

## Pytania do egzaminu wstępnego

1. Czy do wyznaczenia niepewności iloczynu dwóch zmierzonych wartości  $a$  oraz  $b$  należy?
  - a. Wyznaczyć sumę niepewności względnych  $\delta a$  oraz  $\delta b$ .
  - b. Wyznaczyć iloczyn niepewności względnych  $\delta a$  oraz  $\delta b$ .
  - c. Wyznaczyć sumę niepewności bezwzględnych  $\Delta a$  oraz  $\Delta b$ .
  - d. Wyznaczyć iloczyn niepewności bezwzględnych  $\Delta a$  oraz  $\Delta b$ .
2. Czy wyniki pomiaru temperatury mogą być podawane w stopniach Celsjusza?
  - a. Nie, ponieważ nie jest to jednostka układu SI.
  - b. Tak, ale nie można tych wyników pomiarów stosować w obliczeniach.
  - c. Tak, mimo że nie jest jednostką układu SI, jest dopuszczona jako jednostka pozaukładowa.
  - d. Tak, pod warunkiem, że każdorazowo wynik przeliczany jest na Kelwiny.
3. W jakich jednostkach legalnych podawana jest wartość ciśnienia?
  - a. bar.
  - b. atm.
  - c. Atm.
  - d. Pa.
4. Czy rezystor czterozaciskowy to rezystor, w którym galwanicznie rozdzielono obwody zacisków napięciowych i prądowych?
  - a. Nie, w rezystorze są określone dwa zaciski napięciowe i dwa zaciski prądowe, ale są one połączone galwanicznie.
  - b. Tak, ponieważ osobno w takim oporniku mierzony jest prąd i osobno napięcie.
  - c. Dopuszcza się połączenie zacisków napięciowych i prądowych wewnątrz rezystora gdy rezystancje pasożytnicze są pomijalnie małe, np. w pomiarze kompensacyjnym.
  - d. Taki rezystor występuje tylko teoretycznie.
5. Kiedy w pomiarze technicznym rezystancji przy prądzie stałym można pominąć rezystancję wewnętrzną amperomierza, tj. przyjąć, że jej wartość nie wpłynie na wyniki obliczeń wartości badanej rezystancji?
  - a. Przy pomiarze z poprawnie mierzonym napięciem.
  - b. Przy pomiarze z poprawnie mierzonym prądem.
  - c. Tylko dla pomiarów realizowanych za pomocą przyrządów cyfrowych.
  - d. Zawsze należy uwzględniać rezystancję wewnętrzną amperomierza.
6. Czy przy pomiarze kompensacyjnym napięcia stałego, rezystancja wewnętrzna źródła napięcia mierzonego musi być mniejsza od rezystancji wskaźnika równowagi układu kompensatora?
  - a. Tak, ponieważ tylko wtedy występują warunki techniczne dla uzyskania równowagi układu kompensującego.
  - b. Nie, rezystancja wewnętrzna źródła napięcia mierzonego może być dowolna. W momencie kompensacji przez źródło nie płynie prąd.
  - c. Nie, przy takiej wartości rezystancji nie można dobrać wartości napięcia kompensującego tak, by wskaźnik równowagi wskazywał wartość 0.
  - d. Tak, powinna być pomijalnie mała.
7. Przy pomiarze mocy w obwodzie prądu stałego stwierdzono, że watomierz wskazuje wartość 0 W natomiast iloczyn wskazań amperomierza i woltomierza wynosi 10 W. Czy takie wyniki pomiarów są możliwe?
  - a. Nie, nie stosuje się watomierzy dla pomiarów przy prądzie stałym.

- b. Tak, ponieważ watomierz może pokazywać wartość mocy biernej, a ta dla prądu stałego ma wartość równą 0.
  - c. W poprawnie działającym układzie pomiarowym nie jest to możliwe.
  - d. Tak, w układzie pomiarowym nie włączono zasilania.
8. Sprawny wskaźnik równowagi mostka prądu stałego wskazuje 0. Co to oznacza?
- a. Jeden z rezystorów w mostku jest uszkodzony – przerwa, czyli ma nieskończenie dużą rezystancję, lub brak zasilania mostka
  - b. Zwarcie zacisków rezystora mierzonego, czyli widziana jest rezystancja 0 Ohm.
  - c. Zamieniono bieguny zasilania mostka prądu stałego.
  - d. Układ mostka jest w równowadze, lub brak zasilania mostka.
9. Pojemność kondensatora zmierzono metodą techniczną przy prądzie przemiennym. Jakie powinno być napięcie zasilania układu?
- a. Napięcie sinusoidalne.
  - b. Napięcie prostokątne.
  - c. Napięcie dowolne, ale bez składowej stałej.
  - d. Napięcie o stałej dodatniej pochodnej,  $du/dt > 0$ .
10. Kiedy można wyznaczyć wartość skuteczną napięcia, mierząc wartość średnią wyprostowaną?
- a. Tylko stosując woltomierze cyfrowe całkujące.
  - b. Nie można zmierzyć wartości skutecznej w taki sposób.
  - c. Tylko dla znanego kształtu napięcia mierzonego.
  - d. Wyłącznie dla napięć sinusoidalnych.
11. Kiedy woltomierz wartości skutecznej napięcia przemiennego wskaże wartość ujemną?
- a. Dla sygnałów prostokątnych.
  - b. Kiedy odbiornik, na którego zaciskach robimy pomiar napięcia ma charakter pojemnościowy.
  - c. Przy zamienionych zaciskach wejściowych woltomierza.
  - d. Takie wskazanie jest niemożliwe w poprawnie działającym przyrządzie.
12. Watomierz ma dwa obwody wejściowe: napięciowy i prądowy. Czy można w jednym punkcie połączyć jeden zacisk napięciowy i jeden prądowy?
- a. Tak, jest to stosowane w technicznych układach pomiarowych bez przekładników.
  - b. Tak, ale tylko dla napięć bezpiecznych zwykle mniejszych od 24 V.
  - c. Tak, stosując opornik wyrównawczy.
  - d. Nie można, wystąpi zwarcie w obwodzie napięciowym.
13. Jaki jest sens zastosowania przekładnika prądowego o nominalnej wartości prądu pierwotnego 5 A i prądu wtórnego 5 A?
- a. Takie przekładniki są stosowane gdy konieczne jest rozłączanie obwodu strony wtórnej przekładnika prądowego, np. prace konserwatorskie przy ciągłej pracy kontrolowanego odbiornika.
  - b. Takie przekładniki prądowe stosuje się do separacji galwanicznej obwodu wtórnego od obwodu pierwotnego, np. dla bezpieczeństwa obsługi w czasie pomiarów w liniach wysokich napięć.
  - c. Takie przekładniki nie są produkowane ponieważ ich użycie zwiększyłoby koszty układu pomiarowego, a dostępne są amperomierze o odpowiednim zakresie.
  - d. Takie przekładniki są stosowane przy występowaniu składowej stałej w prądzie odbiornika.

14. Czy można do jednego przekładnika prądowego dołączyć dwa amperomierze prądu przemiennego?
- Tak, należy je połączyć równolegle i sprawdzić czy ich moc przy prądzie nominalnym nie przekracza mocy nominalnej przekładnika.
  - Tak, należy je połączyć szeregowo i dobrać je tak by przy prądzie nominalnym ich moc była większa od mocy przekładnika.
  - Tak, należy je połączyć równolegle i dobrać je tak by przy prądzie nominalnym ich moc była większa od mocy przekładnika.
  - Tak, należy je połączyć szeregowo i sprawdzić czy pobierana przez nie moc przy prądzie nominalnym nie przekracza mocy nominalnej przekładnika.
15. Do pomiaru mocy czynnej pobieranej przez odbiornik symetryczny w sieci trójprzewodowej, trójfazowej symetrycznej użyto jednego watomierza. W jaki sposób należy połączyć obwód napięciowy watomierza?
- Początek obwodu napięciowego watomierza do jednego z jego zacisków prądowych, koniec do drugiej fazy.
  - Początek obwodu napięciowego watomierza do jednego z jego zacisków prądowych, koniec należy uziemić.
  - Zaciski prądowe i napięciowe tak połączyć by były w różnych fazach.
  - Początek obwodu napięciowego watomierza do jednego z jego zacisków prądowych, koniec do tzw. sztucznego zera.
16. Układ Arona do pomiaru mocy czynnej można zastosować w sieci:
- Trójprzewodowej.
  - Czteroprzewodowej.
  - Czteroprzewodowej, pod warunkiem, że dostępny jest przewód ochronny
  - Jednofazowej.
17. W jakich układach pomiarowych istotne są błędy kątowe przekładników napięciowych i prądowych?
- Przy pomiarach zawartości harmonicznych np. THD.
  - Przy pomiarach wartości skutecznych napięć i prądów.
  - Nie są istotne przy żadnych pomiarach, ważne są moce obciążenia przekładników.
  - Przy pomiarach mocy i energii.
18. Do czego służy gałąź Wagnera stosowana w mostkach zasilanych napięciem przemiennym?
- Do pomiarów pojemności przy dużych zniekształceniach napięcia zasilającego.
  - Do wyeliminowania wpływu pojemności pasożytniczych na wynik pomiaru.
  - Do eliminacji sprzężenia magnetycznego pomiędzy elementami w mostku.
  - Do poprawy czułości wskaźnika równowagi mostka.
19. Jaka jest różnica pomiędzy pomiarem rezystancji zastępczej dławika za pomocą mostka Maxwella i za pomocą klasycznego omomierza prądu stałego?
- Nie ma różnicy, rezystancja zastępcza jest związana tylko z materiałem uzwojenia i jest taka sama.
  - Rezystancja zastępcza jest pojęciem teoretycznym i nie ma możliwości jej pomiaru.
  - Dla dławika z rdzeniem rezystancja zastępcza jest pomijalnie mała nawet w pomiarach motkami prądu zmiennego. Nie ma różnicy.
  - Rezystancja zastępcza w pomiarze mostkowym – przy prądzie przemiennym uwzględnia oprócz rezystancji przewodu, zjawiska strat związane ze zmiennym polem magnetycznym dławika. Pomiar rezystancji przy prądzie stałym wskaże mniejszą wartość.

20. Co to jest podstawa czasu w oscyloskopie analogowym?
- Jest to stała proporcjonalna do prędkości poruszania się plamki oscyloskopu w osi poziomej, jest regulowana i podawana w cm na jednostkę czasu.
  - Jest to suma czasu od włączenia oscyloskopu do momentu gotowości do jego pracy. Jest to podstawowy czas po którym wskazania są czytelne.
  - Jest to napięcie zasilania lampy oscyloskopowej. Im to napięcie jest większe tym elektrony wewnątrz lampy poruszają się szybciej a więc mogą obrazować szybsze zmiany napięcia na wejściu Y.
  - Jest to element konstrukcji oscyloskopu istotny w doborze wzmocnień dla kanałów X oraz Y, inaczej też współczynnik proporcjonalności.
21. Kiedy na ekranie oscyloskopu zobaczymy stabilną krzywą Lissajous?
- Stabilne krzywe Lissajous są widoczne dla przebiegów sinusoidalnych na wejściu X oraz Y oscyloskopu. Stosunek napięć tych przebiegów musi być liczbą naturalną.
  - Stabilne krzywe Lissajous są widoczne dla przebiegów sinusoidalnych na wejściu X oraz Y oscyloskopu. Stosunek częstotliwości tych przebiegów musi być liczbą wymierną (stosunkiem dwóch liczb naturalnych).
  - Stabilne krzywe Lissajous są widoczne dla przebiegów nieokresowych na wejściu X oraz Y oscyloskopu. Stosunek czasu trwania okresów tych przebiegów musi być liczbą naturalną.
  - Stabilne krzywe Lissajous są widoczne dla przebiegów okresowych prostokątnych na wejściu X oraz Y oscyloskopu. Stosunek czasu trwania okresów tych przebiegów musi być liczbą naturalną.
22. Czy pomiar czasu metodą cyfrową wymaga stosowania generatora wzorcowego?
- Tak, wyznaczana jest liczba okresów napięcia generatora wzorcowego w czasie otwarcia bramki wejściowej licznika.
  - Tak, generator wzorcowy steruje czasem wyświetlania wyniku.
  - Nie jest konieczny, ponieważ można zastosować pomiar względny jak w woltomierzach podwójnie całkujących.
  - Nie stosuje się, nie ma takiej technicznej możliwości.
23. Jak dobiera się czas pierwszego całkowania w cyfrowym woltomierzu podwójnie całkującym?
- Czas całkowania dobiera się tak, aby czas trwania pomiaru wynosił 100 ms. Wynika z ustaleń producentów.
  - W Europie to wielokrotność 20 ms, czyli okresu najczęściej występujących przy pomiarze zakłóceń sieciowych.
  - Zgodnie z konwencją miar przyjęto jako standard, że jest to 10 ms.
  - Czas trwania całkowania jest parametrem związanym z zakresem woltomierza, może być dowolny.
24. Do woltomierza początkowo całkującego, z czasem całkowania napięcia mierzonego 40 ms dołączono do wejścia napięcie sieciowe o częstotliwości 50 Hz i wartości skutecznej 1 V. Co będzie widoczne na jego wyświetlaczu?
- 1.000
  - 0.707
  - 0.000
  - 1.111
25. Jaki rodzaj woltomierza cyfrowego pozwala na najszybsze pomiary?
- Woltomierz kompensacyjny z kompensacją wagową SAR.
  - Woltomierz początkowo całkujący.
  - Woltomierz podwójnie całkujący.

- d. Woltomierz bezpośredniego porównania – flash
26. Jaka jest relacja pomiędzy rozdzielczością pomiaru wykonanego za pomocą przyrządu cyfrowego a niepewnością pomiaru?
- Rozdzielczość jest zawsze równa niepewności pomiaru.
  - Rozdzielczość jest większa od niepewności pomiaru.
  - Rozdzielczość jest różna od niepewności pomiaru, ale nie da się określić jak bardzo.
  - Rozdzielczość jest mniejsza od niepewności pomiaru.
27. Niepewność typu A wyniku pomiaru zależy od:
- klasy przyrządów.
  - liczności wykonanej serii pomiarowej.
  - błędu metody zastosowanej w pomiarze.
  - jakości wzorców użytych w układzie pomiarowym.
28. Mostek Thomsona:
- jest mostkiem sześcioramiennym.
  - służy do pomiaru rezystancji dużych.
  - pracuje przy prądzie stałym.
  - służy do pomiaru impedancji o charakterze indukcyjnym.
29. Mostek Wheatstone'a:
- jest mostkiem sześcioramiennym.
  - służy do pomiaru rezystancji dużych.
  - pracuje przy prądzie stałym.
  - służy do pomiaru impedancji o charakterze indukcyjnym.
30. Do podstawowych jednostek układu SI zalicza się:
- A, V, s, Pa
  - kg, V, K, cd
  - A, kg, s, J
  - m, kg, K, cd
31. Liczbę 15 zapisano w kodzie BCD, wskaż poprawną odpowiedź:
- A) 0001 0101 B) 1111 C) 1110 D) 0001 1101
32. Liczbę 15 zapisano w kodzie binarnym, wskaż poprawną odpowiedź:
- A) 0001 0101 B) 1111 C) 1110 D) 0001 1101
33. Twierdzenie o próbkowaniu dotyczy sygnału:
- ograniczonym widmie i dowolnej liczbie punktów nieciągłości.
  - dowolnym widmie.
  - ograniczonym widmie.
  - dowolnej amplitudzie i dowolnej liczbie punktów nieciągłości.
34. Amperomierzem o zakresie pomiarowym  $Z_A = 100 \text{ mA}$  i wskaźniku klasy 1 zmierzono prąd  $50 \text{ mA}$ . Ile wynosi względny błąd pomiaru?
- 1.5%
  - 2.0%
  - 2.5%
  - 4.0%

35. Pomiar przesunięcia fazowego metodą elipsy przy użyciu oscyloskopu można wykonać dla:
- dowolnych sygnałów.
  - sygnałów okresowych.
  - tylko sygnałów sinusoidalnych.
  - tylko sygnałów prostokątnych.
36. Jeśli chcemy obserwować tylko składową zmienną sygnału, należy oscyloskop ustawić w tryb:
- A) GND                      B) AC                      C) DC                      D) Roll Mode
37. Jeśli chcemy obserwować równocześnie składową stałą i zmienną sygnału, należy oscyloskop ustawić w tryb:
15. GND                      B) AC                      C) DC                      D) Roll Mode
38. Przyrząd elektromagnetyczny załączono na zaciski źródła prądu stałego o wartości  $U_0$ . Jaką wartość wskaże ten przyrząd?
39. A)  $1,41 \cdot U_0$                       B)  $U_0$                       C) 0                      D)  $U_0/1.41$
40. Do budowy wzorcowych źródeł napięcia można wykorzystać:
- ogniwo Westona,
  - zjawisko Peltiera,
  - efekt fotoelektryczny,
  - złącze Josephsona.
41. Ogniwo Westona jest to:
- źródło elektrochemiczne, z którego można czerpać prąd o wartości rzędu miliamperów,
  - źródło napięcia, z którego nie powinno się pobierać prądu,
  - źródło napięcia, którego wartość zależna jest od temperatury,
  - elektroniczne źródło napięcia wzorcowego o stałej, znormalizowanej wartości.
42. Mostek Wheatstone'a od mostka Thomsona różni się:
- sposobem podłączania mierzonej rezystancji,
  - sposobem równoważenia,
  - liczbą ramion,
  - są takie same konstrukcyjnie – mają tylko inne zakresy pomiarowe.
43. W metodzie technicznej do pomiaru rezystancji małych stosuje się układ:
- trzech woltomierzy,
  - poprawnie mierzonego prądu,
  - poprawnie mierzonego napięcia,
  - Arona.
44. Wartość skuteczną sygnału definiuje się następującą zależnością:

$$a) F_{sk} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} f(t) dt}$$

$$b) F_{sk} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} f^2(t) dt}$$

$$c) F_{sk} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} |f(t)| dt}$$

$$d) F_{sk} = \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} f^2(t) dt$$

45. Współczynnik szczytu definiuje się jako:

$$a) k_s = \frac{F}{F_{sr}}$$

$$b) k_s = \frac{F_m}{F}$$

$$c) k_s = \frac{F}{F_m}$$

$$d) k_s = \frac{k_k}{k_w}$$

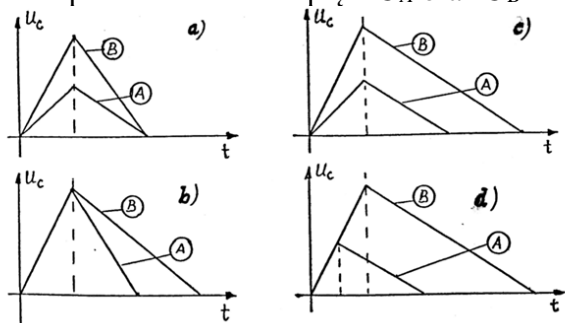
46. Metoda elipsy:

- wymaga odłączenia w oscyloskopie generatora podstawy czasu
- umożliwia wyznaczenie przesunięcia fazowego jedynie między sygnałami sinusoidalnymi,
- może być zastosowana jedynie w przypadku, gdy przesunięcie fazowe jest mniejsze od  $90^\circ$ ,
- umożliwia wyznaczenie przesunięcia fazowego między dwoma sygnałami o dowolnych kształtach,

47. Bocznik:

- Jest rezystorem dwuzaciskowym,
- Jest rezystorem czterozaciskowym,
- Ma zazwyczaj małą rezystancję,
- Ma zazwyczaj dużą rezystancję

48. Który z poniższych rysunków przedstawia prawidłowe przebiegi napięcia na wyjściu układu całkującego w woltomierzu z podwójnym całkowaniem, w przypadku pomiaru dwóch napięć:  $U_A$  oraz  $U_B = 2U_A$ ? (c)



49. Współczynnik kształtu definiuje się jako:

$$A) k_k = \frac{1}{k_s \cdot k_w}$$

$$B) k_k = \frac{F_m}{F}$$

$$C) k_k = \frac{F}{F_m}$$

$$D) k_k = \frac{k_s}{k_w}$$

50. Integracyjne przetworniki A/C:

- są wolne, ale dokładne,
- nadają się do pomiaru sygnałów szybkozmiennych,
- tłumią zakłócenia harmoniczne występujące w sygnale wejściowym,
- są jednymi z najszybszych przetworników.

51. Korektor dynamiczny zaprojektowany dla przetwornika rzędu I, ma za zadanie:
- zwiększenie stałej czasowej,
  - poprawę współczynnika wzmocnienia,
  - zmniejszenie współczynnika tłumienia,
  - zmniejszenie stałej czasowej.
52. Przekładnik napięciowy powinien pracować:
- w stanie zwarcia,
  - w stanie dopasowania falowego,
  - w stanie rozwarcia,
  - przy obciążeniu równym 15 VA.
53. Nośnikami prądu w półprzewodnikach są:
- Elektrony i dziury
  - Protony
  - Jony
  - Kationy i aniony
54. Multiplekser to układ, który:
- Ma jedno wejście i wiele wyjść
  - Ma wiele wejść i jedno wyjście
  - Dzieli sygnał cyfrowy w kodzie binarnym
  - Ma  $N$  wejść i  $2^N$  wyjść
55. Dioda jest elementem energoelektronicznym ,
- w pełni sterowalnym
  - nie w pełni sterowalnym
  - w zależności od potrzeb elementem niesterowalnym lub w pełni sterowalnym
  - niesterowalnym
56. Tranzystor mocy jest elementem
- w pełni sterowalnym
  - nie w pełni sterowalnym
  - w zależności od potrzeb elementem niesterowalnym lub w pełni sterowalnym
  - niesterowalnym
57. Układ *watchdog* zapewnia ciągłość pracy przez:
- niedopuszczenie do wykonania niedozwolonych operacji
  - zerowanie procesora po wykonaniu niedozwolonej operacji
  - zerowanie procesora przy braku reakcji programu przez określony czas
  - zgłoszenie przerwania w przypadku błędnej sumy kontrolnej pamięci
58. Zdanie „Skutek kilku przyczyn działających równocześnie jest sumą skutków tych przyczyn działających oddzielnie” wyraża
- zasadę wzajemności
  - twierdzenie Thevenina
  - zasadę superpozycji
  - twierdzenie o kompensacji



59. W obwodach z wymuszeniami okresowymi dla mocy czynnej  $P$  obowiązuje relacja:

a.  $P = UI \cos \varphi$

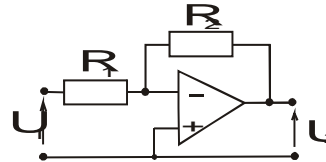
b.  $P = \frac{1}{T} \int_0^T p dt$

c.  $P = UI$

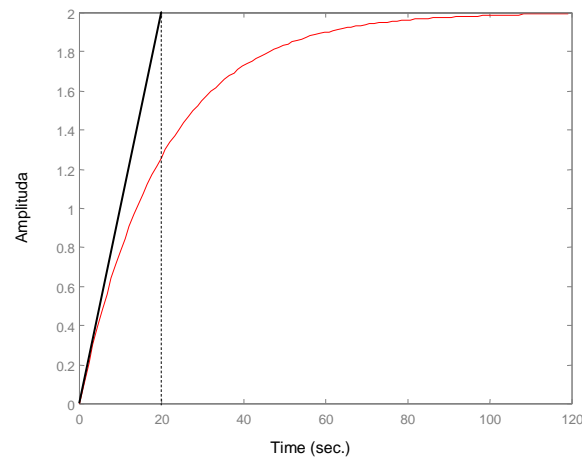
d.  $P = \frac{1}{2} \int_0^T p dt$

60. Dany jest układ z idealnym wzmacniaczem operacyjnym. Przedstawia on

- a. wtórnik napięciowy
- b. wzmacniacz odwracający
- c. wzmacniacz nieodwracający
- d. układ całkujący



61. Przedstawiony poniżej wykres odpowiedzi na skok jednostkowy został wyznaczony dla obiektu inercyjnego o transmitancji:



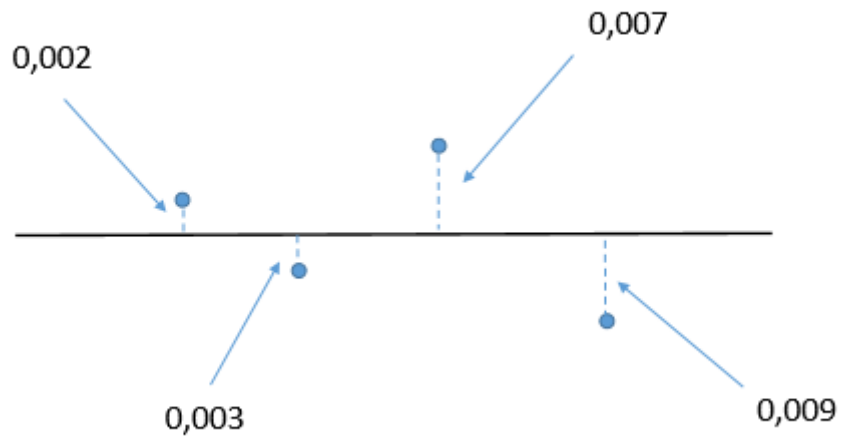
a.  $G(s) = \frac{2}{20s+1}$

b.  $G(s) = \frac{1}{10s+1}$

c.  $G(s) = \frac{20}{2s+1}$

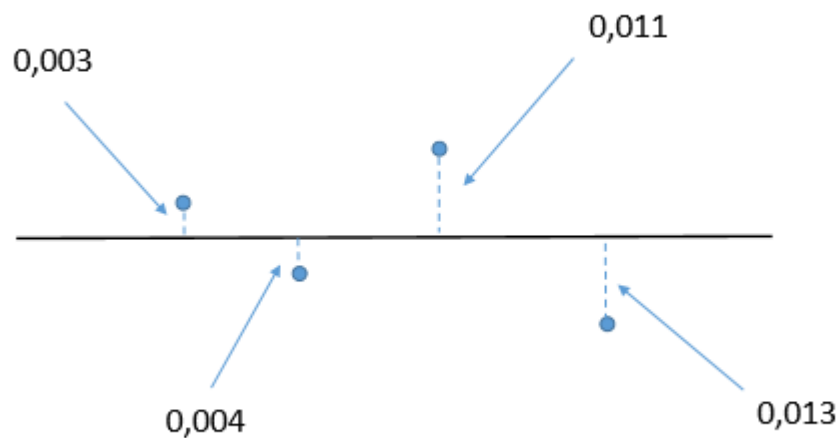
d.  $G(s) = \frac{2}{60s+1}$

62. Poniższy rysunek pokazuje odległości punktów zmierzonych od najlepiej dopasowanej prostej. Ile wynosi odchyłka prostoliniowości?



- a. 0,002
- b. 0,007
- c. 0,009
- d. 0,016

63. Poniższy rysunek pokazuje odległości punktów zmierzonych od najlepiej dopasowanej prostej. Ile wynosi odchyłka prostoliniowości?



- a. 0,011
- b. 0,013
- c. 0,017
- d. 0,024

64. Czy wymiar  $55,4^\circ$  mieści się w granicach specyfikacji sprecyzowanej poniżej?

$55^\circ 35'$   
 $56^\circ 15'$

- a. tak
- b. nie

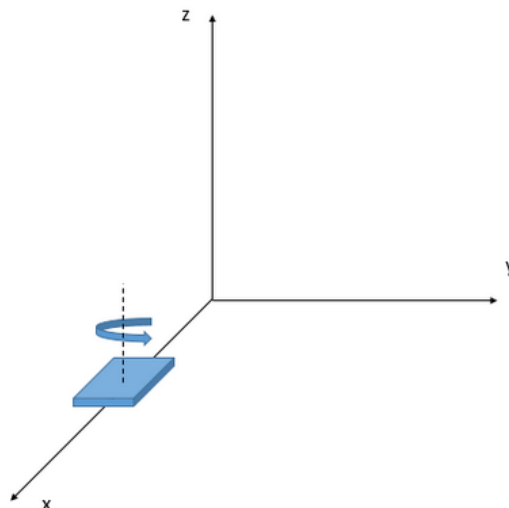
- c. nie da się stwierdzić
- d. bez kontekstu na rysunku technicznym odpowiedź jest niemożliwa

65. Czy wymiar  $56,2^\circ$  mieści się w granicach specyfikacji sprecyzowanej na poniższym rysunku?

$55^\circ 35'$   
 $56^\circ 15'$

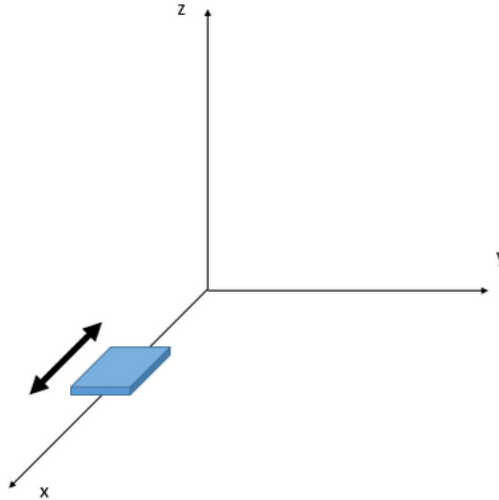
- a. tak
  - b. nie
  - c. nie da się stwierdzić
  - d. bez kontekstu na rysunku technicznym odpowiedź jest niemożliwa
66. Kiedy wykonuje się zerowanie współrzędnościowej maszyny pomiarowej?
- a. po włączeniu sterownika maszyny pomiarowej
  - b. tylko po kolizji
  - c. tylko przed wejściem w tryb automatyczny
  - d. zerowanie wykonuje tylko producent urządzenia podczas serwisu
67. W jaki sposób współrzędnościowa maszyna pomiarowa usprawnia proces pomiaru?
- a. możliwe jest stosowanie programów działających automatycznie
  - b. duża dokładność pomiaru co pozwala mierzyć małe tolerancje
  - c. maszyny pomiarowe nie usprawniają pomiarów, ponieważ wymagają specjalistycznego szkolenia
  - d. optymalizuje strategię pomiarową dzięki pomiarowi masy elementu
68. Co jest podstawowym przyrządem pomiarowym wykorzystywanym we współrzędnościowej technice pomiarowej?
- a. Wysokościomierz
  - b. Współrzędnościowa maszyna pomiarowa
  - c. Suwmiarka elektroniczna
  - d. Mikrometr
69. Metrologia współrzędnościowa to:
- a. technika pomiarowa zajmująca się pomiarami elementów przestrzennych przy użyciu współrzędnościowej techniki pomiarowej
  - b. technika pomiarowa zajmująca się pomiarami ciśnienia
  - c. technika pomiarowa zajmująca się pomiarami czasu
  - d. technika pomiarowa zajmująca się pomiarami wielkości elektrycznych
70. Istota pomiarów współrzędnościowych polega na:
- a. pomiarze czasu
  - b. pomiarze współrzędnych punktów na mierzonym elemencie
  - c. pomiarze wielkości elektrycznych
  - d. pomiarze ciśnienia
71. Współrzędnościowy system pomiarowy to taki system pomiarowy dla którego jako pomiar bezpośredni może zostać uznany:
- a. pomiar współrzędnych punktu
  - b. pomiar długości

- c. pomiar kąta
  - d. pomiar czasu
72. Jakie są najważniejsze czynności przed wykonaniem pomiaru za pomocą współrzędnościowej maszyny pomiarowej?
- a. zdjęcie przedmiotu ze stołu maszyny
  - b. ustabilizowanie termiczne obiektu pomiarowego
  - c. oczyszczenie obiektu pomiarowego
  - d. zastosowanie odpowiedniego mocowania przedmiotu
73. Jakie są rodzaje współrzędnościowych maszyn pomiarowych?
- a. wysięgnikowe
  - b. schodkowe
  - c. portalowe
  - d. mostowe
74. Co ma wpływ na wynik pomiaru z zastosowaniem interferometru laserowego?
- a. temperatura
  - b. natężenie światła
  - c. gęstość powietrza
  - d. obecność gazów szlachetnych
75. W interferometrii laserowej retroreflektor to przyrząd służący do:
- a. odbicia wiązki wychodzącej równoległe do przychodzącej
  - b. rozszczepienia jednej wiązki na dwie rozchodzące się pod pewnym kątem
  - c. połączenia dwóch fal w wyniku czego zachodzi interferencja
  - d. żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa
76. W interferometrii laserowej rozdzielacz to przyrząd służący do:
- a. odbicia wiązki wychodzącej równoległe do przychodzącej
  - b. rozszczepienia jednej wiązki na dwie rozchodzące się pod pewnym kątem
  - c. rozdzielenia prążków interferencyjnych
  - d. żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa
77. Rozważając ruch wózka wzdłuż osi X, na rysunku zaznaczono błąd:



- a. rotacji względem X
- b. rotacji względem Y
- c. rotacji względem Z
- d. błąd translacji względem osi Y

78. Przedstawiony schematycznie na rysunku błąd dla ruchu wózka wzdłuż osi x to:



- a. błąd pozycji
- b. błąd prostoliniowości względem Y
- c. błąd prostoliniowości względem Z
- d. błąd translacji względem osi Z

79. Które z wymienionych elementów wchodzi w skład laserowego systemu nadążnego (laser tracker):

- a. interferometr laserowy
- b. enkodery liniowe
- c. enkodery kątowe
- d. łożysko aerodynamiczne

80. Nazwa laserowego systemu nadążnego (laser tracker) nawiązuje do funkcjonalności systemu, ponieważ:

- a. system może poruszać się w całej przestrzeni roboczej
- b. szybkość pracy jest wielokrotnie szybsza od ruchów operatora
- c. system pozwala śledzić położenie retroreflektora
- d. system pozwala śledzić ruchy operatora

81. Położenie punktu pomiarowego w laserowym systemie nadążnym (laser tracker) obliczane jest na podstawie:

- a. trzech odległości
- b. dwóch odległości i kąta
- c. dwóch kątów i odległości
- d. trzech kątów

82. Zaznacz niekwestionowane zalety laserowego systemu nadążnego (laser tracker):

- a. mobilność
- b. niewymagający zasilania elektrycznego

- c. duży zakres pomiarowy
  - d. niewrażliwość na warunki środowiskowe
83. Aby uzyskać niezerową wartość płaskości z zastosowaniem techniki współrzędnościowej należy przeprowadzić pomiar minimum:
- a. 2 punktów
  - b. 3 punktów
  - c. 4 punktów
  - d. 5 punktów
84. Minimalna matematyczna liczba punktów niezbędnych do jednoznacznego utworzenia płaszczyzny wynosi:
- a. 2 punkty
  - b. 3 punkty
  - c. 4 punkty
  - d. 5 punktów
85. Minimalna matematyczna liczba punktów niezbędnych do jednoznacznego utworzenia okręgu wynosi:
- a. 2 punkty
  - b. 3 punkty
  - c. 4 punkty
  - d. 5 punktów
86. Minimalna matematyczna liczba punktów niezbędnych do jednoznacznego utworzenia prostej wynosi:
- a. 2 punkty
  - b. 3 punkty
  - c. 4 punkty
  - d. 5 punktów
87. Minimalna matematyczna liczba punktów niezbędnych do jednoznacznego utworzenia kuli wynosi:
- a. 2 punkty
  - b. 3 punkty
  - c. 4 punkty
  - d. 5 punktów
88. Minimalna matematyczna liczba punktów niezbędnych do jednoznacznego utworzenia walca wynosi:
- a. 2 punkty
  - b. 3 punkty
  - c. 4 punkty
  - d. 5 punktów
89. Minimalna matematyczna liczba punktów niezbędnych do jednoznacznego utworzenia stożka wynosi:
- a. 2 punkty
  - b. 3 punkty
  - c. 4 punkty

- d. 6 punktów
90. Pomiarowa minimalna liczba punktów niezbędnych do optymalnego pomiaru płaszczyzny wynosi:
- a. 2 punkty
  - b. 3 punkty
  - c. 4 punkty
  - d. 5 punktów
91. Pomiarowa minimalna liczba punktów niezbędnych do optymalnego pomiaru okręgu wynosi:
- a. 2 punkty
  - b. 3 punkty
  - c. 4 punkty
  - d. 5 punktów
92. Pomiarowa minimalna liczba punktów niezbędnych do optymalnego pomiaru prostej wynosi:
- a. 2 punkty
  - b. 3 punkty
  - c. 4 punkty
  - d. 5 punktów
93. Pomiarowa minimalna liczba punktów niezbędnych do optymalnego pomiaru kuli wynosi:
- a. 5 punkty
  - b. 6 punkty
  - c. 8 punkty
  - d. 12 punktów
94. Pomiarowa minimalna liczba punktów niezbędnych do optymalnego pomiaru walca wynosi:
- a. 5 punktów
  - b. 6 punktów
  - c. 8 punktów
  - d. 12 punktów
95. Pomiarowa minimalna liczba punktów niezbędnych do optymalnego pomiaru stożka wynosi:
- a. 5 punktów
  - b. 6 punktów
  - c. 8 punktów
  - d. 12 punktów
96. W Statystycznej Kontroli Procesu (SPC), karty X-mR mają zastosowanie, gdy:
- a. potrzebna jest szybka informacja zwrotna w przypadku rozregulowania procesu
  - b. liczba elementów w próbce jest bardzo mała
  - c. nie jest możliwe wyznaczenie parametrów statystycznych
  - d. nie jest możliwe zastosowanie sprawdzianów w celu oceny geometrii wyrobu

97. Ruchomy rozstęp liczony jest z:
- wszystkich dostępnych wartości
  - wartości ostatniej i poprzedniej
  - wartości ostatniej i następnej
  - wartości ostatniej i pierwszej
98. Wartości ruchomego rozstępu z wartości 2; 4; 3; 6; 9 wynoszą:
- 2, 1, 3, 3
  - 1, 2, 6
  - 2, 1, 4, 7
  - 7
99. W Statystycznej Kontroli Procesu (SPC) metoda projektowa tworzenia karty kontrolnej:
- wykorzystuje wartości zawarte w dokumentacji technicznej
  - wykorzystuje wartości uzyskane w procesie produkcyjnym
  - pozwalą kontrolować stabilność procesu produkcji
  - umożliwia reagowanie w proces produkcji w przypadku wystąpienia anomalii
100. W Statystycznej Kontroli Procesu (SPC) metoda stabilizacyjna tworzenia karty kontrolnej:
- wykorzystuje wartości zawarte w dokumentacji technicznej
  - wykorzystuje wartości uzyskane w procesie produkcyjnym
  - pozwalą kontrolować stabilność procesu produkcji
  - umożliwia reagowanie w proces produkcji w przypadku wystąpienia anomalii
101. Skrót SPC z języka angielskiego można rozwinąć jako:
- Statistical process control
  - Systematically process control
  - Statistical parameters control
  - Systematically parameters control
102. W Statystycznej Kontroli Procesu (SPC) wyrób zły to:
- wyrób, który posiada przynajmniej jedną wadę
  - wyrób, który posiada przynajmniej jedną niezgodność
  - wyrób, który posiada wadę lub niezgodność
  - wyrób, który nie posiada wad lub niezgodności
103. W Statystycznej Kontroli Procesu (SPC) wada wyrobu to:
- cecha, która blokuje funkcjonalność wyrobu
  - cecha niezgodna ze specyfikacją techniczną
  - cecha niezgodna z oczekiwaniami klienta
  - wszystkie pozostałe odpowiedzi są poprawne
104. Które parametry kontroli należy ustalić przed przystąpieniem do prowadzenia karty kontrolnej w Statystycznej Kontroli Procesu (SPC):
- warunki środowiskowe (temperatura, wilgotność, ciśnienie)
  - liczność próbki
  - czas pomiędzy aktualizacjami karty



- d. okres pomiędzy pobraniem próbek
105. Zaznacz wszystkie zdania prawdziwe. W Statystycznej Kontroli Procesu (SPC):
- a. Ocena alternatywna wykorzystuje wartości uzyskane z pomiarów
  - b. Ocena liczbowa wykorzystuje wartości uzyskane z pomiarów
  - c. Obie oceny - alternatywna oraz liczbowa wykorzystują wartości uzyskane z pomiarów
  - d. Obie oceny - alternatywna oraz liczbowa nie wykorzystują wartości uzyskanych z pomiarów
106. Zaznacz wszystkie zdania prawdziwe. W Statystycznej Kontroli Procesu (SPC):
- a. Ocena alternatywna wykorzystuje testy, których wynikiem jest ocena „0-1”
  - b. Ocena liczbowa wykorzystuje testy, których wynikiem jest ocena „0-1”
  - c. Obie oceny - alternatywna oraz liczbowa wykorzystują testy, których wynikiem jest ocena „0-1”
  - d. Obie oceny - alternatywna oraz liczbowa nie wykorzystują testów, których wynikiem jest ocena „0-1”
107. Kontrola AQL:
- a. jest kontrolą odbiorczą
  - b. jest kontrolą wewnętrzną-procesową
  - c. umożliwia działania korygujące w procesie produkcji
  - d. jest kontrolą 100% partii towaru
108. W kontroli AQL parametr AQL określa:
- a. akceptowalny poziom jakości
  - b. akceptowalną liczbę poziomów
  - c. określa spodziewany procentowy udział produktów wadliwych w partii
  - d. określa spodziewany procentowy udział produktów zgodnych w partii
109. W kontroli AQL parametr Ac:
- a. pochodzi od ang. Accepted
  - b. pochodzi od ang. Accumulated
  - c. określa liczbę produktów wadliwych w partii
  - d. określa skumulowaną liczbę produktów zgodnych w partii
110. W kontroli AQL parametr Re:
- a. pochodzi od ang. Rejected
  - b. pochodzi od ang. Removed
  - c. określa liczbę produktów usuniętych w partii
  - d. określa liczbę produktów wadliwych w partii
111. W kontroli AQL w przypadku, gdy  $Ac = 2$  ;  $Re = 3$  partię należy odrzucić, gdy:
- a. liczba elementów zgodnych = 2
  - b. liczba elementów zgodnych = 3
  - c. liczba elementów wadliwych = 2
  - d. liczba elementów wadliwych = 3

112. W kontroli AQL w przypadku, gdy  $A_c = 1$  ;  $R_e = 2$  partię należy przyjąć, gdy:
- liczba elementów zgodnych = 1
  - liczba elementów zgodnych = 2
  - liczba elementów wadliwych = 1
  - liczba elementów wadliwych = 2
113. Głowica goniometryczna pozwala na pomiar (wprost):
- współrzędnych środka otworu
  - średnicy otworu
  - długości typu punkt-punkt
  - kąta pomiędzy prostymi
114. Głowica rewolwerowa pozwala na pomiar (wprost):
- współrzędnych środka otworu
  - średnicy otworu
  - długości typu punkt-punkt
  - kąta pomiędzy prostymi
115. Głowica podwójnego obrazu pozwala na pomiar (wprost):
- współrzędnych środka otworu
  - średnicy otworu
  - długości typu punkt-punkt
  - kąta pomiędzy prostymi
116. Szklana obrotowa tarcza jest częścią składową głowicy:
- goniometrycznej
  - rewolwerowej
  - podwójnego obrazu
  - żadnej z wymienionych
117. Obiektyw w mikroskopie warsztatowym znajduje się:
- na głowicy
  - w dolnej części tubusu
  - w stole pomiarowym
  - na przedmiocie mierzonym – jest dodatkowym oprzyrządowaniem wspomagającym pomiar
118. Okular w mikroskopie warsztatowym znajduje się:
- na głowicy
  - w dolnej części tubusu
  - w stole pomiarowym
  - na przedmiocie mierzonym – jest dodatkowym oprzyrządowaniem wspomagającym pomiar
119. Aby zmierzyć szerokość przedmiotu o geometrii zbliżonej do prostokąta wykorzystując głowicę goniometryczną należy:
- ustawić osie przedmiotu w osiach przesuwu stołu
  - odczytać i obliczyć różnice wartości z jednej osi
  - odczytać i obliczyć różnice wartości z obu osi
  - zmierzyć współrzędne punktów na rogach przedmiotu

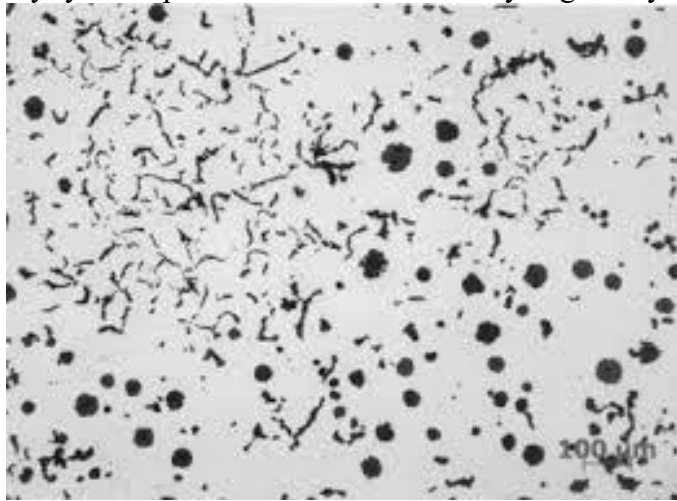
120. Aby zmierzyć kąt wykorzystując właściwości główicy goniometrycznej należy:

- a. w okularze głównym pokryć kresy krzyża z tworzącymi
- b. w okularze głównym dopasować zarys teoretyczny z rzeczywistym
- c. obliczyć kąt na podstawie odczytów z okularu pomocniczego
- d. obliczyć kąt na podstawie odczytów ze śrub mikrometrycznych

121. Aby zmierzyć średnicę otworu z użyciem główicy rewolwerowej należy:

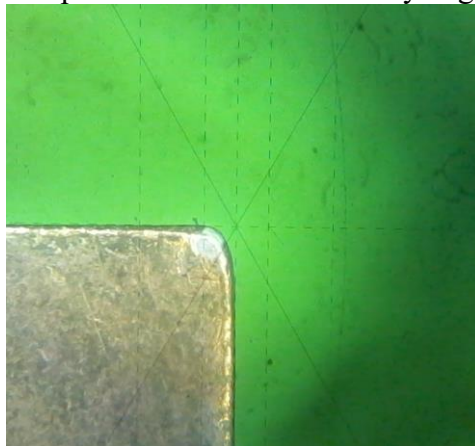
- a. w okularze dopasować zarys teoretyczny z rzeczywistym
- b. upewnić się, że powiększenie obrazu jest prawidłowe
- c. pokryć kresy krzyża z obu stron otworu i obliczyć różnicę wskazań
- d. pokryć widok otworu z widokiem lustrzanym

122. Poniższy rysunek przedstawia obraz widziany w główicy:



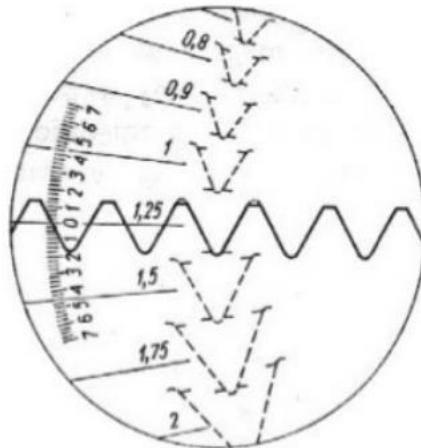
- a. goniometrycznej
- b. rewolwerowej
- c. podwójnego obrazu
- d. żadnej z wymienionych

123. Poniższy rysunek przedstawia obraz widziany w główicy:



- a. goniometrycznej
- b. rewolwerowej
- c. podwójnego obrazu
- d. żadnej z wymienionych

124. Poniższy rysunek przedstawia obraz widziany w głowicy:



- a. goniometrycznej  
b. rewolwerowej  
c. podwójnego obrazu  
d. żadnej z wymienionych
125. Wskaż aktualną definicję metra, obowiązującą od 2019r.:
- a. Metr jest zdefiniowany jako wielokrotność długości fali świetlnej kryptonu 86  
b. Jest zdefiniowany jako jedna dziesięciomilionowa część ćwiartki południka przechodzącego przez Paryż, zawartej między równikiem a biegunem północnym  
c. Metr jest odległością między osiami dwóch głównych kresok, naciętych na wzorcu uznanym za międzynarodowy prototyp metra, gdy wzorzec ten znajduje się w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$   
d. Metr jest zdefiniowany poprzez przyjęcie ustalonej wartości liczbowej prędkości światła w próżni  $c$ , wynoszącej 299 792 458, wyrażonej w jednostce  $\text{m s}^{-1}$ , przy czym sekunda zdefiniowana jest za pomocą częstotliwości cezowej  $\Delta\nu\text{Cs}$
126.  $1\ \mu\text{m}$  to:
- a. 0,1 mm  
b. 0,01 mm  
c. 0,001mm  
d. 0,0001mm
127. Wskaż, która jednostka nie należy do podstawowych jednostek Międzynarodowego Układu Jednostek Miar:
- a. metr  
b. kilometr  
c. sekunda  
d. amper
128. MPE to:
- a. Błąd doboru przyrządu do wielkości mierzonej  
b. Maksymalny zakres który można mierzyć danym przyrządem  
c. Błędy graniczne dopuszczalne przyrządu pomiarowego

- d. Zbiorcze określenie na kryteria doboru przyrządu pomiarowego
129. Co to jest zakres pomiarowy przyrządu pomiarowego?
- a. Różnica pomiędzy dwoma kolejnymi wskazaniem przyrządu
  - b. Zbiór typów wymiarów które można zmierzyć danym przyrządem pomiarowym
  - c. Jest to przedział wartości wielkości, których pomiar może być dokonany z błędem zawartym w określonych granicach
  - d. Zdolność przyrządu pomiarowego do podawania wyników bliskich wartości prawdziwej
130. Rozdzielczość (urządzenia wskazującego) to?
- a. Wartość otrzymana w wyniku pomiaru
  - b. Najmniejsza różnica pomiędzy pokazywanymi wskazaniem, które da się sensownie rozróżnić
  - c. Parametr określający minimalne błędy pomiarowe danego systemu
  - d. To maksymalna wartość zakresu pomiarowego