

## Przemysł 4.0

1. System wbudowany (osadzony) (*ang. embedded system*) to:
  - a. urządzenie elektroniczne zainstalowane w budynku;
  - b. dowolne urządzenie elektroniczne zainstalowane w innym urządzeniu;
  - c. już zbudowany fragment systemu komputerowego;
  - d. specjalizowany komputer przeznaczony do wykonywania dedykowanych funkcji w jakimś systemie.
  
2. Inżynieria systemów (*ang. systems engineering*) polega na:
  - a. uruchamianiu systemów i sprawdzaniu czy systemy działają;
  - b. badaniu i klasyfikowaniu różnych systemów;
  - c. ustalaniu oczekiwań co do systemu, przygotowywaniu koncepcji produktu, następnie na testowaniu względem ustalonych oczekiwań;
  - d. organizowaniu projektów, które budują systemy w sposób gwarantujący ich poprawne funkcjonowanie.
  
3. Co jest głównym powodem opóźnień i niepowodzeń w realizacji projektów:
  - a. niejasne i zmieniające się wymagania.
  - b. niewystarczające testy lub ich brak;
  - c. brak doświadczenia inżynierów realizujących projekt;
  - d. brak odpowiednich narzędzi do realizacji projektu.
  
4. Czym jest cyfrowy bliźniak (*ang. digital twin*) w kontekście technologii?:
  - a. Wirtualnym modelem reprezentującym obiekt fizyczny;
  - b. Wirtualnym asystentem wspomagającym proces projektowania systemów;
  - c. Systemem informatycznym typu chat bot;
  - d. Środowiskiem informatycznym umożliwiającym projektowanie i testowanie systemów.
  
5. Co oznacza termin „interoperacyjność” w kontekście Przemysłu 4.0?
  - a. odporność na awarie systemów;
  - b. zdolność różnych systemów do współpracy i wymiany danych;
  - c. przyjazne środowisko pracy;
  - d. możliwość jednoczesnej pracy wielu pracowników.

6. Co to jest system czasu rzeczywistego:
- a. System, w którym jest możliwe przyspieszenie przetwarzania danych;
  - b. System, w którym przetwarzanie danych odbywa się w ustalonym czasie;
  - c. System, w którym przetwarzanie danych odbywa się bardzo szybko;
  - d. System, w którym występują małe opóźnienia w przetwarzaniu danych.
7. Czym jest decentralizacja w kontekście Przemysłu 4.0?
- a. koncentracją wszystkich operacji w jednym centralnym punkcie;
  - b. rozproszeniem decyzji i zasobów na różne poziomy i lokalizacje;
  - c. przeniesieniem centrum sterowania do chmury obliczeniowej;
  - d. ograniczeniem dostępu do danych tylko dla centralnych systemów zarządzania.
8. W jaki sposób wirtualizacja może być wykorzystywana w procesie projektowania produktów w Przemysle 4.0?
- a. do zastępowania pracowników w fabrykach;
  - b. do zarządzania procesami produkcyjnymi;
  - c. do opracowania algorytmów sztucznej inteligencji;
  - d. do tworzenia wirtualnych prototypów, testowania i symulacji.

#### Techniki Pomiarowe

9. Niepewność wyniku pomiaru liczona metodą typu A zależy od:
- a. klas przyrządów,
  - b. liczności wykonanej serii pomiarowej,
  - c. błędu metody zastosowanej w pomiarze,
  - d. jakości wzorców użytych w układzie pomiarowym.
10. Mostek Thomsona:
- a) jest mostkiem sześcioramiennym,
  - b) służy do pomiaru rezystancji dużych,
  - c) pracuje przy prądzie stałym,
  - d) służy do pomiaru impedancji o charakterze indukcyjnym.
11. Do podstawowych jednostek układu SI zalicza się:
- a. A, V, s, Pa
  - b. kg, A, mol, s
  - c. A, kg, s, J
  - d. m, kg, K, cd

12. Który z wymienionych przetworników A/C ma najdłuższy czas przetwarzania:
- a) bezpośredniego porównania,
  - b) kompensacyjny, z kompensacją równomierną,
  - c) podwójnie całkujący,
  - d) kompensacyjny, z kompensacją wagową.
13. Liczbę 15 zapisano w kodzie BCD, wskaż poprawną odpowiedź:
- a) 0001 0101      b) 1111      c) 1110      d) 0001 1101
14. Twierdzenie o próbkowaniu dotyczy sygnału:
- a) o ograniczonym widmie i dowolnej liczbie punktów nieciągłości,
  - b) o dowolnym widmie,
  - c) o ograniczonym widmie,
  - d) o ograniczonej amplitudzie i dowolnej liczbie punktów nieciągłości.
15. Do budowy wzorcowych źródeł napięcia można wykorzystać:
- a) ogniwo Westona,
  - b) zjawisko Zenera,
  - c) efekt fotoelektryczny,
  - d) złącze Josephsona.
16. Amperomierzem o zakresie pomiarowym  $Z_A=100$  mA i wskaźniku klasy 1 zmierzono prąd 50 mA. Ile wynosi względna niepewność pomiaru?
- a) 1.5%
  - b) 2.0%
  - c) 2.5%
  - d) 4.0%
17. Pomiar przesunięcia fazowego metodą elipsy przy użyciu oscyloskopu można wykonać:
- a) przy pracy oscyloskopu w trybie Y-t,
  - b) dla sygnałów okresowych,
  - c) tylko dla sygnałów sinusoidalnych,
  - d) przy pracy oscyloskopu w trybie X-Y.
18. Do pomiaru pojemności można zastosować mostek:
- a) Maxwella,
  - b) Wiena,
  - c) Wheatstone'a,
  - d) Nernsta.
19. Przyrząd elektromagnetyczny załączono na zaciski źródła prądu stałego o wartości  $U_0$ . Jaką wartość wskaże ten przyrząd?
- a)  $1,41 \cdot U_0$       b)  $U_0$       c) 0      d)  $U_0/1.41$
20. Pomiar wartości napięcia stałego można wykonać w stanie bezprądowym stosując:
- a) woltomierz analogowy,
  - b) metodę techniczną
  - c) metodę kompensacyjną

d) multimetr cyfrowy w opcji DC.

## Oprogramowanie obliczeniowe

21. Co to jest RMS (Root Mean Square)?

- a) pierwiastek ze średniej arytmetycznej kwadratów tych liczb.
- b) średnia arytmetyczna kwadratów odchyleń.
- c) wartość oczekiwana.
- d) średnia moc sygnału dyskretnego.

22. Proszę wyjaśnić co to są skrypty?

- a) są zbiorem tekstowym zawierającym polecenia, które mają być wykonane przez interpreter MATLABA.
- b) są M-plikami przyjmującymi argumenty wejściowe i zwracającymi argumenty wyjściowe.
- c) są zbiorem rozmytym liczb zawierającym równania, które mają być wykonane przez interpreter MATLABA.
- d) są zbiorem liczb zespolonych zawierającym równania różniczkowe, które mają być wykonane przez interpreter MATLABA.

23. Jakie mamy instrukcje iteracyjne (pętle) w oprogramowaniu Matlab?

- a) switch, return, break
- b) for, while
- c) if, elseif
- d) while, if, elseif, return, break

24. Do czego stosuje się filtrację sygnałów?

- a) Do analizy całkowej i różniczkowej.
- b) Do twierdzenia Grinberga.
- c) Do poprawy złej jakości technicznej sygnału, korekcji określonych wad sygnału, wzmocnienia w sygnale pewnych elementów zgodnych z posiadanym wzorcem, rekonstrukcji poszczególnych fragmentów sygnału.
- d) Do twierdzenia Pitagorasa.

25. Po co stosujemy FFT (Fast Fourier transform)?

- a) Aby skorzystać z twierdzenia Freja.
- b) Aby skorzystać z twierdzenia Ramzesa.
- c) Aby zastosować twierdzenie Pitagorasa.
- d) Aby móc analizować sygnał okresowy jako widmo częstotliwości.

26. Co to jest histogram obrazu?

- a) Można zdefiniować to jako operację punktową polegającą na zmianie wartości stopnia szarości poszczególnych punktów obrazu źródłowego  $L1(m,n)$  do ustalonego zakresu tych wartości na obrazie wynikowym  $L2(m,n)$ , według zadanej funkcji (najczęściej liniowej).
- b) Wyznacza pierwiastki z równania kwadratowego.
- c) Dąży do zera dla argumentu dążącego do nieskończoności, zaś jego suma ważona umożliwia przedstawienie z dowolną dokładnością funkcji ciągłej całkowanej z kwadratem.
- d) Jest to wykres słupkowy, w którym wysokość słupka określa sumaryczną liczbę punktów w obrazie, które mają zadany stopień szarości  $lk$ , natomiast liczba słupków jest równa liczbie możliwych poziomów szarości w obrazie (dla obrazu monochromatycznego wynosi ona 256).

Zapis konstrukcji i grafika inżynierska

27. W metodzie rzutowania prostokątnego metodą europejską „E” obiekt rzutowany znajduje się:

- a. między obserwatorem a rzutnią,
- b. za rzutnią,
- c. na płaszczyźnie rzutni,
- d. między dwoma rzutniami.

28. Ile powinna wynosić liczba rzutów prostokątnych:

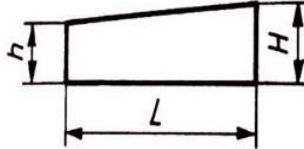
- a. 6,
- b. 3,
- c. ograniczać się do niezbędnego minimum,
- d. większa niż jeden.

29. Rysując tzw. „półwidok – półprzekrój” , przekrój umieszczamy:

- a. po lewej stronie osi symetrii figury, gdy jej płaszczyzna symetrii jest pionowa, oraz poniżej osi symetrii, gdy jej płaszczyzna symetrii jest pozioma,

- b. po prawej stronie osi symetrii figury, gdy jej płaszczyzna symetrii jest pionowa, oraz poniżej osi symetrii, gdy jej płaszczyzna symetrii jest pozioma,
- c. po prawej stronie osi symetrii figury, gdy jej płaszczyzna symetrii jest pionowa, oraz powyżej osi symetrii, gdy jej płaszczyzna symetrii jest pozioma,
- d. po lewej stronie osi symetrii figury, gdy jej płaszczyzna symetrii jest pionowa, oraz powyżej osi symetrii, gdy jej płaszczyzna symetrii jest pozioma.

30. Pochylenie klina ściętego o wymiarach  $h=17$ ,  $H=20$ ,  $L=150$  wynosi:



- a. 2:50 lub 2%,
- b. 1:50 lub 2,5 %,
- c. 1:25 lub 2%,
- d. 1:50 lub 2%.



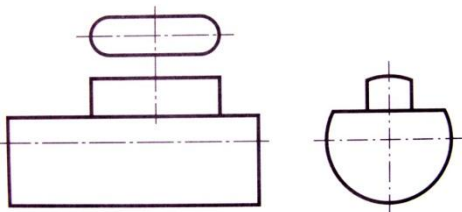
31. Podane oznaczenie informuje, że parametr chropowatości 3,2 ma być:

- a. uzyskany przez usunięcie lub bez usunięcia warstwy materiału,
- b. uzyskany bez usuwania warstwy materiału,
- c. uzyskany przez usunięcie warstwy materiału,
- d. zachowany z poprzedniego procesu technologicznego.

32. Podane oznaczenia pasowania  $\varnothing 15H7/s6$  określają:

- a.  $\varnothing 15$  – tolerancja otworu, H7- tolerancja wałka, s6 – średnica nominalna,
- b.  $\varnothing 15$  – średnica otworu, H7- tolerancja wałka, s6 – tolerancja otworu,
- c.  $\varnothing 15$  – średnica nominalna, H7- tolerancja wałka, s6 – tolerancja otworu,
- d.  $\varnothing 15$  – średnica nominalna, H7- tolerancja otworu, s6 – tolerancja wałka.

33. Zamieszczony poniżej rysunek przedstawia:

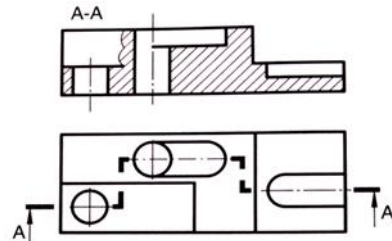


- a. rzut prostokątny z dołu,
- b. widok pomocniczy,
- c. widok częściowy,
- d. układ rzutów niezgodny z metodą europejską.


34. Wymiarując koło zębate bezpośrednio na rysunku rzutu koła podaje się:

- a. średnicę wierzchołków, szerokość uzębienia, kąt załamania krawędzi czołowej zęba,
- b. liczbę, zębów, szerokość uzębienia, kąt załamania krawędzi czołowej zęba,
- c. średnicę podziałową, szerokość uzębienia, kąt załamania krawędzi czołowej zęba,
- d. średnicę wierzchołków, szerokość uzębienia, liczbę zębów.

35. Zamieszczony poniżej rysunek przedstawia:

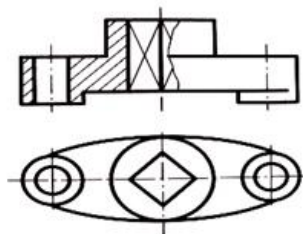


- a. przekrój pomocniczy,
- b. przekrój stopniowy,
- c. przekrój trójpłaszczyznowy,
- d. przekrój łamany obrocony.

36. Podane oznaczenie  informuje, że chropowatość powierzchni ma być:

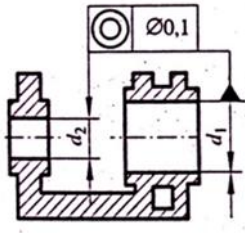
- a. uzyskana przez usunięcie lub bez usuwania warstwy materiału,
- b. uzyskana bez usuwania warstwy materiału,
- c. uzyskana przez usunięcie warstwy materiału,
- d. zachowana z poprzedniego procesu technologicznego.

37. Zamieszczony poniżej rysunek przedstawia



- a. przekrój cząstkowy (tzw. wyrwanie),
- b. półwidok - półprzekrój,
- c. widok pomocniczy,
- d. kład lewostronny.

38. Przedstawiony na rysunku przykład zapisu tolerancji położenia dotyczy:



- a. tolerancji symetrii,
- b. tolerancji współosiowości,
- c. tolerancji okrągłości,
- d. tolerancji równoległości osi.

Symulacje komputerowe procesów

39. Jaki jest główny cel stosowania symulacji odlewniczych?

- A. Zastąpienie wszystkich testów laboratoryjnych
- B. Przewidywanie wad odlewniczych i optymalizacja procesu
- C. Zmniejszenie masy formy odlewniczej
- D. Ułatwienie transportu metalu ciekłego

40. Która z poniższych technologii jest najczęściej wykorzystywana do symulacji przepływu ciekłego metalu?

- A. Metoda elementów skończonych (MES/FEM)
- B. Druk 3D
- C. Analiza modalna
- D. Spektroskopia optyczna

41. Który z poniższych programów jest popularnym narzędziem do symulacji odlewniczych?

- A. AutoCAD
- B. SolidWorks Simulation
- C. MAGMASoft
- D. AnyCasting



42. Co najczęściej analizuje się podczas symulacji napełniania wnęki formy?

- A. Skład chemiczny stopu
- B. Prędkość i kierunek przepływu ciekłego metalu
- C. Proces szlifowania odlewu
- D. Odporność korozyjną gotowego odlewu

43. Obecność wtrąceń niemetalicznych w odlewie najczęściej wynika z:

- A. Zbyt szybkiego chłodzenia
- B. Zbyt krótkiego czasu topienia
- C. Zbyt dużej temperatury formy
- D. Nieodpowiedniej geometrii układu wlewowego

44. Co można przewidzieć dzięki symulacji krzepnięcia odlewu?

- A. Wytrzymałość formy na ściskanie
- B. Powstawanie jam skurczowych, porowatości
- C. Zawartość węgla w stopie
- D. Wielkość siatki MES

45. Co to jest ciepło właściwe?

- A. Jest to wielkość fizyczna określająca, ile energii cieplnej potrzeba, aby podgrzać jednostkę masy substancji o jeden stopień
- B. Jednostka masy
- C. Jest to wielkość fizyczna określająca, ilość ciśnienia, potrzebna do podgrzania jednostkę masy substancji o jeden stopień
- D. Rodzaj środka antyadhezyjnego

46. Jaki kształt posiada komórka numeryczna w metodzie różnic skończonych?

- A. Czworoboku
- B. Stożka
- C. Sześcianu

#### D. Prostopadłościanu

47. Co oznacza pojęcie „porowatości gazowej” w symulacjach odlewniczych?

- A. Powstawanie wtrąceń niemetalicznych
- B. Pozostałości po usunięciu rdzeni
- C. Puste przestrzenie powstałe na skutek uwięzionych gazów
- D. Uszkodzenia mechaniczne formy

48. Dlaczego prędkość napełniania wnęki formy odlewniczej jest istotna w symulacjach?

- A. Wpływa na kolor końcowego odlewu
- B. Zapobiega nadmiernemu zużyciu pieca
- C. Ogranicza turbulencje i napowietrzanie metalu
- D. Ułatwia wyjmowanie odlewu

49. Zbyt niska temperatura zalewania może prowadzić do:

- A. Karbu cieplnego
- B. Powstawania niedolewów
- C. Wzrostu zawartości wodoru
- D. Zwiększenia jednorodności mikrostruktury

50. Makro model krzepnięcia pozwala na otrzymanie:

- A. Szybkości zarodkowania
- B. Prędkości wzrostu ziarna
- C. Przyrostu objętości zakrzepłej
- D. Poziom wypełnienia wnęki formy

#### METODY BADAŃ MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI

51. Które z poniższych elementów są niezbędne do obserwacji w mikroskopii świetlnej?

- A. Źródło światła;
- B. Układ soczewek obiektywu;
- C. Komora próżniowa;
- D. Wytrawiony zgład metalograficzny.

52. W mikroskopie skaningowym (SEM) do uzyskania obrazu wykorzystuje się głównie:

- A. Elektrony odbite (backscattered electrons);
- B. Fale ultradźwiękowe;
- C. Elektrony wtórne (secondary electrons);
- D. Promieniowanie  $\gamma$

53. Ilościowy opis mikrostruktury obejmuje m.in.:

- A. Pomiar udziału objętościowego faz;
- B. Analizę fraktografii przełomu;
- C. Wyznaczanie liczby ziaren na jednostkę powierzchni;
- D. Ocenę twardości metodą Rockwella.

54. Do badań właściwości mechanicznych metali zalicza się:

- A. Próba rozciągania;
- B. Próba udarności Charpy'ego;
- C. Mikroskopia polaryzacyjna;
- D. Twardość Vickersa.

55. Które z poniższych parametrów można wyznaczyć z wykresu naprężenie–odkształcenie otrzymanym w statycznej próbie rozciągania?

- A. Moduł Younga;
- B. Granicę plastyczności;
- C. Temperaturę topnienia;
- D. Wydłużenie całkowite.

56. Do metod badań nieniszczących (NDT) należą:

- A. Badanie ultradźwiękowe;
- B. Badanie prądami wirowymi;

- C. Tomografia komputerowe;
- D. Próba zginania do złamania.

57. W metodzie radiograficznej (RT) wykrywa się głównie:

- A. Nieciągłości powierzchniowe;
- B. Pęknięcia i pory wewnętrzne;
- C. Skład chemiczny materiału;
- D. Rozkład kierunków włókien.

58. Spektroskopia EDS stosowana w SEM służy do:

- A. Identyfikacji pierwiastków w badanym obszarze;
- B. Obserwacji granic ziaren;
- C. Pomiaru twardości;
- D. Analizy widma elektronów wtórnych.

59. Zjawisko przewężenia próbki podczas statycznej próby rozciągania oznacza:

- A. Miejscowe zmniejszenie przekroju poprzecznego;
- B. Początek odkształcenia sprężystego;
- C. Początek odkształcenia plastycznego;
- D. Zwiększenie twardości próbki.

60. Wykres naprężenie–odkształcenie dla metalu ciągliwego charakteryzuje się:

- A. Wyraźną granicą plastyczności;
- B. Kruchym pękaniem bez przewężenia;
- C. Długim zakresem odkształceń plastycznych;
- D. Brakiem odcinka sprężystego.

61. Które metody służą do pomiaru twardości metali?

- A. Metoda Brinella;
- B. Metoda Vickersa;
- C. Metoda Rockwella;
- D. Metoda Eshelby'ego.

62. W metodzie Vickersa stosuje się wgłębnik w kształcie:

- A. Stożka;
- B. Ostrosłupa czworokątnego;
- C. Kuli;
- D. Diamentowego krążka.

63. Twardość Rockwella zależy od:

- A. Wielkości trwałego odcisku wgłębnika;
- B. Głębokości wgłębienia po obciążeniu;
- C. Średnicy odcisku kulistego wgłębnika;
- D. Prędkości narastania obciążenia.

Systemy wizyjne w Instalacjach Przemysłu 4.0

64. Elementy światłoczułe w oku człowieka znajdują się w?

- A Rogówce
- B Tęczówce
- C Siatkówce
- D Spojówce

65. Jakie elementy światłoczułe w oku człowieka zapewniają widzenie barw (kolorów)?

- A Pręciki
- B Czopki
- C Komórki Daltona
- D Retina

66. Który z poniższych skrótów jest oznaczeniem modelu przestrzeni barw (kolorów)?

- A HSI
- B RGB
- C YUV
- D HSV

67. Ilu najbliższych sąsiadów ma punkt obrazu cyfrowego o rastrze prostokątnym (pomijając punkty brzegowe)?

- A Zawsze 8
- B Zawsze 4
- C 4 lub 8 w zależności od przyjętego typu sąsiedztwa
- D Dowolną – zależy to od przyjętej metryki

68. Przekształcenie obrazu za pomocą LUT (tablicy przekodowań, Look-Up Table) jest operacją?

- A punktową
- B odwracalną
- C kontekstową
- D bezkontekstową

69. Filtracja medianowa jest przekształceniem?

- A liniowym
- B nieliniowym
- C liniowym lub nieliniowym – zależy to od postaci filtru
- D częściowo liniowym – zależy to od postaci filtru i zawartości filtrowanego obrazu

70.  $X$  i  $Y$  to wyniki konwolucji odpowiednio z pionową i poziomą maską gradientu Sobela. Jaka formuła jest stosowana przy wyliczaniu końcowego rezultatu?

abs – wartość bezwzględna, max – wartość maksymalna, sqrt – pierwiastek kwadratowy

- A Wynik =  $\text{abs}(X + Y)$
- B Wynik =  $\max(\text{abs}(X), \text{abs}(Y))$
- C Wynik =  $\text{abs}(X) + \text{abs}(Y)$
- D Wynik =  $\sqrt{X^2 + Y^2}$

71. Czy binaryzacja i progowanie (thresholding) to dwie różne nazwy tej samej metody segmentacji obrazu?

- A tak
- B nie
- C tak – o ile liczba progów jest liczbą parzystą
- D tak – o ile liczba progów jest mniejsza lub równa 2

72. Od jakich cech obiektu nie powinny zależeć wartości współczynników kształtu?

- A położenia
- B wielkości
- C orientacji
- D kształtu

73. W metodzie k-NN ( $\alpha$ -NN) nieznany obiekt zostanie rozpoznany (niekoniecznie poprawnie)

- A zawsze
- B tylko jeśli k będzie liczbą nieparzystą
- C tylko jeśli k będzie liczbą nieparzystą i liczba klas wzorców będzie liczbą nieparzystą
- D nie zawsze

74. Jaki typ obrazu powinien stanowić dane wejściowe dla transformaty Hougha?

- A obraz barwny (kolorowy)
- B obraz z poziomami szarości
- C obraz binarny z pełną informacją o obiektach
- D obraz binarny z częściową informacją o obiektach

75. Która z poniższych binarnych operacji morfologicznych może doprowadzić do zmniejszenia obiektu?

- A erozja (erosion)
- B dylatacja (dilation)
- C otwarcie (opening)
- D domknięcie/zamknięcie (closing)

76. W operacji wyrównywania histogramu modyfikowany jest histogram obrazu

- A wejściowego
- B wyjściowego
- C zarówno wejściowego jak i wyjściowego
- D żaden histogram nie jest modyfikowany

77. Jaki warunek musi być spełniony, aby możliwe było zastosowanie algorytmu FFT (Fast Fourier Transform) do filtracji obrazu?

- A żaden – zawsze da się to zrobić
- B rozmiary obrazu muszą być potęgami liczby 2
- C rozmiary obrazu muszą być wielokrotnością liczby 4
- D rozmiary obrazu muszą być liczbami parzystymi

78. Metoda przepływu optycznego (Optical Flow) pozwala na wykrycie faktycznego ruchu obiektu i wyznaczenie wektora prędkości

- A nigdy
- B zawsze
- C czasami - zależy to od parametrów metody
- D czasami – zależy to od specyfiki samego obiektu, jak i jego ruchu

#### Sterowanie układami liniowymi II

79. Element automatyki o transmitancji ogólnej  $G(s) = \frac{10}{a_2 s^2 + a_1 s + a_0}$ :

- a) może być elementem oscylacyjnym
- b) może być elementem inercyjnym drugiego rzędu
- c) wzmacnienie w stanie ustalonym wynosi 10
- d) wzmacnienie w stanie ustalonym wynosi  $\frac{10}{a_0}$

80. Sygnał PWM:

- a) Jest uważany za wyjście cyfrowo-analogowe w układach sterowania komputerowego
- b) Reprezentuje wartość maksymalną sygnału zadanego
- c) Jest wejściem analogowo-cyfrowym
- d) Reprezentuje wartość średnią sygnału zadanego

81. Transmitancja  $G(s) = \frac{3s+1}{6s}$ :

- a) Opisuje regulator proporcjonalno-różniczkujący
- b) Opisuje element oscylacyjny
- c) Opisuje regulator proporcjonalno-całkujący
- d) Jest elementem 1. rzędu

82. Do dyskretyzacji ciągłych układów automatyki służy:

- a) Transformata Laplace'a
- b) Transformata Fourriera
- c) Metoda Tustina
- d) Odwrotna transformata Laplace'a

83. Układy liniowe automatyki to:

- a) Modele matematyczne obiektów opisane liniowymi równaniami różniczkowymi



- b) Modele matematyczne obiektów opisane liniowymi równaniami algebraicznymi
  - c) Transmitancje
  - d) Posiadają sygnały wejściowe jako funkcje liniowe
84. Transmitancja  $G(s) = \frac{5s}{2s^2 + 10s + 3}$  opisuje element:
- a) Różniczkująco-inercyjny 2. Rzędu
  - b) Różniczkująco-oscyłacyjny
  - c) Stabilny
  - d) Różniczkująco-inercyjny 1. Rzędu
85. Dobór czasu próbkowania dla elementu  $G(s) = \frac{K}{Ts+1}$  jest uzależniony od:
- a)  $K$
  - b)  $T$
  - c) Od  $K$  i  $T$
  - d) Od możliwości komputerowego układu sterowania
86. Przetwornik analogowo-cyfrowy w komputerowym systemie regulacji ma na wyjściu liczby:
- a) Rzeczywiste
  - b) Naturalne
  - c) Binarne
  - d) Zespólone
87. Regulatory rzeczywiste PID o 2. stopniach swobody z techniką antiwindup posiadają:
- a) 3 nastawy
  - b) 4 nastawy
  - c) 5 nastaw
  - d) Żadna z wyżej wymienionych odpowiedzi
88. Stabilność dyskretnych układów regulacji sprowadza się do badania:
- a) Zer transmitancji układu otwartego
  - b) Biegunów transmitancji układu otwartego
  - c) Zer wielomianu mianownika transmitancji układu zamkniętego
  - d) Biegunów transmitancji układu zamkniętego
89. Transformata Z jest wykorzystywana:
- a) W analizie układów ciągłych
  - b) W syntezie układów ciągłych
  - c) W analizie układów dyskretnych
  - d) żadna z ww. odpowiedzi
90. Jeśli odpowiedź skokowa układu inercyjnego 2. rzędu posiada jeden punkt przegięcia, to odpowiedź układu 5. rzędu posiada:
- a) 1 punkt przegięcia
  - b) 2 punkty przegięcia
  - c) Zależy od parametrów transmitancji
  - d) 4 punkty przegięcia
91. W strukturze blokowej cyfrowego układu regulacji automatycznej nie występuje:
- a) Całkowanie w torze pomiarowym
  - b) Wzmocnienie proporcjonalne w torze pomiarowym
  - c) Różniczkowanie w torze pomiarowym
  - d) Żadna z wymienionych odpowiedzi
92. Regulator cyfrowy w komputerowym układzie sterowania jest:
- a) Taktowany z częstotliwością  $1/T_p$ , gdzie  $T_p$  jest czasem próbkowania
  - b) Programem komputerowym
  - c) Stabilnym elementem automatyki
  - d) Wynika z transmitancji operatorowej zmiennej z
93. Wskaźniki jakości regulacji dzieli się na:

- a) Impulsowo-zdarzeniowe
- b) Całkowe
- c) Bezpośrednie
- d) odpornościowe

Budowa maszyn i mechanizacja przemysłu

94. Podstawowe zasady konstruowania to:

- A) sprawność
- B) technologiczność
- C) właściwy układ przenoszenia obciążeń
- D) efektywność

95. Wykres Wöhlera służy do wyznaczania:

- A) wytrzymałości zmęczeniowej
- B) wytrzymałości na rozciąganie przy obciążeniu stałym
- C) wytrzymałości na zginanie przy obciążeniu obustronnie zmiennym
- D) wytrzymałości na rozciąganie przy obciążeniu jednostronnie zmiennym

96. Dla obciążeń stałych wartość współczynnika bezpieczeństwa przyjmuje wartość:

- A) 3,5 – 4
- B) 2 – 2,3
- C) 3 – 4
- D) 4,5 – 6

97. Który z poniższych warunków nie określa pasowania luźnego:

- A)  $L_{\max} > 0 > L_{\min}$
- B)  $L_{\max} > L_{\min} > 0$
- C)  $0 > L_{\max} > L_{\min}$

98. Które z wymienionych naprężeń są normalne:

- A) ściskające
- B) skręcające
- C) rozciągające
- D) zginające

99. Przekrój śruby skręcanej pod obciążeniem powiększa się o:

- A) 17%
- B) 25%
- C) 30%
- D) 10%

100. W śrubach roboczych wykorzystuje się gwint o zarysie:

- A) trapezowy
- B) trójkątny
- C) prostokątny
- D) okrągły

101. Wpusty oblicza się z warunku na:

- A) nacisk powierzchniowy wpustu
- B) ścinanie wpustu
- C) zginanie wpustu
- D) zerwanie wpustu

102. Oś narażona jest na:

- A) zginanie
- B) rozciąganie, zginanie i skręcanie
- C) zginanie i skręcanie
- D) ściskanie, zginanie i skręcanie

103. Wały narażony jest na:

- A) zginanie
- B) rozciąganie, zginanie i skręcanie
- C) zginanie i skręcanie
- D) ściskanie, zginanie i skręcanie

104. Uskok między średnicami wału powinien spełniać warunek:

- A)  $D/d \leq 1,2$
- B)  $D/d \leq 1,25$
- C)  $D/d \leq 1,15$
- D)  $D/d \leq 1,3$

105. W łożyskach ślizgowych występuje najczęściej tarcie:

- A) suche
- B) płynne
- C) graniczne
- D) mieszane

Programowanie w języku Python

106. Które z poniższych jest poprawnym sposobem wypisania tekstu w Pythonie?

- a) `print "Hello"`
- b) `echo("Hello")`
- c) `print("Hello")`
- d) `write("Hello")`

107. Jakiego typu będzie wynik wyrażenia:  $3 / 2$  w Pythonie 3?

- a) int
- b) float
- c) str
- d) bool

108. Co zostanie wypisane po wykonaniu kodu:

```
x = 5  
x = x + 2  
print(x)
```

- a) 5
- b) 7
- c) 2
- d) Błąd wykonania

109. Które przypisanie utworzy listę w Pythonie?

- a) `x = (1, 2, 3)`
- b) `x = {1, 2, 3}`
- c) `x = [1, 2, 3]`
- d) `x = "1, 2, 3"`

110. Co zwróci wyrażenie `len("Python")`?

- a) 5
- b) 6
- c) "Python"
- d) "6"

111. Jak wygląda poprawna definicja funkcji w Pythonie?

- a) `function add(a, b): return a + b`
- b) `def add(a, b): return a + b`
- c) `def add(a, b) { return a + b }`
- d) `add(a, b): return a + b`

112. Co zostanie wypisane:

```
lista = [10, 20, 30, 40]  
print(lista[1])
```

- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 40

113. Który fragment kodu jest pętlą for wypisującą liczby od 0 do 4?

- a) 

```
for i in range(5):  
    print(i)
```
- b) 

```
for i in 5:  
    print(i)
```
- c) 

```
for (i = 0; i < 5; i++):  
    print(i)
```
- d) 

```
while i < 5:  
    print(i)
```

114. Jak w Pythonie importujemy moduł math?

- a) `include math`
- b) `using math`
- c) `import math`
- d) `use math`

115. Co zostanie wypisane:

```
a = 3  
b = 4  
c = a ** b  
print(c)
```

- a) 7
- b) 12
- c) 81
- d) 64

116. Które z poniższych nie jest poprawnym identyfikatorem (nazwą zmiennej) w Pythonie?

- a) `x1`

- b) `_wynik`
- c) `2liczba`
- d) `moja_zmienna`

117. Co oznacza ten fragment kodu:

```
for i in range(2, 10, 2):  
    print(i)
```

- a) Pętla od 2 do 10 co 1
- b) Pętla od 2 do 9 co 1
- c) Pętla od 2 do 10 co 2
- d) Pętla od 2 do 8 co 2

118. Jak poprawnie odczytać całą zawartość pliku tekstowego do jednego łańcucha znaków (zakładając, że plik istnieje)?

- a) `with open("plik.txt", "r") as f:`  
    `data = f.read()`
- b) `data = open("plik.txt")`
- c) `read("plik.txt")` as data
- d) `file("plik.txt", "r")` as data

119. Co zostanie wypisane:

```
dane = {"imie": "Anna", "wiek": 25}  
print(dane["imie"])
```

- a) `"imie"`
- b) `"wiek"`
- c) `"Anna"`
- d) `25`

120. Która instrukcja obsługuje wyjątek w Pythonie?

- a) `try/catch`
- b) `try/except`
- c) `error/handle`
- d) `if/else`

121. Co oznacza pojęcie CALPHAD?

- a) Metoda CALPHAD (skrót od ang. CALculation of PHase Diagrams) jest narzędziem obliczeniowym opracowanym i stosowanym w celu modelowania składu fazowego i właściwości termodynamicznych wieloskładnikowych układów materiałowych, w tym dla budowy wykresów równowagi fazowej
- b) Jest to baza danych, w której w celu zastosowania w symulacji komputerowej zebrano informacje na temat właściwości fizycznych, chemicznych, mechanicznych i termodynamicznych materiałów.
- c) Jest to narzędzie do tworzenia wykresów fazowych (diagramów fazowych) stopów metali.

122. Jaki proces opisuje równanie Fouriera-Kirchoffa?

- a) Zmiany pola temperatury w obszarze substancji nieprzeźroczystej z uwzględnieniem dyfuzyjnego przewodzenia ciepła, konwekcji i źródeł wewnętrznych ciepła.
- b) Zmiana pola temperatury substancji z uwzględnieniem przewodzenia i promieniowania.
- c) Wyłącznie konwekcyjną wymianę ciepła.

123. Jaki rodzaj obliczeń nie jest stosowany w symulacji rzeczywistych procesów technologicznych wytwarzania komponentów odlewanych?

- a) Obliczenia analityczne.
- b) Obliczenia numeryczne metodą elementów skończonych.
- c) Obliczenia numeryczne metodą różnic skończonych.

124. Jaka ilość pakietów oprogramowania komercyjnego przeznaczonego do celów symulacji procesów technologicznych w odlewnictwie jest dostępna na rynku?

- a) Powyżej 20
- b) Od 15 do 20
- c) Od 10 do 15
- d) Mniej niż 10

125. Który z opisów modułu termicznego Chvorinova nie jest poprawny?

- a) Jest to urządzenie przeznaczone dla intensywnego chłodzenia formy odlewniczej.
- b) Jest to parametr przeznaczony dla oceny pozycji węzłów cieplnych w odlewie.

- c) Jest to parametr, który może być obliczony w symulacji krystalizacji stopu w odlewie na podstawie m.in. lokalnego czasu krystalizacji.
  - d) Jest to odpowiednik modułu geometrycznego wyznaczanego dla bryły odlewu.
126. Jaka jest typowa relacja czasów wykonania obliczeń symulacyjnych dla procesów wypełniania wnęki formy i krystalizacji stopu po zakończeniu wypełnienia wnęki formy?
- a) Czas symulacji zalewania jest wyraźnie dłuższy niż czas symulacji krystalizacji.
  - b) Czas symulacji zalewania jest wyraźnie krótszy niż czas symulacji krystalizacji.
  - c) Czasy trwania symulacji tych procesów są porównywalne.
127. Jednym z wyników symulacji technologii wytwarzania odlewu jest kryterium Nijamy. Wybierz poprawne sformułowanie:
- a) Kryterium Nijamy ocenia ryzyko tworzenia się mikroporowatości na skutek obniżania się ciśnienia w fazie stałej w wyniku filtracji przepływu zasilającego ciekłego stopu przez warstwę stało-ciekłą.
  - b) Jest to kryterium przeznaczony do oceny objętości wad w postaci makroporowatości.
  - c) W lokalizacjach o większej wartości kryterium Nijamy niebezpieczeństwo wad skurczowych jest większe.
128. Co oznacza pojęcie „multiscale” w odniesieniu do narzędzi obliczeniowych stosowanych do symulacji technologii wytwarzania komponentów odlewniczych?
- a) System symulacyjny analizuje różne procesy z zastosowaniem zróżnicowanych skali wymiarowych.
  - b) Dla opisu poszczególnych wartości fizycznych stosowane są indywidualne skale jednostek.
  - c) System symulacyjny uwzględnia oddziaływanie wzajemne różnych procesów fizycznych na przebieg procesu technologicznego.
129. Które z wymienionych niżej stwierdzeń nie jest poprawne?
- a) Ze zmniejszeniem kroku siatki metody różnic skończonych różnica pomiędzy polem powierzchni dowolnej bryły a polem powierzchni jej modelu cyfrowego dąży do zera.
  - b) Ze zmniejszeniem kroku siatki metody różnic skończonych różnica pomiędzy objętością dowolnej bryły a objętością jej modelu cyfrowego dąży do zera.
  - c) Ze zmniejszeniem kroku siatki metody elementów skończonych różnica pomiędzy polem powierzchni dowolnej bryły a polem powierzchni jej modelu cyfrowego dąży do zera.
  - d) Ze zmniejszeniem kroku siatki metody elementów skończonych różnica pomiędzy objętością dowolnej bryły a objętością jej modelu cyfrowego dąży do zera.



130. Jaka informacja jest potrzebna w przypadku zastosowania modelu typu mikro-makro w symulacji technologii wytwarzania komponentów odlewanych.
- a) Zależność szybkości zarodkowania składników mikrostruktury i prędkości migracji ich granicy z fazą macierzystą od przechłodzenia względem temperatury równowagi fazowej.
  - b) Zależność szybkości zarodkowania składników mikrostruktury i prędkości migracji ich granicy z fazą macierzystą od temperatury.
  - c) Wykres CTPI.
  - d) Wykres CTPc.
131. W modelowaniu krystalizacji stopów odlewniczych może być stosowana metoda mikro-makro. Wybierz poprawne stwierdzenie:
- a) Metoda ta uwzględnia zależność szybkości zarodkowania i wzrostu ziaren składników mikrostruktury oraz wpływ szybkości krystalizacji na zmianę pola temperatury stopu.
  - b) Metoda mikro-makro służy dla modelowania kształtu ziaren dendrytycznych.
  - c) Metoda mikro-makro jest stosowana do symulacji procesów krystalizacji kierunkowej.
132. Co jest głównym przeznaczeniem symulacji zmian temperatury w analizie cyklicznych procesów technologicznych wykonania komponentów odlewanych?
- a) Szybkie uzyskanie rozkładu przestrzennego temperatury w elementach form metalowych (kokil, form ciśnieniowych) dla zastosowania jako warunek początkowy w symulacji procesu wypełnienia wnęki formy.
  - b) Analiza procesów zmęczeniowych w materiale formy metalicznej.
  - c) Analiza stabilności cyklicznych procesów technologicznych wytwarzania komponentów odlewanych.
  - d) Wyznaczenie miejsc występowania obszarów formy o maksymalnej i minimalnej temperaturze.

#### Algebra liniowa

133. Jeśli liczba zespolona  $z = \cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4}$ , to

- a) jej moduł wynosi 1
- b) jej argument główny wynosi  $\frac{\pi}{4}$
- c) jej argument główny wynosi  $\frac{7\pi}{4}$

d) jej moduł jest mniejszy od 1

134. Równanie zespolone  $z^2 - 4z + 13 = 0$

a) ma dokładnie dwa rozwiązania licząc z krotnościami

b) nie ma rozwiązań

c) ma dokładnie dwa rozwiązania będące liczbami sprzężonymi

d) ma dokładnie dwa rozwiązania niebędące liczbami sprzężonymi

135. Macierz  $\begin{bmatrix} 4 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$  jest

a) odwracalna

b) nieodwracalna

c) osobliwa

d) nieosobliwa

136. Rząd macierzy  $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 6 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 3 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 2 & 1 & 4 \end{bmatrix}$

a) jest mniejszy od 3

b) jest większy od 3

c) wynosi 2

d) nie wynosi 4

137. Układ równań  $\begin{cases} 2x + 3y + z - 2s - t = 6 \\ 4x + 7y + 2z - 5s + t = 17 \\ 6x + 5y + 3z - 2s - 9t = 1 \\ 2x + 6y + z - 5s - 10t = 12 \end{cases}$

a) może być oznaczony

b) może być nieoznaczony

c) może być sprzeczny

d) nie może być oznaczony

138. Układ Cramera

a) jest nieoznaczony

- b) ma więcej równań niż niewiadomych
- c) ma tyle równań co niewiadomych
- d) jest oznaczony

139. Punkty  $P = (0,0,0)$ ,  $Q = (-1,2,3)$ ,  $R = (2,3,-4)$ ,  $S = (2,-1,5) \in \mathbb{R}^3$

- a) są współpłaszczyznowe
- b) nie są współpłaszczyznowe
- c) są współliniowe
- d) nie są współliniowe

140. Płaszczyzna  $x - y + 6z - 12 = 0$

- a) jest prostopadła do płaszczyzny  $x + y + 5 = 0$
- b) jest równoległa do płaszczyzny  $2x - 2y + 12z + 1 = 0$
- c) nie jest prostopadła do płaszczyzny  $x + y + 7 = 0$
- d) nie jest równoległa do płaszczyzny  $2x - 2y + 12z - 1 = 0$

141. Rzut prostokątny prostej na płaszczyznę może być

- a) punktem
- b) odcinkiem
- c) półprostą
- d) prostą

142. Zbiór  $W = \{(x,y): \ln(1 - x^2 - y^2) \geq 0\} \subset \mathbb{R}^2$

- a) jest podprzestrzenią liniową  $\mathbb{R}^2$  i  $\dim V > 1$
- b) jest podprzestrzenią liniową  $\mathbb{R}^2$  i  $\dim V \leq 1$
- c) jest podprzestrzenią liniową  $\mathbb{R}^2$ , ale nie ma bazy
- d) nie jest podprzestrzenią liniową  $\mathbb{R}^2$

143. Macierz przejścia z bazy  $B$  do bazy  $B'$  przestrzeni liniowej  $\mathbb{R}^n$

- a) jest osobliwa
- b) jest nieosobliwa
- c) jest macierzą kwadratową stopnia większego od  $n$

d) jest macierzą kwadratową stopnia równego  $n$

144. Przekształcenie  $L: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^2, L(x, y, z) = (x + y, y + z)$

a) jest liniowe

b) nie jest liniowe

c)  $\dim \text{Ker} L + \dim \text{Im} L = 3$

d)  $\dim \text{Ker} L + \dim \text{Im} L = 2$

145. Macierz przekształcenia liniowego

a) musi być kwadratowa

b) nie może być kwadratowa

c) może być kwadratowa osobliwa

d) może być kwadratowa nieosobliwa

146. Macierz rzeczywista stopnia  $n$  jest diagonalizowalna wtedy i tylko wtedy, gdy

a) 0 nie jest jej wartością własną

b) 0 jest jej wartością własną

c) ma  $n$  różnych wartości własnych

d) jej wektory własne tworzą bazę  $\mathbb{R}^n$

147. Prawdą jest, że

a) każda skończenie wymiarowa przestrzeń euklidesowa różna od  $\{\vec{0}\}$  posiada bazę ortogonalną

b) każda skończenie wymiarowa przestrzeń euklidesowa różna od  $\{\vec{0}\}$  posiada bazę ortonormalną

c) istnieje skończenie wymiarowa przestrzeń euklidesowa różna od  $\{\vec{0}\}$  nieposiadająca bazy ortogonalnej

d) istnieje skończenie wymiarowa przestrzeń euklidesowa różna od  $\{\vec{0}\}$  nieposiadająca bazy ortonormalnej

Systemy Pomiarowe

148. Algorytmy obliczania wskaźnika jakości są częścią systemu pomiarowego:

a) Diagnostycznego

- b) Kontrolnego
  - c) Identyfikacyjnego
  - d) Funkcjonalnego
149. Funkcją systemu pomiarowego nie jest:
- a) Kontrola obiektów pomiarów
  - b) Diagnostyka obiektów pomiarów
  - c) Sterowanie obiektem
  - d) Identyfikacja obiektów pomiarów
150. Moduł sterownika systemu pomiarowego w Systemach Modułowych:
- a) Musi zawierać komputer współpracujący z systemem
  - b) Nie może zawierać Komputera współpracującego z systemem
  - c) Może zawierać komputer współpracujący z systemem
  - d) Jest komputerem zarządzającym systemem
151. W Systemach Pomiarowych Rozproszonych nie stosuje się topologii:
- a) Pętla
  - b) Magistrala
  - c) Gwiazda
  - d) Mesch
152. Uniwersalny System Pomiarowy z kartą pomiarową:
- a) Może posiadać wejścia i wyjścia analogowe jak też cyfrowe
  - b) Może posiadać jedynie wejścia i wyjścia analogowe
  - c) Może posiadać jedynie wejścia i wyjścia cyfrowe
  - d) Może posiadać jedynie wejścia i wyjścia analogowe oraz wejścia cyfrowe
153. Systemy Pomiarowe Zintegrowane są wykonane w technologii:
- a) Mikroelektronicznej
  - b) Analogowej

- c) Układów scalonych połączonych płytą PCB
  - d) Hybrydowej grubowarstwowej
154. Przedmiotem dopasowania w procesie standaryzacji i unifikacji Systemów Pomiarowych nie są:
- a) Metody pomiarowe
  - b) Zakresy zmienności sygnałów pomiarowych
  - c) Rozdzielczość przetworników analogowo cyfrowych użytych w systemie
  - d) Błędy systemów i ich elementów składowych
155. Elektroniczny Arkusz Danych Przetwornika Inteligentnego (TEDS) nie zawiera:
- a) Wartości napięcia przebicia obudowy czujnika
  - b) Numer identyfikacyjny producenta
  - c) Numer seryjny czujnika
  - d) Zakres wielkości wejściowej przetwornika
156. Zdolność rozdzielczą Systemu Pomiarowego można określić jako:
- a) Rozdzielczość przetwornika analogowo-cyfrowego użytego w systemie
  - b) Zakres dynamiki zmian sygnałów mierzonych za pomocą systemu
  - c) Liczbę sygnałów wejściowych mierzonych przez system rozdzielanych za pomocą multipleksa
  - d) Możliwość rozróżnienia dwu bliskich sobie wyników pomiarów
157. Który z wymienionych typów zmiennych nie występuje w systemie LabView:
- a) Stałoprzecinkowy zespolony
  - b) Zmiennoprzecinkowy zespolony
  - c) Stałoprzecinkowy
  - d) Zmiennoprzecinkowy
158. Do struktur sterujących w LabView nie należy:
- a) Struktura *Flat Sequence*
  - b) Struktura *Case*

- c) Struktura *IF*
- d) Pętla *While*

159. Rejestr przesuwany w pętli *FOR* służy do:

- a) Dzieleniu modulo 2
- b) Dzieleniu lub mnożeniu przez wielokrotność liczby 2 poprzez przesunięcie
- c) Skalowaniu wyniku obliczeń poprzez przesunięcie bitów zmiennej w lewo lub w prawo
- d) Przekazywania danych z jednej iteracji do drugiej

160. Struktura *Event* służy do:

- a) Synchronicznego sterowania przebiegiem program
- b) Asynchronicznego sterowania przebiegiem programu
- c) Wyjścia z programu na skutek błędu
- d) Przekazywania danych pomiędzy fragmentami kodu w sposób asynchroniczny

161. System można opisać w sposób kompletny jako:

- a) Zbiór wielu elementów o dowolnym charakterze
- b) Zbiór wielu elementów o jednolitym charakterze
- c) Zbiór elementów i relacje między nimi
- d) Operację rzutowania cech zbioru na inny zespół cech

162. Kryterium wykonania fragmentu kodu w "miękkim" systemie czasu rzeczywistego jest:

- a) Priorytet obsługi zdarzeń
- b) Dotrzymanie reżimu czasowego zakończenia zadania
- c) Dotrzymanie reżimu czasowego rozpoczęcia zadania
- d) Deterministyczność czasu obsługi zdarzenia

## Projektowanie technologii wytwarzania

163. Do wykonanie formy kuli wzornikiem (modelem uproszczonym) potrzebujemy użyć co najmniej:
- a. jednego wzornika
  - b. dwóch podobnych wzorników
  - c. trzech różnych wzorników
  - d. czterech różnych wzorników.
164. Znak rdzeniowy to część:
- a. rdzenia
  - b. formy
  - c. modelu odlewniczego
  - d. rdzennicy
165. Wykonanie formy piaskowej z użyciem modelu naturalnego wymaga zastosowania rdzeni:
- a. do odtworzenia powierzchni zewnętrznych.
  - b. do odtworzenia powierzchni wewnętrznych
  - c. do odtworzenia powierzchni wewnętrznych lub zewnętrznych.
  - d. nie wymaga stosowania rdzeni.
166. Wykonywanie odlewów o kształtach zbliżonych do kół linowych w produkcji seryjnej oparte jest na technice:
- a. formowania w trzech skrzyniach.
  - b. formowania z modelu naturalnego.
  - c. formowania z modelu odlewniczego
  - d. formowania z przerzucanym rdzeniem.
167. Prawo ciągłości wykorzystywane w projektowaniu układów wlewowych (UW) wskazuje, że:
- a. przekroje elementów układu wlewowego są stałe.
  - b. prędkość przepływu metalu w UW ma stałą wartość
  - c. iloraz przekroju elementu UW i prędkości strugi jest stały w całym układzie wlewowym.
  - d. iloczyn prędkości strumienia metalu i jego przekroju w całym układzie wlewowym jest stały
168. W sytuacji, kiedy powierzchni podziału dzieli model na dwie części (pod powierzchnię i nad powierzchnią podziału) szybkość podnoszenia się metalu we wnęce formy o stałym przekroju jest:
- a. stała na całej wysokości wnęki.
  - b. jest stała w górnej części formy.
  - c. jest stała w dolnej części formy.
  - d. nie jest stała ani w dolnej, ani w górnej części.
169. Podstawowym powodem stosowania nadlewów kulistych jako podstawowych w formach z pionową powierzchnią podziału jest:
- a. kształt nadlewu łatwo w formowaniu.



- b. powierzchni podziału dzieli nadlew kulisty na symetryczne części i pokrywa się z podziałem formy.
- c. najbardziej efektywny z punktu widzenia wykorzystania metalu do zasilania
- d. powierzchni podziału nadlewu pokrywa się z powierzchnią podziału formy i nadlew jest najbardziej efektywny

170. Odlewania w formach metalowych dedykowana jest dla odlewnictwa metali nieżelaznych dlatego, że:

- a. metale nieżelazne stosowane na komponenty motoryzacyjne na skalę masową.
- b. temperatura zalewania jest niska i trwałość formy wysoka a produkcja masowa.
- c. odlewnictwo ciśnieniowe zaliczane jest do technologii odlewania precyzyjnego.
- d. proces odlewania łatwo zautomatyzować.

171. Podaj cechy, które charakteryzują obróbkę plastyczną?

- a. Materiał doznaje odkształceń trwałych
- b. Uzyskiwana jest poprawa właściwości mechanicznych
- c. Proces kształtowania plastycznego realizowany jest zawsze na zimno
- d. Materiał doznaje odkształceń sprężystych

172. Walcowanie realizowane jest w wyniku oddziaływania na materiał naprężeń:

- a. Ściskających
- b. Rozciągających
- c. Zginających
- d. Ścinających

173. Która z wymienionych technik kształtowania plastycznego jest realizowana rozciąganiem i ściskaniem

- a. Tłoczenie
- b. Kucie
- c. Róztaczanie
- d. Nagniatanie

174. Podczas walcowania materiału prędkość materiału wychodzącego ze strefy odkształcenia ma wartość:

- a. Większą od prędkości obwodowej walców
- b. Mniejszą od prędkości obwodowej walców
- c. Równą prędkości obwodowej walców
- d. Zależącą od grubości walcowanego materiału