

## Matematyka:

1. Wskaż poprawny wzór pozwalający wyznaczyć pochodną ilorazu dwóch funkcji jednej zmiennej:

a) 
$$\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f(x)g'(x) - f'(x)g(x)}{[g(x)]^2}$$

b) 
$$\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x)g(x) + f(x)g'(x)}{[f(x)]^2}$$

c) 
$$\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{[g(x)]^2}$$

2. Tylko jedna z poniższych równości jest poprawna. Wskaż, która:

a)  $[\sin(x)\cos(x)]' = \cos^2(x)$

b)  $(\sin(2x))' = 2\cos(2x)$

c)  $(\cos(2x))' = 2\sin(2x)$

3. Dane są zbiory:  $A = \{1, 2, 4\}$ ,  $B = \{0, 1, 3, 4\}$ . Która z poniższych równości jest poprawna?

a)  $A \cup B = \{0, 1, 1, 2, 3, 4, 4\}$

b)  $A \cap B = \{0, 1, 2, 3, 4\}$

c)  $A/B = \{2\}$

4. Jeżeli funkcja  $f(x)$  jest parzysta, możemy stwierdzić, że:

a) co pewien, stały odcinek na osi argumentów osiąga tę samą parzystą wartość

b) przyjmuje tylko wartości parzyste

c) ma wykres symetryczny względem osi OY

5. Pojęcie naturalnej dziedziny funkcji jednej zmiennej dotyczy:

a) dziedziny, która obejmuje cały zbiór liczb rzeczywistych

b) zbioru, dla którego wzór funkcji ma sens

c) dziedziny, która jest podzbiorem zbioru liczb naturalnych

6. Do jakiej granicy zbieżny jest ciąg  $a_n = \left\{\frac{\pi}{n}\right\}$ ?

a)  $\pi$

b) 0

c) 1

7. Podaj parę funkcji odwrotnych względem siebie:

a) funkcja  $f(x) = x$  i  $g(x) = -x$

b) funkcja  $f(x) = e^x$  i  $g(x) = \ln(x)$

c) funkcja  $f(x) = \sin(x)$  i  $g(x) = \cos(x)$

8. Proszę podać wynik mnożenia przez siebie dwóch liczb zespolonych  $z_1 = 1 + i$  oraz  $z_2 = -2i$  :

- a)  $2 - 2i$
- b)  $1 - i$
- c)  $-2 - i$

9. Proszę wskazać poprawną definicję rzędu macierzy:

- a) jest to maksymalna liczba liniowo niezależnych kolumn macierzy
- b) jest to maksimum z liczby wierszy i kolumn w macierzy
- c) jest to największa wartość występująca w macierzy

10. Jakie podstawienie pozwoli rozwiązać całkę  $\int e^{\sin x} \cos x dx$  ?

- a)  $t = \sin x$
- b)  $t = e^{\sin x}$
- c)  $t = \cos x$

11. Rozkład funkcji na ułamki proste stosujemy do całkowania funkcji:

- a) wykładniczej
- b) trygonometrycznej
- c) wymiernej

12. Ile wynosi wyznacznik macierzy kwadratowej  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$  ?

- a) 2
- b) 3
- c) 1

13. Które z poniższych stwierdzeń jest poprawne:

- a) wzory Taylora i Maclaurina są tożsame
- b) wzór Taylora wykorzystywany jest do całkowania funkcji trygonometrycznych
- c) wzory Taylora i Maclaurina pozwalają na znajdowanie przybliżonych wartości funkcji

14. Jeżeli równanie różniczkowe zwyczajne można przedstawić w postaci:  $\frac{dy}{dx} = f(x)g(y)$ , to mamy

do czynienia z równaniem:

- a) różniczkowym zupełnym
- b) różniczkowym o zmiennych rozdzielonych
- c) różniczkowym Riccatiego

15. Do wyznaczania całek wielokrotnych stosujemy te same wzory, które stosuje się dla całki pojedynczej, w tym celu wykorzystuje się metodę:

- a) iteracji
- b) potęgowania rozwiązań
- c) rozdzielania zmiennych

16. Operator div pola wektorowego jest wielkością:

- a) macierzową
- b) skalarną
- c) wektorową

17. Problem początkowy Cauchy'ego to najprostszy model matematyczny, stosowany do opisu procesów fizycznych, składają się na niego:

- a) gradient funkcji trzech zmiennych oraz dywergencja pola wektorowego
- b) równanie różniczkowe zwyczajne wraz z warunkiem początkowym
- c) równanie złożone z funkcji elementarnej logarytmicznej lub eksponencjalnej wraz z warunkiem początkowym

18. Do jednoznacznego opisu płaszczyzny w przestrzeni wystarczą:

- a) dwa równoległe wektory zawarte w tej płaszczyźnie
- b) dwa punkty zawarte w płaszczyźnie oraz równanie prostej przechodzącej przez nie
- c) trzy różne punkty należące do płaszczyzny

## Chemia

19. W którym punkcie wymieniono wyłącznie pierwiastki chemiczne:

- a) miedź, wodór, jodyna, hel
- b) potas, wapno, neon, selen
- c) glin, potas, kwarc, azot
- d) polon, kobalt, argon, sód

20. Atom chromu ma następującą konfigurację elektronową:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ . Do walencyjnych zaliczamy elektrony znajdujące się na orbitalach:

- a) tylko 4s
- b) tylko 3d
- c) 3s, 3p, 4s, 3d
- d) 4s, 3d

21. Pierwiastki znajdujące się w tej samej grupie głównej układu okresowego nie posiadają:

- a) tej samej wartościowości w analogicznych związkach
- b) jednakowej liczby elektronów walencyjnych
- c) podobnych właściwości chemicznych
- d) takiej samej liczby powłok elektronowych

22. Reakcja  $Fe + CuSO_{4(c)} = FeSO_{4(c)} + Cu$  jest reakcją:

- a) redoks
- b) rozkładu (analizy)
- c) syntezy
- d) wszystkie wymienione

23. W 175 g wody rozpuszczono 25 g chlorku litu. Stężenie procentowe otrzymanego roztworu wynosi:

- a) 12,5%

- b) 20%
- c) 25%
- d) 17,5%

24. Do spalenia całkowitego 2 dm<sup>3</sup> metanu CH<sub>4</sub> trzeba zużyć:

- a) 1 dm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>
- b) 4 dm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>
- c) 0,5 dm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>
- d) 2 dm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>

25. Wiązanie, w którym jeden z atomów jest donorem, a drugi akceptorem pary elektronowej to:

- a) jonowe
- b) koordynacyjne
- c) atomowe spolaryzowane
- d) metaliczne

26. Wiązanie, w którym jeden z atomów oddaje, a drugi przyjmuje elektron to:

- a) jonowe
- b) koordynacyjne
- c) atomowe spolaryzowane
- d) metaliczne

27. Metaliczny sód możemy otrzymać w procesie:

- a) redukcji związków sodu wodorem
- b) elektrolizy wodnego roztworu NaOH
- c) odsalania wody morskiej
- d) elektrolizy stopionego NaCl

28. W ogniwie galwanicznym:

- a) Reakcje zachodzące na elektrodach przebiegają spontanicznie
- b) Energia chemiczna jest zamieniana na energię elektryczną
- c) Reakcje na elektrodach zachodzą na skutek podłączenia zewnętrznego źródła prądu do ogniwa
- d) Odpowiedzi a i b są poprawne

29. Które metale w reakcji z kwasem solnym wypierają wodór:

- a) Zn, Cu, Mg, Fe
- b) Fe, Zn, Ni, Mg
- c) Mg, Pb, Ag, Al
- d) Zn, Al, Au, Pb

30. Ładunek prostego anionu określa liczba:

- a) elektronów walencyjnych atomu
- b) oddanych elektronów
- c) przyjętych elektronów
- d) wszystkich elektronów w jonie

31. Inhibitory korozji to:

- a) związki zwiększające szybkość korozji
- b) substancje dodawane do środowiska korozyjnego obniżające szybkość korozji
- c) antykorozyjne powłoki lakiernicze
- d) składniki stopowe metalu obniżające szybkość korozji

32. Korozja międzykrystaliczna:

- a) zachodzi między kryształami soli
- b) powoduje powstawanie krystalicznych plam na powierzchni metalu
- c) powoduje deformację wewnątrz kryształu metalu
- d) występuje na granicach ziaren w stopie metalicznym

33. Grupa hydroksylowa jest charakterystyczna dla:

- a) Alkoholii
- b) Ketonów
- c) Aldehydów
- d) Kwasów organicznych

34. pH jest to:

- a) wielkość charakterystyczna wyłącznie dla kwasów
- b) współczynnik kwasowości roztworów
- c) ujemny logarytm ze stężenia jonów wodorotlenowych
- d) jednostka twardości wody

35. Reakcja estryfikacji to:

- a) reakcja kwasu organicznego z aldehydem
- b) reakcja kwasu organicznego z toluenem
- c) reakcja rozkładu estru
- d) reakcja kwasu z alkoholem

36. Enancjomery są to:

- a) Izomery optyczne
- b) Stereoizomery
- c) Izomery mające rozgałęziony łańcuch węglowy
- d) Izomery różniące się położeniem wiązania podwójnego.

37. Energia kinetyczna cząsteczek jest znacznie większa niż energia oddziaływania między cząsteczkami w przypadku:

- a) Ciał krystalicznych
- b) Ciał amorficznych
- c) Gazów
- d) Cieczy

38. Efekt Tyndalla polega na:

- a) Rozproszeniu wiązki światła przez roztwór przesycony
- b) Rozproszeniu wiązki światła przez roztwór koloidalny
- c) Rozproszeniu wiązki światła przez roztwór soli kuchennej w wodzie
- d) Rozproszeniu wiązki światła na powierzchni kryształu

## Tworzywa na formy jednorazowe

39. Jako osnowę ceramicznych form odlewniczych stosuje się piaski:

- a) kwarcowe,
- b) chromitowe,
- c) magnezytowe,
- d) karborundowe.

40. Materiały na osnowę mas powinny charakteryzować się:

- a) odpornością na działanie wysokiej temperatury,
- b) dużą rozszerzalnością cieplną,
- c) zachodzeniem przemian polimorficznych;
- d) odpowiednim składem ziarnowym.

41. Do głównych odmian polimorficznych kwarcu zaliczamy:

- a) Kwarc,
- b) Krystobalit,
- c) Trydymit,
- d) Peryklaz.

42. Charakterystyczną cechą montmorylonitów jest ich bardzo wysoka zdolność do pęcznienia w środowisku wodnym. Woda zostaje wchłonięta w przestrzenie między pakietowe, co powoduje pęcznienie, zwiększając odległość między pakietami z 0,94 nm do:

- a) 0,99 nm;
- b) 2,1 nm;
- c) 9,4 nm;
- d) 21 nm;

43. Poddanie bentonitu oddziaływaniu wysokiej temperatury ciekłego stopu odlewniczego prowadzi do oddzielenia z niego wody związanej, co jest procesem nieodwracalnym. Następuje cieplna destrukcja montmorylonitu i przejście w fazę lepszczą nieaktywnego. Jego główna część tworzy na ziarnach piasku bardzo ścisłą warstewkę, która nosi nazwę warstwy:

- a) aktywnej;
- b) pasywnej;
- c) zoolityzowanej;
- d) wysokotemperaturowej.

44. Proces odświeżania mas formierskich stosowany jest dla:
- mas z żywicami furfurylowymi;
  - piasków powlekanych;
  - mas bentonitowych;
  - mas bez materiałów wiążących.
45. W celu poprawy jakości powierzchni odlewu stosujemy powłoki:
- pasywne (ochronne);
  - wzmacniające;
  - aktywne;
  - absorbujące.
46. Do grupy mas formierskich ze spoiwami organicznymi zalicza się:
- masy z uwodnionym krzemianem sodu (szkłem wodnym);
  - masy z bentonitem;
  - masy ze spoiwem alkidowym;
  - masy furanowe.
47. Do grupy procesów gorącej rdzennicy zaliczamy procesy:
- Croninga (formowanie skorupowe);
  - ciepłej rdzennicy (warm box);
  - skokowego utwardzania cieplnego (Thermoschock);
  - zimnej rdzennicy (cold box).
48. Do seryjnej produkcji rdzeni wykorzystywane są technologie:
- cold box,
  - hot box;
  - proces Croninga;
  - rezol CO<sub>2</sub>.
49. Do mas formierskich III generacji czyli mas wiązanych czynnikami fizycznymi zalicza się:
- dwuskładnikowe masy zamrożone;
  - metodę Wittmosera;
  - metodę podciśnieniową, V-proces;
  - ciekłe masy dla odlewnictwa precyzyjnego.
50. Podstawa podziału mas pod względem toksyczności są wskaźniki:
- T<sub>O</sub>,
  - T<sub>NDS</sub>,
  - W<sub>k</sub>,
  - W<sub>p</sub>.

## Algorytmika i podstawy programowania

51. W języku C++ możemy wykorzystywać biblioteki, do programu dodajemy je poleceniem:
- a) `#use<nazwa>`
  - b) `#add<nazwa>`
  - c) `#include<nazwa>`
  - d) `#library<nazwa>`
52. W języku C++ występuje główna funkcja, od której rozpoczyna się wykonywanie programu i wraz z nią wykonywanie jest zakończone. Funkcja ta, to:
- a) `start`
  - b) `begin`
  - c) `int`
  - d) `main`
53. W języku C++ funkcje mogą przekazywać między sobą wartości. Po zrealizowaniu wszystkich instrukcji funkcja przyjmie wartość, która znajduje się po instrukcji:
- a) `void`
  - b) `return`
  - c) `int`
  - d) `float`
54. Proszę wskazać poprawną konstrukcję pętli `for`, która pozwoli wyświetlić cyfry od 0 do 9 (język C++):
- a) `for(i=1; i<=9; i+=1) cout << i;`
  - b) `for(i=1; i<10; i+=1) cout << i;`
  - c) `for(i=0; i<=9; i+=1) cout << i;`
  - d) `for(i=0; i<9; i+=1) cout << i;`
55. Proszę wskazać, który operator (w języku C++) zastosowany do zmiennej `a` zwiększy jej wartość o 1:
- a) `b = 1;`  
`a = 3;`  
`b = a + 1;`
  - b) `a = 1;`  
`b = 3;`  
`a = b++;`
  - c) `a = 3;`  
`a++;`
  - d) `a = 2;`  
`a *= 1;`



56. Jaki algorytm stosujemy do efektywnego wyznaczania wartości wielomianu w danym punkcie:

- a) algorytm Markowa
- b) algorytm Josefa
- c) algorytm Riemanna
- d) algorytm Hornera

57. Proszę wskazać nazwę metody numerycznej pozwalającej w łatwy sposób oprogramować metodę interpolacji wielomianowej (rozwiązanie w formie tabeli trójkątnej):

- a) metoda eliminacji Gaussa
- b) metoda Jacobiego
- c) metoda Newtona
- d) metoda klatkowa

58. W przypadku interpolacji metodą Newtona wartości uzyskanego wielomianu interpolacyjnego można efektywnie wyznaczyć korzystając z odpowiedniej adaptacji algorytmu:

- a) eliminacji Gaussa
- b) Riemanna
- c) Hornera
- d) wokselizacji

59. Ciąg Fibonacciego można określić słownie w następujący sposób:

- a) kolejny wyraz jest sumą poprzednich
- b) kolejny wyraz jest o stałą wartość większy od poprzedniego
- c) kolejny wyraz ma wartość przeciwną w stosunku do poprzedniego
- d) kolejny wyraz jest sumą dwóch wyrazów go poprzedzających

60. Język C++ jest językiem:

- a) kompilowanym
- b) interpretowanym
- c) maszynowym
- d) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawdziwa

61. Zmienna `a` przechowuje wartość 2. Jaką wartość uzyskamy po wykonaniu polecenia `a == 3;`

- a) 2
- b) true (1)
- c) false (0)
- d) 3

62. Proszę podać instrukcję, która pozwala zakończyć wykonywanie aktualnej iteracji pętli i przejście do kolejnej iteracji:
- a) return
  - b) break
  - c) goto
  - d) continue

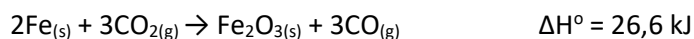
## Chemia Fizyczna dla inżynierów

63. Czy szybkość korozji żelaza w kontakcie z cynkiem ulega zmianie?
- a) nie zmienia się
  - b) maleje
  - c) rośnie
  - d) gwałtownie rośnie
64. Jednostkami szybkości korozji NIE są:
- a) mol/doba
  - b) g/doba
  - c) g/m<sup>2</sup> doba
  - d) mm/rok
65. Czy do wykonania połączeń nitowanych lub skręcanych stosuje się materiały:
- a) metale bardziej odporne na korozję niż konstrukcja
  - b) metale mniej odporne na korozję, niż konstrukcja
  - c) obojętne tworzywa sztuczne
  - d) metale o takiej samej odporności korozyjnej co konstrukcja
66. Jeżeli  $Q > 0$  oraz  $W > 0$  to:
- a) Układ pobiera ciepło z otoczenia, otoczenie wykonuje pracę nad układem.
  - b) Układ pobiera ciepło z otoczenia, układ wykonuje pracę nad otoczeniem.
  - c) Układ oddaje ciepło do otoczenia, otoczenie wykonuje pracę nad układem.
  - d) Układ oddaje ciepło do otoczenia, układ wykonuje pracę nad otoczeniem.
67. I zasada termodynamiki dla układu izolowanego ma postać:
- a)  $\Delta U = 0$
  - b)  $\Delta U = Q$
  - c)  $\Delta U = W$
  - d)  $\Delta U = Q - p\Delta V$

68. Wybierz prawidłowe stwierdzenia dotyczące plazmy:

- a) Plazma silnie oddziałuje z zewnętrznym polem elektrycznym i magnetycznym.
- b) Plazma jest dobrym przewodnikiem prądu elektrycznego.
- c) Każda substancja w odpowiednio wysokiej temperaturze może przejść w stan plazmy w wyniku termicznej jonizacji.
- d) Opór elektryczny plazmy maleje wraz ze wzrostem temperatury.

69. Wskaż, które stwierdzenie jest prawdziwe dla poniższej reakcji:



- a) Do przereagowania 1 mola Fe należy dostarczyć 13,3 kJ energii
- b) W wyniku przereagowania 1 mola Fe wydzielono się 26,6 kJ energii
- c) Do przereagowania 1 mola Fe należy dostarczyć 26,6 kJ energii
- d) W wyniku przereagowania 1 mola Fe wydzielono się 53,2 kJ energii

70. Przy pomocy których metod spektroskopowych można wyznaczyć energię wiązania chemicznego?

- a) Spektroskopia fotoelektronów
- b) Spektroskopia elektronów Augera
- c) Spektroskopia w podczerwieni
- d) spektroskopia Ramana

71. Ciepło właściwe to:

- a) ilość ciepła potrzebna do ogrzania 1 g substancji o 1 Kelwin
- b) ilość ciepła potrzebna do ogrzania 1 mola substancji o 1 Kelwin
- c) ilość ciepła jaka się wydzieli podczas spalania 1 mola substancji w warunkach normalnych
- d) ilość ciepła jaka się wydzieli podczas spalania 1 grama substancji w warunkach normalnych

72. II zasada termodynamiki dotyczy funkcji zwanej entropią. Zaznacz te stwierdzenia które są prawdziwe:

- a) Zmiana entropii  $\Delta S$  układu jest równa stosunkowi ciepła nieodwracalnie wymienionego z otoczeniem do temperatury w której odbywa się wymiana.
- b) W stanie równowagi zmiana entropii równa się zero, a przemiany mają charakter odwracalny.
- c) W procesach nieodwracalnych zmiana entropii jest większa od stosunku ciepła przemiany do temperatury, w której zachodzi.
- d) W temperaturze zera bezwzględnego entropia czystych ciał krystalicznych jest równa zero.

73. Ciała izotropowe charakteryzują się tym, że:

- a) jest to stan przechłodzenia cieczy
- b) mają nieostry przedział przejścia ze stanu stałego do ciekłego
- c) wykazują różne właściwości w zależności od kierunku badania
- d) posiadają osie symetrii

74. Stężenie procentowe (masowe) określa:

- a) liczbę jednostek masowych substancji rozpuszczonej w 1000g roztworu
- b) liczbę moli substancji rozpuszczonej w 100g rozpuszczalnika
- c) ilość gramów substancji rozpuszczonej w 1dm<sup>3</sup> roztworu
- d) liczbę jednostek masowych substancji rozpuszczonej zawartych w 100 jednostkach masowych roztworu

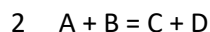
75. Ochrona anodowa to:

- a) stosowanie polaryzacji anodowej w celu utworzenia powłoki tlenkowej na metalu
- b) stosowanie polaryzacji katodowej w celu utworzenia powłoki tlenkowej na metalu
- c) stosowanie składników stopowych bardziej aktywnych niż metal konstrukcji
- d) tworzenie powłoki z metalu bardziej aktywnego od konstrukcji

76. W szeregu elektrochemicznym metale są uporządkowane według:

- a) rosnącego potencjału standardowego
- b) wzrastającej masy atomowej
- c) wzrastającej liczby masowej
- d) rosnącego ładunku ich jonów

77. Dana jest reakcja:



jak zmieni się szybkość reakcji, gdy stężenia substratów wzrosną dwukrotnie:

- a) Wzrośnie 8-krotnie
- b) Zmaleje 4-krotnie
- c) Wzrośnie –krotnie
- d) Nie zmieni się

## CAD – projektowanie wspomagane komputerowo

78. Definiowanie szkiców 2D w programie SolidWorks można dokonać poprzez:

- a) relacje
- b) wymiary
- c) tylko poprzez kombinację relacji z wymiarami
- d) żadne z powyższych

79. W jednym pliku części 3D programu SolidWorks mogą istnieć:

- a) dwa osobne obiekty bryłowe
- b) dwa osobne obiekty bryłowe, ale pod warunkiem, że nie przenikają się
- c) obiekty bryłowe i powierzchniowe
- d) szkice, które nie wykorzystywane są w żadnej operacji

80. Co oznacza niebieski kolor linii w szkicu 2D w programie SolidWorks (dla domyślnych ustawień oprogramowania):

- a) nic nie znaczy – jakiś kolor linia musi mieć
- b) linia jest zdefiniowana
- c) linia jest niezdefiniowana, tj. posiada co najmniej jeden stopień swobody
- d) relacja dodana do linii jest w konflikcie z inną relacją

81. Którymi operacjami, w programie SolidWorks, można narysować walec 3D:

- a) dodanie/baza przez obrót
- b) wyciągnięcie/dodanie bazy
- c) wyciągnięcie po profilach
- d) dodanie/baza przez wyciągnięcie po ścieżce

82. Widoki przekrojów w rysunkach 2D programu SolidWorks można tworzyć:

- a) narzędziem „Widok przekroju”
- b) narzędziem „Widok przekroju”, ale pod warunkiem, że wcześniej przetniemy część 3D w miejscu, gdzie ma powstać przekrój
- c) narzędziem „Widok przerwania”
- d) narzędziem „Wyrwanie”

83. Złożenia w programie SolidWorks:

- a) umożliwiają dodawanie wiązań pomiędzy komponentami
- b) nie pozwalają na wielokrotne wstawianie tego samego komponentu do pojedynczego złożenia
- c) mogą być automatycznie przebudowane w przypadku, gdy komponent wchodzący w jego skład został zmodyfikowany
- d) pozwalają na wstawianie do nich innych złożań

## Krystalizacja metali i stopów

84. Teoria zarodkowania przyjmuje, że powstające w ciekłym metalu klasterki stykają się z podkładkami i przyjmują kształt fragmentów kuli. Pomiedzy podkładką a klasterem można wyróżnić kąt zwilżania  $\theta$ . Przy jakiej wartości kąta zwilżania  $\theta$ , podkładka do zarodkowania jest całkowicie zwilżalna:

- a) 0°
- b) 45°
- c) 90°
- d) 180°

85. Ze względu na wszystkie możliwe warunki pojawienia się zarodków krystalizacji wyróżnia się zarodkowanie:

- a) homogeniczne
- b) heliocentryczne
- c) heterogeniczne
- d) homomorficzne

86. Efektem krystalizacji metalu w formie mogą być trzy zasadnicze strefy strukturalne, obserwując od powierzchni formy wymień kolejność kształtowania się danych stref:

- a) strefa kryształów zamrożonych, strefa kryształów równoosiowych, strefa kryształów słupkowych
- b) strefa kryształów słupkowych, strefa kryształów zamrożonych, strefa kryształów nieścianowych
- c) strefa kryształów zamrożonych, strefa kryształów słupkowych, strefa kryształów ścianowych
- d) strefa kryształów zamrożonych, strefa kryształów słupkowych, strefa kryształów równoosiowych

87. Zazwyczaj prędkość wzrostu ciągłego kryształu nieścianowego zapisujemy w postaci prawa wzrostu:

- a)  $v = \mu \cdot \Delta T$
- b)  $v = \mu \cdot \Delta T^2$
- c)  $v = \mu_1 \cdot T + \mu_2 \cdot T^2$
- d)  $v = \mu \cdot \Delta T^3$

88. Krystalizacja kierunkowa polega na przemieszczaniu ciągłego frontu krystalizacji z jednego końca formy na drugi, przy zachowaniu ciągłego jednokierunkowego odprowadzenia ciepła do otoczenia:

- a) przez fazę ciekłą
- b) przez fazę stałą
- c) przez lokalne ochładzalniki

89. Zazwyczaj prędkość wzrostu eutektyki płytkowej regularnej zapisujemy w postaci prawa wzrostu:

- a)  $v = \mu \cdot \Delta T$
- b)  $v = \mu \cdot \Delta T^2$
- c)  $v = \mu_1 \cdot T + \mu_2 \cdot T^2$
- d)  $v = \mu \cdot \Delta T^3$

## Mechanika płynów i technika cieplna

90. Straty miejscowe przepływu płynu w przewodach występują

- a) W skutek zmiany kierunku przepływu (kolana, łuki)
- b) W momencie zmiany średnicy przewodu (rozszerzenie lub zwężenie)

- c) Podczas płynięcie płynu prostym odcinkiem przewodu o stałej średnicy
- d) W rozgałęzieniach przewodów, którymi płynie płyn

91. O przepływie laminarnym w przewodach o przekroju kołowym mówimy, gdy liczba Reynoldsa

- a) Jest większa niż 3100
- b) Jest mniejsza niż 2100
- c) Mieści się w przedziale 2100 – 3000
- d) Jest większa niż 2100

92. Przewód łączący dwa naczynia wypełnione płynem, który znajduje się pod powierzchnią płynu nazywamy:

- a) Rurką Prandla
- b) Lewarem
- c) Syfonem
- d) Manometrem

93. W statyce płynów na element płynu działają między innymi siły masowe. Do sił masowych w takim wypadku zaliczamy:

- a) Siły ciśnieniowe zwane parciem
- b) Siły ciężkości
- c) Siły odśrodkowe
- d) Siły bezwładności

94. Równanie:  $p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = const$ , to:

- a) Równanie Archimedesesa
- b) Równanie Hagen-Poiseuille'a
- c) Równanie Bernoulli'ego
- d) Równanie Pascala

95. Metodami analizy ruchu płynów są:

- a) Metoda Darcy'ego
- b) Metoda Lagrange'a
- c) Metoda Poiseuille'a
- d) Metoda Eulera

96. Zgodnie z prawem Fouriera::

- a) gęstość przewodzonego strumienia cieplnego jest odwrotnie proporcjonalna do gradientu temperatury,
- b) gęstość przewodzonego strumienia cieplnego jest wprost proporcjonalna do gradientu temperatury,

c) strumień cieplny zależy tylko od pierwszych pochodnych temperatury względem współrzędnych przestrzeni

97. Gradient temperatury jest wektorem:

- a) mającym zwrot w kierunku wzrostu temperatury,
- b) jest prostopadły do powierzchni izotermicznej,
- c) mającym zwrot w kierunku spadku temperatury,
- d) jest równoległy do powierzchni izotermicznej

98. Strumień cieplny jest wektorem:

- a) skierowanym prostopadle do powierzchni izotermicznej,
- b) mającym zwrot w kierunku wzrostu temperatury,
- c) skierowanym prostopadle do powierzchni izotermicznej,
- d) mającym zwrot w kierunku spadku temperatury

99. Współczynnik przewodzenia ciepła zależy:

- a) tylko od temperatury,
- b) od temperatury, wilgotności,
- c) od gęstości objętościowej masy, struktury

100. Wymiana ciepła występuje na drodze:

- a) przewodzenia,
- b) unoszenia,
- c) promieniowania

101. W skład warunków jednoznaczności wchodzi:

- a) warunki geometryczne,
- b) początkowe, fizyczne,
- c) warunki brzegowe,
- d) tylko warunki brzegowe

## Wytwarzanie w formach metalowych

102. Formy metalowe stosowane w odlewnictwie

- a) wykonywane są ze stopów o wysokim przewodnictwie cieplnym
- b) umożliwiają wykonywanie odlewów ze stopów aluminium, magnezu i cynku
- c) poprzez szybsze odprowadzanie ciepła pozwalają uzyskiwać wyższe właściwości wytwarzanych odlewów
- d) wykonywane są przeważnie ze stopów metali nieżelaznych

103. Odlewnictwo ciśnieniowe realizowane jest z zastosowaniem

- a) niskiego ciśnienia na lustro ciekłego stopu
- b) wysokiego ciśnienia wtrysku ciekłego stopu do formy
- c) form ceramicznych



d) pieców próżniowych

104. Odlewanie w formach metalowych z wykorzystaniem maszyn gorąckomorowych stosowane jest do odlewania stopów:

- a) miedzi
- b) cynku
- c) magnezu
- d)  $AlZn_4$ ,  $ZnAl_4Cu_1$

105. Stopy miedzi z cynkiem najczęściej odlewa się:

- a) w technologii odlewnictwa ciśnieniowego- gorąckomorowego
- b) do form metalowych - grawitacyjnie
- c) do form piaskowych
- d) w próżni

106. Główne zalety odlewania do form metalowych to:

- a) lepsza jakość powierzchni odlewów
- b) wyeliminowanie naprężeń związanych ze skurczem odlewu
- c) bardziej rozdrobniona struktura odlewów
- d) dłuższy proces krzepnięcia i krystalizacji odlewów

107. Powłoki stosowane na formy metalowe:

- a) nie wpływają na jakość powierzchni odlewu
- b) zwiększają reakcję na granicy metal-forma
- c) stosowane są w celu sterowania procesem odprowadzania ciepła przez formę
- d) stosowane są w celu zmniejszenia przywierania odlewów do formy

## Podstawy mechaniki i wytrzymałości materiałów

108. Siły zbieżne leżące w jednej płaszczyźnie będą w równowadze, gdy:

- a) sumy tych sił muszą być równe zero,
- b) sumy rzutów tych sił na osie układu współrzędnych muszą być równe zero,
- c) wielobok utworzony ze wszystkich sił musi być otwarty.

109. Ile stopni swobody posiada ciało w przestrzeni:

- a) 3,
- b) 6,
- c) 9.

110. Dany jest ruch punktu opisany promieniem wektorem wodzącym:

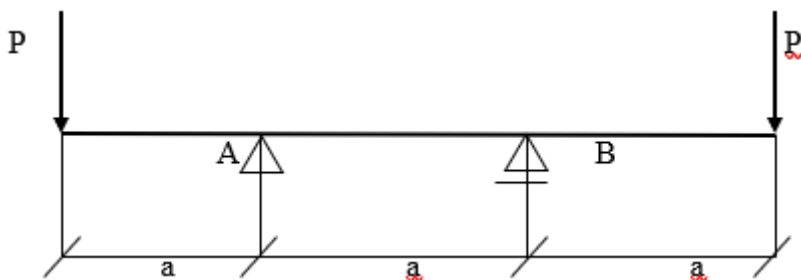
$$\vec{r} = (3 + t)\vec{i} + 2t^2\vec{j} \text{ z wyznacznymi dla } t=0$$

- a)  $v_{t=0} = [2\text{cm/s}]$ ,  $a_{t=0} = [6\text{ cm/s}^2]$ ,  $\rho = 1/2 [\text{cm}]$ ,
- b)  $v_{t=0} = [4\text{cm/s}]$ ,  $a_{t=0} = [8\text{cm/s}^2]$ ,  $\rho = 1/8[\text{cm}]$ ,
- c)  $v_{t=0} = [1\text{cm/s}]$ ,  $a_{t=0} = [4\text{cm/s}^2]$ ,  $\rho = 1/4[\text{cm}]$ .

111. Punkt materialny o ciężarze  $Q = 19,6 \text{ N}$  porusza się po prostej zgodnie z równaniem:  $x = 5t^2 + 2t + 4 [\text{cm}]$ . Znaleźć siłę działającą na punkt .

- a) 0.5 N,
- b) 0,2 N,
- c) 1 N.

112. Na rysunku poniżej przedstawiono obciążoną belkę. Proszę wyznaczyć reakcje na podporach:



- a)  $R_A = 2P$ ,  $R_B = 4P$ ,
- b)  $R_A = R_B$ ,
- c)  $R_A = 2P$ ,  $R_B = -P$ .

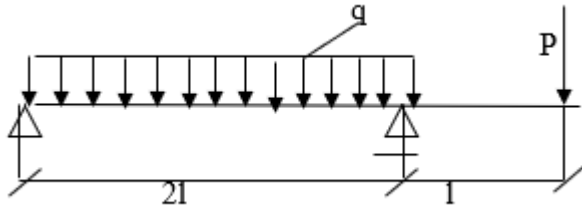
113. W przypadku ścinania technologicznego w układzie występują następujące naprężenia:

- a) styczne,
- b) normalne,
- c) styczne i normalne.

114. Podczas obciążenia ciągłego belki ilustracją wykresu momentów gnących jest (są):

- a) część paraboli,
- b) linia prosta nachylona pod kątem  $45^\circ$  w stosunku do osi belki,
- c) odcinki równoległe do osi belki.

115. Dla belki przedstawionej na poniższym rysunku poddanej działaniu obciążenia ciągłego  $q$  oraz siły  $P = ql$  wyznaczyć maksymalną wartość momentu gnącego:



- a)  $q l^2$ ,
- b)  $2 q l^2$ ,
- c)  $0,5 q l^2$ .

116. Jeżeli przy redukcji dowolnego przestrzennego układu sił działających na ciało sztywne wektor główny  $R = 0$  oraz moment główny  $M_o = 0$  to:

- a) układ sił redukuje się do siły wypadkowej przechodzącej przez środek redukcji,
- b) układ sił jest w równowadze,
- c) układ sił redukuje się do pary sił.

117. Proszę podać prawo Hook'a dla czystego ścinania:

- a)  $E = \varepsilon/\sigma$ ,
- b)  $\tau = G \cdot \gamma$ ,
- c)  $E = \sigma/\varepsilon$ .

## Bezpieczeństwo pracy i ergonomia

118. Studenci odbywający praktykę zawodową u pracodawcy powinni odbyć:

- a) szkolenie wstępne ogólne (instruktarz ogólny),
- b) szkolenie wstępne stanowiskowe (instruktarz stanowiskowy),
- c) szkolenie okresowe.

119. Ergonomia jest nauką multidyscyplinarną czerpiąca wiedzę z:

- a) prawa i administracji,
- b) fizjologii i organizacji pracy,
- c) psychologii i socjologii pracy,
- d) medycyny pracy.

120. Analizą i dostosowaniem warunków i obciążenia pracą w układzie Człowiek – Środowisko - Maszyna zajmuje się:

- a) ergonomia,
- b) medycyna pracy,
- c) ekonomia.

121. Do prac szczególnie niebezpiecznych nie zalicza się prac:

- a) poniżej gruntu i prac na wysokości,
- b) związanych z użytkowaniem urządzeń ciśnieniowych
- c) administracyjno – biurowych
- d) z substancjami chemicznymi

122. Do zadań Urzędu Dozoru Technicznego należy:

- a) ochrona życia i zdrowia pracowników przed zagrożeniem pożarowym,
- b) zapewnienie bezpiecznego funkcjonowania urządzeń technicznych,
- c) prowadzenie nadzoru nad warunkami higieniczno – sanitarnymi w środowisku pracy,
- d) kontrola przestrzegania przepisów o dozorcze technicznym w zakładach pracy.

123. Do prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej możemy zaliczyć:

- a) obsługa suwnic sterowanych z kabiny,
- b) prace przy obsłudze urządzeń ciśnieniowych,
- c) prace magazynowe,
- d) prace w służbach BHP, PIP.

## Podstawy wiedzy o materiałach

124. Materiały, które nie występują w naturze a przy wytwarzaniu wymagają zastosowania złożonych procesów wytwórczych do ich przystosowania do potrzeb technicznych nazywamy

- a) inżynierskimi,
- b) naturalnymi.

125. Materiały inżynierskie dzieli się na:

- a) materiały kompozytowe, ceramiczne, metale i ich stopy oraz polimery,
- b) materiały naturalne, ceramiczne, metale i ich stopy oraz polimery,
- c) materiały naturalne, ceramiczne, metale oraz polimery,

126. Stopy metali to:

- a) układy wieloskładnikowe złożone z więcej niż jednego pierwiastka, charakteryzujące się przewagą wiązania metalicznego,
- b) tworzywo o właściwościach metalicznych, w którego strukturze, metal jest osnową, a poza nim występuje co najmniej jeden dodatkowy składnik, zwany dodatkiem stopowym,
- c) materiał wytworzony przez człowieka, który składa się z co najmniej dwóch różnych materiałów z wyraźnie zaznaczonymi granicami między nimi oraz posiada właściwości różne od jego składników.

127. Polimery można podzielić m.in. na:

- a) akryliki, nylony, sylikony,
- b) elastomery i plastomery,

128. Ceramika przetworzona to m.in.:

- a) ceramiki konstrukcyjne o szczególnych właściwościach, spoiwa budowlane, szkła, ceramiki węglowe i grafitowe,
- b) skały, spoiwa budowlane, szkła, ceramiki węglowe i grafitowe,
- c) ceramiki konstrukcyjne o szczególnych właściwościach, spoiwa budowlane, szkła, minerały.

129. Powszechnie za składniki kompozytu uznaje się:

- a) zbrojenie,
- b) osnowę.

130. Strukturę kompozytu określają:

- a) rodzaj składników,
- b) kształt składników,
- c) wielkość składników i ich wzajemne usytuowanie, w tym ich rozłożenie.

131. Które z wymienionych elementów tworzą sieć przestrzenną:

- a) węzły,
- b) proste sieciowe,
- c) płaszczyzny sieciowe.

132. Układ tetragonalny charakteryzuje się:

- a) równością jednostek osiowych wzdłuż osi X i Y,
- b) różną jednostką osiową wzdłuż osi Z,
- c) równością jednostek osiowych wzdłuż osi X, Y i Z.

133. Prawo pasowe mówi, że każda ściana kryształu należy przynajmniej do .....pasów.

- a) trzech
- b) czterech
- c) dwóch

134. Przyjmuje się, że długość wiązania jest sumą promieni dwu atomów lub jonów oddziałujących na siebie. Zatem, gdy atomy tego samego pierwiastka wiążą się ze sobą, długość ich wiązania jest równa:

- a) długości promienia,
- b) średnicy atomu,
- c) parametrowi sieci.

135. Zjawisko występowania różnych odmian krystalograficznych tej samej substancji chemicznej nazywamy:

- a) polimorfizmem,
- b) wielopostaciowością,
- c) różnopostaciowością.

136. Zaburzenia w periodyczności budowy występujące w rzeczywistych ciałach krystalicznych nazywamy:

- a) defektami,
- b) wadami,
- c) anomaliami.

137. Do defektów liniowych zaliczamy:

- a) dyslokacje śrubowe
- b) dyslokacje krawędziowe,
- c) dyslokacje mieszane,
- d) granice wąskokątowe.

138. Błędy ułożenia i granice wąskokątowe należą do defektów:

- a) powierzchniowych,
- b) liniowych,
- c) punktowych.

139. Dla układów dwuskładnikowych, gdy w stanie równowagi w układzie występuje 1 faza to liczba stopni swobody  $s$  wynosi:

- a)  $s = 2$ ,
- b)  $s = 1$ ,
- c)  $s = 0$ .

140. Dla układów dwuskładnikowych, gdy w stanie równowagi w układzie występują 3 fazy to liczba stopni swobody  $s$  wynosi:

- a)  $s = 2$
- b)  $s = 1$
- c)  $s = 0$

141. Stopy leżące na lewo od punktu eutektycznego nazywamy:

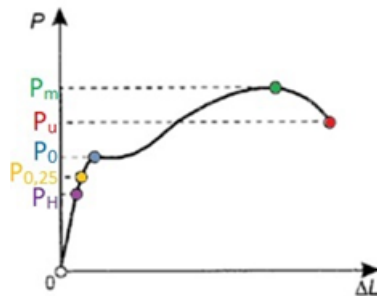
- a) podeutektycznymi,
- b) nadeutektycznymi,
- c) eutektycznymi.

**Metody badań materiałów i konstrukcji**

142. Wytrzymałość na rozciąganie jest to:

- a) naprężenie rozciągające, przy którym siła obciążająca osiąga maksymalną wartość,
- b) naprężenie po osiągnięciu którego obserwuje się wyraźny wzrost długości rozciąganej próbki bez wzrostu obciążenia,
- c) maksymalne naprężenie przy którym materiał odkształca się wyłącznie sprężystie i nie wykazuje odkształcenia plastycznego.

143. Zamieszczony poniżej rysunek przedstawia wykresy rozciągania dla materiałów:



- a) wykazujących wyraźną granicę plastyczności,
- b) wykazujących górną i dolną granicę plastyczności,
- c) bez wyraźnej granicy plastyczności.

144. Metody pomiaru twardości można podzielić na:

- a) statyczne,
- b) dynamiczne,
- c) ryskowe,
- d) mieszane.

145. Co w przypadku 450 HBW 10/15/20 oznacza liczba 10:

- a) twardość wg Brinella,
- b) średnicę kulki,
- c) siłę obciążającą,
- d) czas pomiaru.

146. Do statycznych metod pomiaru twardości zalicza się metody:

- a) Brinella,
- b) Vickersa,
- c) Rockwella,
- d) Shore'a.

147. Na próbkach polerowanych (nietrawionych) obserwujemy:

- a) wtrącenie niemetaliczne,

- b) wydzielenia grafitu,
- c) granice ziaren.

## Podstawy elektrotechniki i automatyki

148. Silnik o mocy 4 kW był przewidziany do pracy w sieci trójfazowej z napięciem znamionowym 380 V. O ile procent wzrośnie moc tego silnika, jeśli będzie pracował w sieci trójfazowej o napięciu 400 V?

- a) Będzie miał taką samą moc
- b) Wzrośnie o 20%
- c) Wzrośnie o ok. 9,3%
- d) Nie wzrośnie, a zmaleje o 10%

149. Jaka będzie wartość rezystancji zastępczej równoległego połączenia sześciu rezystorów, z których trzy mają rezystancję 100  $\Omega$  i kolejne trzy rezystancję 1000  $\Omega$ ?

- a) 3300  $\Omega$
- b) 30,3  $\Omega$
- c) 550  $\Omega$
- d) 0.033  $\Omega$

150. Które z poniższych zdań są prawdziwe?

- a) Odwrotnością rezystancji jest konduktancja, a odwrotnością admitancji jest impedancja
- b) Odwrotnością przewodności jest impedancja, a odwrotnością reaktancji jest admitancja
- c) Odwrotnością reaktancji jest susceptancja, a odwrotnością rezystywności jest konduktywność
- d) Jednostką impedancji jest  $\Omega$ , natomiast jednostką konduktancji jest S (simens)

151. Jeśli dwa idealne kondensatory połączymy równolegle, to impedancja takiego połączenia, przy tej samej częstotliwości:

- a) Będzie dwa razy wyższa
- b) Będzie taka sama jak dla jednego z tych kondensatorów
- c) Będzie cztery razy niższa
- d) Będzie dwa razy niższa

152. Do określonego rezystancyjnego elementu grzejnego przyłączono trzykrotnie mniejsze napięcie zasilania. Jak zmieniła się moc tego elementu?

- a) Zmalała dziewięciokrotnie
- b) Wzrosła trzykrotnie
- c) Zmalała trzykrotnie
- d) Pozostała bez zmian

153. Podstawowymi operacjami logicznymi w układach cyfrowych są:



- a) iloraz, iloczyn, suma
- b) iloczyn, negacja, suma
- c) negacja, suma, iloraz
- d) iloczyn, potęga, negacja

154. Liczba wszystkich kombinacji 5 stanów wejściowych w układzie logicznym binarnym wynosi:

- a)  $5! = 120$
- b)  $5 \cdot 2 = 10$
- c)  $2^5 = 32$
- d)  $5^2 = 25$

155. Rachunek operatorowy Laplace'a można stosować dla:

- a) dowolnych układów automatyki
- b) układów cyfrowych automatyki
- c) układów nieliniowych automatyki
- d) układów liniowych automatyki

156. Zastosowanie w automatyce transformacji Laplace'a umożliwia:

- a) zastąpienie w opisie działania układu automatyki równań różniczkowych równaniami algebraicznymi
- b) eliminację dynamiki działania układu sterowania
- c) zamianę układu automatyki ciągłego na układ binarny
- d) optymalizację postaci funkcji logicznej

157. Układ automatyki ma transmitancję  $G(s)$ . Jaka będzie transformata zastępcza tego układu, jeśli na jego wejście będzie podany sygnał skoku jednostkowego?

- a)  $G(s)$
- b)  $s \cdot G(s)$
- c)  $1 / G(s)$
- d)  $G(s) / s$

158. Regulator PID posiada człony:

- a) potęgowy, całkowy i sumujący
- b) proporcjonalny, iloczynowy, różniczkujący
- c) proporcjonalny, całkujący i różniczkujący
- d) predykcyjny, informujący i decyzyjny

159. Sterowanie za pomocą regulatorów automatycznych dotyczy:

- a) wyłącznie urządzeń elektronicznych
- b) układów pneumatycznych oraz hydraulicznych
- c) wyłącznie układów logicznych
- d) układów automatycznych zasilanych energią elektryczną

## Podstawy symulacji komputerowej

160. W modelach mikro krystalizacji, ułamek objętości zakrzepłej zależy od:

- a) lepkości dynamicznej ciekłego metalu,
- b) entropii,
- c) szybkości zarodkowania i prędkości wzrostu,
- d) przyjętej wartości zastępczej pojemności cieplnej.

161. W modelu makro, wydzielanie się ciepła krystalizacji uwzględnia się jednym ze sposobów:

- a) zastąpienie ciepła właściwego zastępczą pojemnością cieplną,
- b) zastąpienie ciepła właściwego ciepłem utajonym krystalizacji,
- c) zastąpienie ciepła właściwego entropią,
- d) zastąpienie ciepła właściwego lepkością dynamiczną.

162. Warunek brzegowy pierwszego rodzaju w ujęciu cieplnym dotyczy:

- a) rozkładu temperatury na brzeg układu,
- b) rozkładu gęstości strumienia cieplnego na brzeg układu,
- c) rozkładu entropii na brzeg układu,
- d) bez oporowego przepływu ciepła.

163. Równanie różniczkowe Fouriera – Kirchhoffa opisuje:

- a) zachodzące procesy cieplne w układzie,
- b) przepływ cieczy i gazów,
- c) dyfuzję składnika,
- d) przepływ tylko gazów.

164. Przewodzenie ciepła polega na:

- a) przekazywaniu energii na skutek przemieszczania się masy płynu,
- b) samoczynnym ruchu płynu wskutek różnicy gęstości wynikającej z różnicy temperatury,
- c) przenoszeniu energii przez promieniowanie elektromagnetyczne emitowane w wyniku cieplnego ruchu cząsteczek.
- d) przekazywaniu energii przez bezładny ruch cząsteczek i ich zderzeń,

165. Warunek brzegowy czwartego rodzaju w ujęciu cieplnym dotyczy:

- a) rozkładu temperatury na brzeg układu,

- b) rozkładu gęstości strumienia ciepłego na brzegu układu,
- c) rozkładu entropii na brzegu układu,
- d) bez oporowego przepływu ciepła.

## Budowa zespołów pojazdów

166. Czynniki powodujące niszczenie zespołów pojazdów:

- a) obciążenia mechaniczne
- b) ciepłe
- c) chemiczne oddziaływanie środowiska

167. Wykres Wöhlera służy do wyznaczania:

- a) wytrzymałości przy obciążeniu stałym zginającym
- b) wytrzymałości przy obciążeniu jednostronnie zmiennym ściskającym
- c) wytrzymałości przy obciążeniu obustronnie zmiennym ścinającym
- d) wytrzymałości przy obciążeniu jednostronnie zmiennym zginającym

168. Wskaż pasowania według zasady stałego otworu stosowane w zespołach pojazdów:

- a) 90H7/k6
- b) 90M7/h7
- c) 90H8/m6
- d) 90M7/h6

169. Które z wymienionych naprężeń działające na części pojazdów są styczne:

- a) ściskające
- b) skręcające
- c) rozciągające
- d) zginające

170. Połączenia rozłączne stosowane w budowie pojazdów to:

- a) nitowe
- b) śrubowe
- c) spawane
- d) klinowe

171. Połączeniami pośrednimi spotykanymi w budowie pojazdów są:

- a) nitowe
- b) wślazane
- c) klejone
- d) klinowe

172. Spoiny spawane pachwinowe stosowane w budowie pojazdów oblicza się z warunku na:

- a) ścinanie
- b) zginanie
- c) rozciąganie
- d) skręcanie

173. Połączenia wpustowe w zespołach pojazdów oblicza się z warunku na:

- a) nacisk powierzchniowy wpustu
- b) ścinanie wpustu
- c) zginanie wpustu
- d) zerwanie wpustu

174. Podstawowe zasady konstruowania w budowie pojazdów to:

- a) funkcjonalność
- b) techniczność
- c) właściwy układ przenoszenia obciążeń
- d) ergonomiczność

175. Uskok między średnicami wału w rozwiązaniach technicznych pojazdów powinien spełniać warunek:

- a)  $D/d \leq 1,2$
- b)  $D/d \leq 1,25$
- c)  $D/d \leq 1,15$
- d)  $D/d \leq 1,3$

176. Wskaż stosowane obecnie zarysy gwintów spotykane w różnych rozwiązaniach pojazdów mechanicznych:

- a) trójkątne
- b) kwadratowe
- c) trapezowe
- d) okrągłe

177. W łożyskach ślizgowych stosowanych w motoryzacji występuje najczęściej tarcie:

- a) suche
- b) płynne
- c) graniczne
- d) mieszane

## Silniki i napędy pojazdów

178. Układ przeniesienia napędu stosowany najczęściej w segmencie samochodów miejskich, kompaktowych i klasy średniej to:

- a) klasyczny
- b) przedni zblokowany (zespolony)
- c) tylny zespolony
- d) centralny

179. Wskaż, który z wymienionych napędów hybrydowych jest w stanie przez jakiś czas samodzielnie napędzać pojazd:

- a) micro hybrid
- b) mild hybrid
- c) full hybrid

180. W silniku czterosuwowym podczas którego suwu uzyskuje się pracę mechaniczną:

- a) suwu dolotu
- b) suwu sprężania
- c) suwu rozprężania
- d) suwu wylotu

181. W jakim układzie konstrukcyjnym pracuje silnik typu „bokser”:

- a) pionowy (rzędowy)
- b) na V (widlasty)
- c) poziomy (przeciwsobny)

182. Jaki kształt w silniku Wankla ma tłok:

- a) cylindryczny,
- b) zbliżony do trójkąta
- c) rozciągniętego okręgu
- d) kwadratowy

183. Sprawność ogólna silnika spalinowego tłokowego o zapłonie iskrowym ZI jest mniejsza od:

- a)  $\eta_o < 0,8$
- b)  $\eta_o < 0,6$
- c)  $\eta_o < 0,5$
- d)  $\eta_o < 0,35$

184. Z jakich stopów metali najczęściej wykonywane są głowice i bloki silników spalinowych:

- a) ze staliwa
- b) z żeliwa
- c) ze stopów miedzi
- d) ze stopów aluminium z krzemem

185. Jaki kształt denka w tłoku występuje najczęściej w silnikach ZS (silnikach Diesla):

- a) płaskie
- b) wypukłe
- c) ukształtowanie pod zawory
- d) wklęsłe

186. Które z poniższych oznaczeń dotyczy wałka rozrządu górnozaworowego z umiejscowieniem go w głowicy:

- a) SV
- b) OHV
- c) (S)OHC

d) DOHC

## Inżynieria stopów metali nieżelaznych

187. Do grupy metali nieżelaznych stosowanych w motoryzacji zaliczamy:

- a) nikiel
- b) aluminium
- c) żelazo
- d) magnez

188. Powszechnie stosowane piece do wytapiania stopów metali lekkich na odlewy to:

- a) próżniowe
- b) łukowe
- c) elektryczne-indukcyjne
- d) oporowe

189. Zanieczyszczenia występujące w stopach metali nieżelaznych pochodzą najczęściej z:

- a) wsadu metalowego
- b) surówki
- c) gazów stosowanych w procesie rafinacji
- d) przestrzeni pieca

190. Do najczęstszych zanieczyszczeń w stopach aluminium zaliczamy:

- a) wodór
- b) siarkę
- c) tytan
- d) tlenki

191. Wśród odlewniczych stopów aluminium-krzem występują:

- a) siluminy nadutektyczne
- b) stopy eutektoidalne
- c) stopy okołoutektyczne
- d) stopy AlSi4B1

192. Modyfikacja eutektyki i rozdrobnienie ziarna stopów aluminium jest realizowana przez:

- a) przechłodzenie eutektyki
- b) wprowadzenie dodatkowych zarodków krystalizacji
- c) dodatki krzemu, miedzi i żelaza
- d) rafinację gazami, zwłaszcza chlorowanie

193. W mikrostrukturze stopów aluminium najczęściej występują:

- a) dendryty roztworu stałego  $\alpha$ -Al
- b) fazy międzymetaliczne
- c) krzemki magnezu  $Mg_4Si_2$
- d) eutektyki tlenowe

194. Modyfikacja homogeniczna w stopach aluminium polega na:

- a) zmianie temperatury krzepnięcia eutektyki
- b) wprowadzeniu do kąpeli metalowej dodatków tytanu i boru
- c) zastosowaniu strontu w celu zmiany wydzielań krzemu eutektycznego
- d) zastosowaniu bardzo wolnego krzepnięcia stopu

195. Odlewnicze stopy cynku można podzielić na:

- a) dwuskładnikowe
- b) niskokrzemowe
- c) wysokoalumiuniowe
- d) trwałe i nietrwałe w podwyższonej temperaturze

196. Magnez w czasie roztopiania:

- a) wymaga stosowania atmosfery ochronnej
- b) w razie zapalenia się należy gasić rozpyloną wodą
- c) ulega utlenianiu
- d) bardzo intensywnie paruje

197. Temperatura odlewania stopów magnezu:

- a) mieści się w zakresie 600-650°C
- b) mieści się w zakresie 700-750 °C
- c) wynosi 950 °C
- d) zależy od gatunku stopu i stosowanej technologii odlewania

198. Stopy cynku odlewa się:

- a) głównie w technologii form piaskowych
- b) przeważnie do form ceramicznych
- c) ciśnieniowo w maszynach gorąckomorowych
- d) odśrodkowo do form silikonowych