A) fizycznej
 - B) dostępu
 - C) łącza danych
 - D) sieciowej
 - E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
22. Język SQL w rewizji SQL-92:
- A) nie jest deklaratywny
 - B) posiada wsparcie dla typu danych JSON
 - C) jest obiektowy
 - D) nie wspiera transakcji
 - E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
23. Tabela reprezentująca hierarchię pracowników jest zdefiniowana jako:
- ```
CREATE TABLE employees (
 emp_id INT, -- ID pracownika
 sup_id INT, -- ID przełożonego (również jest w tabeli employees)
 name TEXT
)
```
- Każdy pracownik może, ale nie musi mieć swojego przełożonego. Które zapytanie SQL pozwala na wylistowanie pól 'name' pracownika i jego przełożonego w taki sposób, że w wynikach znajdą się wszyscy pracownicy, również bez przypisanych przełożonych?
- A) SELECT e.name, s.name FROM employees e JOIN employees s ON s.emp\_id = e.sup\_id
  - B) SELECT e.name, s.name FROM employees e, employees s
  - C) SELECT e.name, s.name FROM employees e LEFT JOIN employees s ON s.emp\_id = e.sup\_id
  - D) SELECT e.name, s.name FROM employees e, employees s WHERE s.emp\_id = e.sup\_id
  - E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
24. W pliku C zdefiniowana została struktura 'S' i unia 'U':
- ```
#include <stdint.h>  
struct S {  
    uint8_t a;  
    uint32_t b, c;  
};  
union U {  
    struct S *s;  
    uint8_t c[6];  
    uint32_t n;  
};
```
- Jaką wartość zwróci sizeof(union U)?
- A) 8
 - B) 9
 - C) 12
 - D) 6
 - E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

25. Zdefiniowano następującą funkcję JavaScript:

```
const fetchThree = async () => {
    const a = fetch("http://a.org").then(res => res.json());
    const b = fetch("http://b.org").then(res => res.json());
    const c = fetch("http://c.org").then(res => res.json());
    ...
}
```

Jaki kod należy umieścić w miejscu ..., aby funkcja zwracała pobrane dane, w formacie JSON, jako tablicę danych z wartościami a, b i c?

- A) return await Promise.race([a, b, c]);
- B) return [a, b, c];
- C) return await Promise.all([a, b, c]);
- D) return Promise.gather([a, b, c]);
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

26. W jakim zakresie częstotliwości standardowo generuje się sygnały PWM do sterowania napędami małej i średniej mocy (kilkadziesiąt – kilkaset watów):

- A) do 50Hz
- B) między 50Hz - 500Hz
- C) między 0.5kHz - 5kHz
- D) między 5kHz - 50kHz
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

27. Jaka jest rozdzielczość kąta położenia wału silnika BLDC wykorzystując czujniki Halla (czyli z jaką rozdzielczością można odczytać kąt położenia wału silnika):

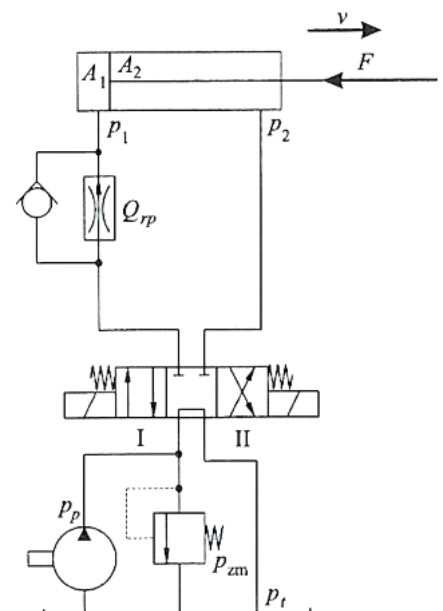
- A) 30 stopni elektrycznych
- B) 60 stopni elektrycznych
- C) 90 stopni elektrycznych
- D) 120 stopni elektrycznych
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

28. Która z wymienionych metod modulacji PWM sprawdzi się najlepiej, gdy kluczowe jest zmniejszenie strat cieplnych w sterowniku (stopniu mocy - na tranzystorach kluczujących):

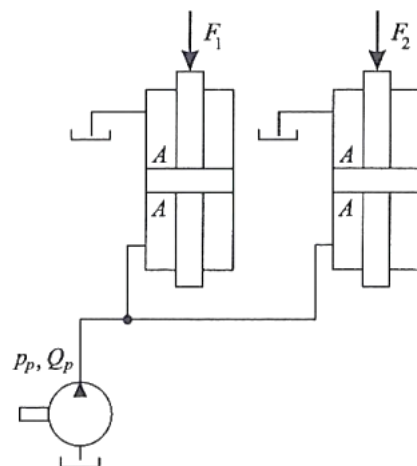
- A) SPWM
- B) SVPWM
- C) THIPWM
- D) DPWM0
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

29. Jednotłoczkowy siłownik pracujący w układzie przedstawionym na rysunku został obciążony siłą F działającą przeciwnie do wysuwu siłownika. Prędkość wysuwu tłoczyska regulowana jest nienastawialnym dwudrogowym regulatorem przepływu umieszczonym szeregowo w linii zasilającej siłownik. Dane: $F=50$ [kN], $A_1=62$ [cm²], $A_2=32$ [cm²], $p_{zm}=10$ [MPa], $Q_p=70$ [l/min], $Q_{rp}=35$ [l/min], $p_t=0$, $F_{max}=60$ [kN]; straty ciśnienia w zaworach oraz przewodach należy pominąć. Oblicz prędkość wysuwu siłownika v oraz ciśnienia p_1 i p_2 .

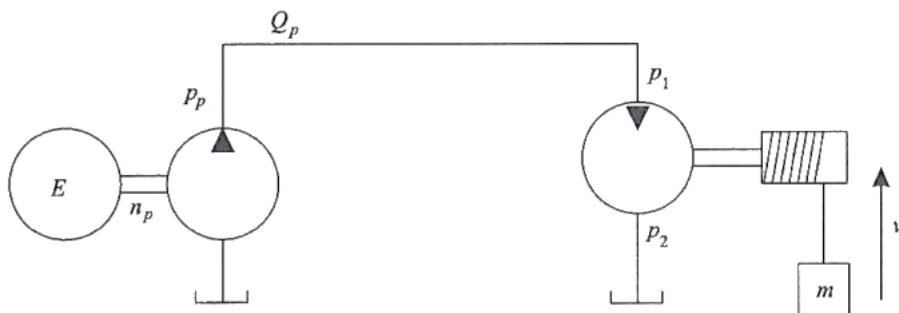
- A) $p_1=8$ [MPa], $p_2=0$, $v=0,09$ [m/s]
- B) $p_1=0$, $p_2=8$ [MPa], $v=0,09$ [m/s]
- C) $p_1=8$ [MPa], $p_2=0$, $v=0,9$ [m/s]
- D) $p_1=0$ [MPa], $p_2=8$ [MPa], $v=0,9$ [m/s]
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



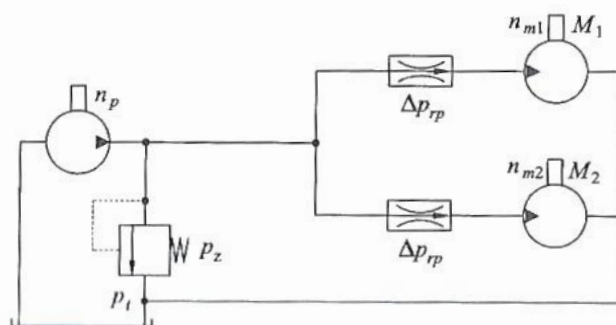
30. Dwa siłowniki są połączone z pompą jak na rysunku. Dane: $F_1=15$ [kN], $F_2=19$ [kN], $A=10$ [cm²], $Q_p=30$ [l/min], $h=1$, maksymalna wartość ciśnienia dostarczanego przez pompę $p_{pmax}=20$ [MPa]. Oblicz ciśnienie zasilania układu p_p i jego ewentualne zmiany.



- A) $p_1=15$ [MPa] do chwili wysunięcia siłownika obciążonego siłą F_1 , później zmiana na wartość ciśnienia $p_2=19$ [MPa] do chwili wysunięcia siłownika obciążonego siłą F_2
 B) $p_1=19$ [MPa] do chwili wysunięcia siłownika obciążonego siłą F_2 , później zmiana na wartość ciśnienia $p_2=15$ [MPa] do chwili wysunięcia siłownika obciążonego siłą F_1
 C) $p_p=15$ [MPa], brak zmian ciśnienia zasilania,
 D) $p_p=19$ [MPa], brak zmian ciśnienia zasilania,
 E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
31. Projektowana jest wciągarka linowa o napędzie hydraulicznym, która ma służyć do podnoszenia ładunków ze stałą prędkością v . Bęben wciągarki o promieniu r jest sprzęgnięty bezpośrednio z wałem silnika hydraulicznego. Oblicz masę ładunku m oraz jego prędkość v jeżeli: $n_p=700$ [obr./min], $V_p=22$ [cm³/obr.], $p_p=71,4$ [bar], $p_1=6956700$ [Pa], $p_2=1$ [bar], $r=13$ [cm], $V_m=91$ [cm³/obr.], $h_{vp}=0,94$, $h_{hmp}=0,95$, $h_{hmm}=0,95$, $h_m=0,9$.



- A) $m=74$ [kg], $v=2$ [m/s]
 B) $m=740$ [kg], $v=20$ [m/s]
 C) $m=74$ [kg], $v=20$ [m/s]
 D) $m=740$ [kg], $v=2$ [m/s]
 E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
32. Dwa silniki hydrauliczne zasilane są jedną pompą. Prędkości silników są regulowane 2-drogowymi regulatorami przepływu. Schemat układu przedstawiono na rysunku. Oblicz ciśnienie pracy pompy p_p oraz jej wymaganą objętość roboczą. Pomiń straty przepływu. Dane: $V_m=5,5 \cdot 10^{-5}$ [m³/obr.], $n_{m1}=500$ [obr./min], $n_{m2}=700$ [obr./min], $n_p=25$ [obr./min], $M_1=150$ [Nm], $M_2=150$ [Nm], $\Delta p_{rp}=3$ [MPa], $p_t=0$, $h_{vm}=0,94$, $h_{hmm}=0,93$, $h_{hmp}=0,94$.

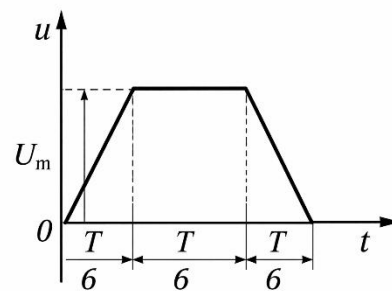


- A) $p_p=15,3$ [MPa], $V_p=49,3$ [cm³/obr.]
 B) $p_p=153$ [MPa], $V_p=493$ [cm³/obr.]
 C) $p_p=15,3$ [Pa], $V_p=49,3$ [cm³/obr.]
 D) $p_p=15,3$ [MPa], $V_p=49,3$ [mm³/obr.]
 E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
33. Źródło o sile elektromotorycznej $E = 250$ [V] i rezystancji wewnętrznej $R_w = 5$ [Ω] zasilą odbiornik. Wiedząc, że napięcie na zaciskach odbiornika wynosi $U = 200$ [V], sprawność odbiornika będzie równa:

- A) 50%
 B) 55%
 C) 60%
 D) 80%
 E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

34. Wyznacz wartość średnią półokresową napięcia o przebiegu trapezowym (rys. poniżej). Największa wartość napięcia $U_m = 180 \text{ V}$.

- A) 180 V
- B) 120 V
- C) 90 V
- D) 45 V
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

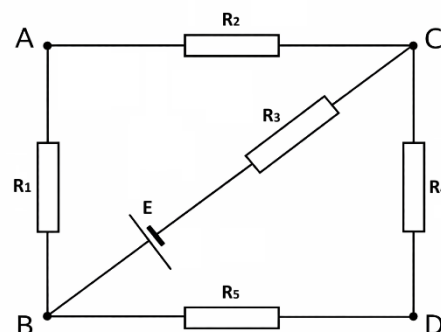


35. W odbiorniku o charakterze indukcyjnym, włączonym do źródła o napięciu $U = 380 \text{ V}$ i częstotliwości $f = 50 \text{ Hz}$, płynie prąd $I = 1,2 \text{ A}$. Współczynnik mocy $\cos \phi = 0,3$. Jaką wartość pojemności powinien mieć kondensator, dołączony równolegle do obwodu, aby wartość prądu źródła, przy niezmiennym charakterze obwodu, zmniejszyła się do połowy?

- A) $C \approx 5,6 [\mu\text{F}]$
- B) $C \approx 42,6 [\mu\text{F}]$
- C) $C \approx 10,6 [\mu\text{F}]$
- D) $C \approx 22,6 [\mu\text{F}]$
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

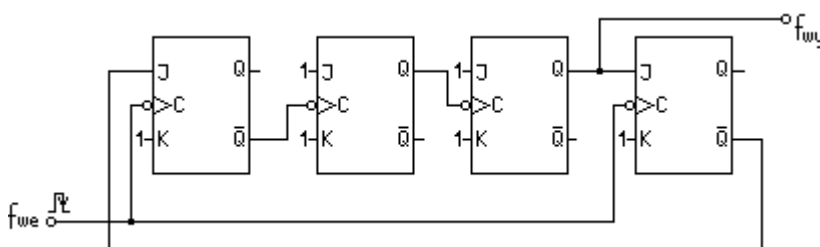
36. Na rysunku poniżej przedstawiono obwód elektryczny, w którym: $E = 20 \text{ V}$, $R_1 = 6 [\Omega]$, $R_2 = 10 [\Omega]$, $R_3 = 6 [\Omega]$, $R_4 = 2 [\Omega]$, $R_5 = 4 [\Omega]$. Prąd płynący przez rezystor R_3 , wynosi:

- A) $I_3 \approx 2,7 [\text{A}]$
- B) $I_3 \approx 5,1 [\text{A}]$
- C) $I_3 \approx 1,5 [\text{A}]$
- D) $I_3 \approx 4,2 [\text{A}]$
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

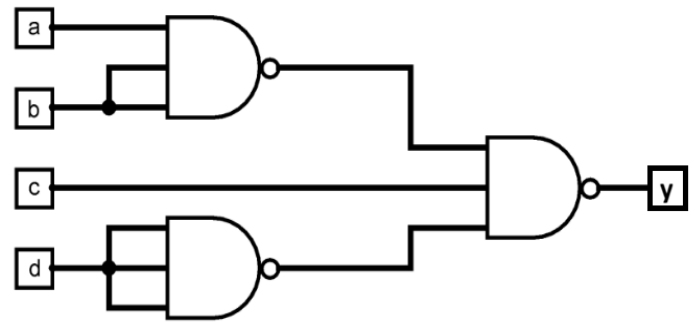


37. Na rysunku został przedstawiony układ asynchronicznego dzielnika częstotliwości zbudowany na przerzutnikach typu JK. Wartość częstotliwości wyjściowej układu jest równa:

- A) $f_{wy} = f_{we}/6$
- B) $f_{wy} = f_{we}/9$
- C) $f_{wy} = f_{we}/5$
- D) $f_{wy} = f_{we}/10$
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



38. Na rysunku został przedstawiony układ kombinacyjny zbudowany na bramkach NAND3 (o trzech wejściach). Funkcję logiczną wyjścia układu y można zapisać w postaci:



- A) $y = a \cdot b + c \cdot d$
- B) $y = a \cdot b + c' + d$
- C) $y = a' + b' \cdot c + d'$
- D) $y = (a' + b + c) \cdot d$
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

39. Mikroprocesor 8-bitowy wykonał odejmowanie liczby 60H od liczby CFH w kodzie U2 (uzupełnień do dwóch). Otrzymany rezultat i stany bitów warunkowych (C- przeniesienie, V-przepiętnienie) są następujące:

- A) 6FH, C=1, V=1
- B) 12FH, C=0, V=1
- C) 16FH, C=0, V=1
- D) 70H, C=0, V=0
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

40. Wykonanie programu przedstawionego na listingu spowoduje wyprowadzenie:

- A) s=1, m=0, e=1025
- B) s=1, m=0, e=1024
- C) s=0, m=1, e=127
- D) s=0, m=1, e=128
- E) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

```

1  #include <stdio.h>
2
3  typedef struct {
4      unsigned long m : 52;
5      unsigned long e : 11;
6      unsigned long s : 1;
7  } double_t;
8
9  int main() {
10     double f = -4.;
11     double_t* fp = (double_t*)&f;
12     printf("s=%lu, m=%lu, e=%lu\n",
13         fp->s, fp->m, fp->e);
14     return 0;
15 }

```