

Materiały i Technologie Metali Nieżelaznych
Egzamin wstępny na studia II stopnia – rok akademicki 2023/2024

Kandydat udziela odpowiedzi na 50 pytań (35 pytań kierunkowych i 15 pytań dodatkowych) – za każde pytanie można uzyskać 2 punkty

Pytania z przedmiotów kierunkowych – losowanych jest 35 pytań z podanych 150

- 1) Przykładem roztworu stałego międzywęzłowego jest:
- 2) Który z poniższych wzorów opisuje regułę faz Gibbsa przy stałym ciśnieniu?
- 3) Na czym polega przemiana eutektyczna przy chłodzeniu?
- 4) Które wiązanie między atomami (cząsteczkami) jest najsłabsze?
- 5) Zasady Hume-Rothery'ego spełniają:
- 6) Solwus:
- 7) Zarodkowanie homogeniczne ma miejsce wówczas, gdy:
- 8) Zdrowienie:
- 9) Oddziaływanie dyslokacji z cząstkami może być:
- 10) Maksymalną wytrzymałość w procesie umocnienia wydzieleniowego durale uzyskują, podczas wydzielenia z roztworu fazy:
- 11) W przypadku, kiedy atomy składnika rozpuszczonego zajmują miejsca w lukach międzywęzłowych w sieci rozpuszczalnika mamy do czynienia z:
- 12) Cechami charakterystycznymi stanu metalicznego są:
- 13) Aluminium krystalizuje w sieci:
- 14) W stopach metali mogą wstępować:
- 15) Przykładem dwuskładnikowego układu równowagi fazowej jest:
- 16) Zarówno dla czystych metali jak i stopów metali miarą siły pędnej krystalizacji jest:
- 17) Krzywe wysokotemperaturowego odkształcania $\sigma - \epsilon$ wykazują oscylacje naprężenia, gdy:
- 18) W praktyce przy tworzeniu kompozycji stopów Al pierwiastki stopowe dobierane są według tzw. reguły +/- w celu:
- 19) Nierównowagowa krystalizacja roztworów stałych ciągłych może prowadzić do następujących nierównowagowych zmian:
- 20) Segregacja normalna przejawia się:
- 21) Proces wydzielenia faz z przesyconego roztworu stałego, który zachodzi samorzutnie w temperaturze otoczenia nazywany jest:
- 22) Teksturą metali:
- 23) Dodatek stopowy to:
- 24) Efekt umocnienia stopów po przesyconiu związany jest z:
- 25) Szybkość migracji frontu rekrytalizacji może być opóźniana poprzez:
- 26) Podstawą dla wykonania zabiegu umacniania wydzieleniowego jest:
- 27) Obróbka cieplna typu ulepszenie cieplne składa się z operacji:
- 28) Wyżarzanie w wysokiej temperaturze przez określony czas, chłodzenie do temperatury otoczenia z kontrolowaną szybkością prowadzone jest dla stopów w stanie odlanym w celu:
- 29) Który z procesów prowadzi do powstawania zarodków nowych, nieodkształconych ziarn podczas wyżarzania po odkształceniu?
- 30) Nagrzewanie do przesyconia prowadzi się w temperaturze:
- 31) Przemiana nieporządek - porządek:
- 32) Oznaczenie stopu aluminium 6060 T6 wskazuje na:
- 33) Zasada działania termoelementu jako czujnika temperatury:
- 34) Tensometria:
- 35) Rezystancyjny czujnik pomiaru temperatury wykorzystuje:
- 36) Które z poniższych stwierdzeń jest prawdziwe:
- 37) Stała K tensometru oporowego to:
- 38) Czujnik tensometryczny siły przy wykorzystaniu tensometrów o identycznych parametrach
- 39) Zgodnie z prawem przenoszenia błędów:
- 40) Wykonano serię pomiarów twardości Vickersa próbki. Uzyskano następujące wyniki: 55HV, 58HV, 56HV, 54HV, 57HV, 55HV, 54HV, 59HV. Średnia arytmetyczna i odchylenie standardowe z próby wynoszą odpowiednio:
- 41) Wykonano serię pomiarów wytrzymałości na rozciąganie arkusza blachy. Uzyskano następujące wyniki: 102MPa, 100MPa, 107MPa, 104MPa, 102MPa, 106MPa, 103MPa, 102MPa, 104MPa. Wartość modalna wynosi:
- 42) Zgodnie z regułą trzech sigm:

- 43) Błąd czynności metrologicznych – błąd wzorcowania to:
- 44) Standaryzowany rozkład normalny to:
- 45) Cechą charakterystyczną rozkładu normalnego jest to, że średnia arytmetyczna i mediana układają się wg następującej zależności:
- 46) Cechą charakterystyczną rozkładu normalnego jest to, że wartość ekstremalna prawdopodobieństwa opisanego funkcją gęstości prawdopodobieństwa:
- 47) Cechą charakterystyczną rozkładu normalnego jest to, że pole pod krzywą opisującą gęstość prawdopodobieństwa:
- 48) Kurtoza rozkładu mówi o:
- 49) Dystrybuanta rozkładu normalnego jest:
- 50) Jaka jest relacja pomiędzy wskaźnikami wydłużenia A_{100} i A_{200} w próbie jednoosiowego rozciągania, gdzie A_{100} jest wskaźnikiem wydłużenia przy bazie pomiarowej 100 mm, a A_{200} wskaźnikiem wydłużenia przy bazie pomiarowej 200 mm ?
- 51) Dla funkcji umocnienia postaci $\sigma = K\varphi^{0,2}$ MPa określ dla jakiej wartości φ naprężenie płynięcia jest równe pracy czystego odkształcenia plastycznego?
- 52) Materiał o granicy plastyczności $\sigma_{pl} = 400$ MPa został poddany działaniu płaskiego stanu naprężenia: $\sigma_1 = 300$ MPa oraz σ_3 . Określić jaka powinna być wartość σ_3 , aby materiał przeszedł w stan plastyczny wg kryterium Treski ?
- 53) Odkształcenie względne próbki podczas procesu rozciągania wynosi $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = 0,2$. Ile wynosi współczynnik wydłużenia λ ?
- 54) Współczynnik wydłużenia materiału wynosi $\lambda = 1,5$. Ile wynosi odkształcenie rzeczywiste?
- 55) Moduł Younga materiału wynosi 100 000 MPa, siła rozciągania wynosi 100 N, a odkształcenie na kierunku działania siły 1 promil (0,001). Ile wynosi przekrój poprzeczny próbki?
- 56) Siła ciągnienia wynosi $F_c = 25$ N, przekrój poprzeczny ciągniętego materiału wynosi $A = 1$ mm², funkcja umocnienia ma postać: $\sigma = 100\varphi^{0,2}$. Obliczyć, ile musiałaby w takim przypadku wynosić wartość odkształcenia φ ?
- 57) Iloraz przekroju poprzecznego materiału podczas walcowania wynosi: $\frac{A_0}{A_1} = 1,35$, a prędkość materiału przed walcami wynosi $v_0 = 1 \frac{m}{s}$. Ile wynosi prędkość materiału po walcowaniu v_1 ?
- 58) Dla wartości odkształceń rzeczywistych $\varepsilon_1 = 0,1$ oraz $\varepsilon_2 = 0,2$ w procesie jednostkowego odkształcenia plastycznego określ wartość intensywności odkształcenia ε_i (odkształcenia zastępczego).
- 59) Dany jest stan naprężenia $\begin{bmatrix} 90 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} MPa$. Ile wynosi pierwszy niezmiennik stanu naprężenia?
- 60) Dany jest stan naprężenia $\begin{bmatrix} 50 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -110 \end{bmatrix} MPa$. Ile wynosi trzeci niezmiennik stanu naprężenia?
- 61) Drugi niezmiennik dewiatora stanu naprężenia w chwili uplastycznienia materiału wynosi $I_2(D_\sigma) = 2700 (MPa)^2$. Ile wynosiła granica plastyczności materiału (w MPa)?
- 62) Który z wymienionych wzorów przedstawia równanie wiekowe?
gdzie: I_1, I_2, I_3 – niezmienniki stanu naprężenia
- 63) Jakie zagadnienie przedstawia poniższy układ równań:

$$(1) \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial z} + F_x = 0 \text{ (lub } \rho a_x)$$

$$(2) \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial z} + F_y = 0 \text{ (lub } \rho a_y)$$

$$(3) \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + F_z = 0 \text{ (lub } \rho a_z)$$

- 64) W którym z wymienionych schematów przeróbki plastycznej obowiązuje kryterium plastyczności poniższej postaci?

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \sigma_{pl}$$

- 65) Wydłużenie całkowite λ_c w procesie ciągnienia w pięciu ciągach wyraża się wzorem postaci:
- 66) W procesie walcowania blachy bez poszerzenia naprężenia główne miały następujące wartości: $\sigma_1 = -100$ MPa i $\sigma_3 = -300$ MPa. Ile wynosiła wartość naprężenia σ_2 ?

- 67) W którym z procesów przeróbki plastycznej występuje pokazany poniżej stan odkształcenia?

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_1 & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{\varepsilon_1}{2} & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{\varepsilon_1}{2} \end{bmatrix}$$

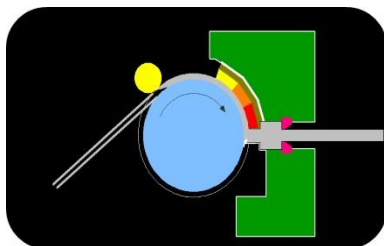
- 68) Wskaż właściwą relację:

- a) $1 \text{ MPa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
 b) $1 \text{ MPa} = 10^9 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
 c) $1 \text{ MPa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

- 69) Który z poniższych wzorów określa tarcie wg modelu Culomba?
 70) W którym z wymienionych schematów przeróbki plastycznej obowiązuje kryterium plastyczności poniższej postaci?

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \sigma_{pl}$$

- 71) Recykling jest kompleksową metodą ochrony środowiska naturalnego ponieważ:
 72) Przy użyciu separatorów wiroprądowych można separować:
 73) Podczas topienia cienkościennych złomów aluminium, do pieców dodaje się soli na bazie NaCl-KCl z dodatkiem kriolitu lub innych fluorków w celu:
 74) Recykling zużytych samochodowych akumulatorów kwasowo-ołowiowych jest obecnie:
 75) Podczas przetapiania pasty akumulatorowej w piecach obrotowych dodawany jest złom stalowy. Jego głównym zadaniem jest:
 76) Rafinacja aluminium pochodzącego z procesów recyklingu polega na:
 77) Podczas odzysku cynku z pyłów stalowniczych w procesie przewalowym:
 78) Złom elektroniczny może być podawany do pieca szybowego do wytopu kamienia miedziowego. W takim przypadku:
 79) Jednym z produktów przetopu w piecach przewalowych, przerabiających pyły stalownicze jest:
 80) Jedną z metod recyklingu srebra ze złomów polega na ich roztwarzaniu w roztworze $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$. Aby strącić chlorek srebra z takiego roztworu należy użyć:
 81) Roztworzenie złota może być realizowane w :
 82) Proces flotacji polega na:
 83) Procesy redukcji tlenków metali wymagają użycia reduktora, który:
 84) Otrzymywanie miedzi w technologii pieca szybowego składa się z następujących etapów:
 85) Proces rafinacji elektrolitycznej polega na:
 86) Hydrometalurgiczny proces otrzymywania cynku składa się z następujących etapów:
 87) Aluminium otrzymywane jest w następujących etapach
 88) W płaskich stanach naprężenia, największe różnice pomiędzy wartościami naprężeń uplastyczniających, spełniających zarówno warunek plastyczności według hipotezy energii właściwej odkształcenia postaciowego jak i według hipotezy największego naprężenia stycznego, występują, gdy:
 89) Wskaż prawidłową definicję odkształcalności:
 90) Porównanie teoretycznej wytrzymałości materiału z wyznaczanymi eksperymentalnie wielkościami wytrzymałości na rozciąganie wskazują, że rzeczywista wytrzymałość jest:
 91) Zgniot to:
 92) Odlewanie jest procesem polegającym na:
 93) Jak zmieniają się własności mechaniczne metalu po odkształceniu?
 94) Typowa struktura odlewnicza charakteryzuje się obecnością:
 95) Zgodnie z warunkiem chwytu metalu przez walce
 96) Warunek niezbędny do realizacji procesu ciągnięcia
 97) Graniczny współczynnik wyłaczania m
 98) Dodatek ołowiu do mosiądzów specjalnych powoduje:
 99) Mosiądze jednofazowe:
 100) Wydzielenia θ' w stopach Al-Cu
 101) Stopy aluminium z dodatkiem Mg i Si to seria:
 102) Metal o temperaturze topnienia 650°C i gęstości $1,73 \text{ g/cm}^3$ to:
 103) Metoda DC to:
 104) Technologia Contirod:
 105) Technologia CONFORM:
 106) Który proces przeróbki plastycznej przedstawia poniższy schemat?



- 107) Metoda TWIN ROLL CASTING to:
- 108) Efekt umocnienia stopów po przesyleniu związany jest z:
- 109) Kształtowanie formujące polega na:
- 110) Struktura półwyrobu gwarantująca możliwość dalszego przetwórstwa w procesach przeróbki plastycznej na zimno jest zwykle:
- 111) Do produkcji wsadu do procesu ciągnięcia w postaci walcówki aluminiowej powszechnie stosuje się:
- 112) Modyfikacja siluminów to:
- 113) Zmierzone rezystancję tego samego przewodnika w temperaturze $T_1 = 20\text{ }^\circ\text{C}$, $T_2 = 21\text{ }^\circ\text{C}$, $T_3 = 22\text{ }^\circ\text{C}$. Dla której temperatury rezystancja będzie najwyższa?
- 114) Poniższy rysunek przedstawia strukturę drutu miedzianego. Na podstawie analizy zamieszczonej struktury określ jaki stopień odkształcenia posiada drut?



- 115) Przewodność elektryczna właściwa drutu miedzianego wynosi 58 MS/m. Jaki powinien być iloraz długości drutu aluminiowego do miedzianego, aby ich rezystancja była taka sama, jeśli średnice drutów są takie same, a przewodność elektryczna właściwa drutu aluminiowego wynosi 36,25 MS/m ?
- 116) Prędkość obrotowa kosza skrętkarki planetarnej wynosi 600 obr/min, a prędkość liniowa procesu skręcania przewodu wynosi 60 m/min. Jaka jest długość skoku skrętu?
- 117) Określ relację $r = \frac{R_{pręta}}{R_{przewodu}}$, gdzie: $R_{pręta}$ oznacza rezystancję odcinka pręta, a $R_{przewodu}$ rezystancję odcinka przewodu czterowarstwowego o tej samej długości co pręt wykonanego z materiału o tej samej przewodności elektrycznej właściwej i tym samym przekroju elektrycznie czynnym.
- 118) Do konwencjonalnych metod przetwórstwa proszków należą:
- 119) Przetwórstwo proszków opiera się na technologii:
- 120) Jakie proszki można stosować:
- 121) Nanoproszki metali i stopów przetwarza się metodą:
- 122) Segmenty metalowo-diaamentowe do pił tarczowych produkuje się technologią:
- 123) Części silników samochodowych wytwarza się metodą:
- 124) HIP – to nazwa następującej technologii przetwórstwa proszków:
- 125) SPS – to nazwa następującej technologii przetwórstwa proszków:
- 126) Blachy i taśmy z proszków metali i stopów produkuje się metodą:
- 127) Wyroby z proszków o skomplikowanych kształtach i małych gabarytach otrzymywane są w wyniku:
- 128) Gęstość nasypowa proszków jest:
- 129) Wypraska to:
- 130) Podstawowe funkcje jakie spełnia zbrojenie w materiałach kompozytowych to:
- 131) Zgodnie z kryterium sposobu tworzenia zbrojenia kompozyty dzieli się na:
- 132) Kompozyt zawiera 30% ciągłych włókien kierunkowo zorientowanych w osnowie metalicznej. Wytrzymałość na rozciąganie włókien wynosi 3200 MPa, zaś osnowy 100 MPa.

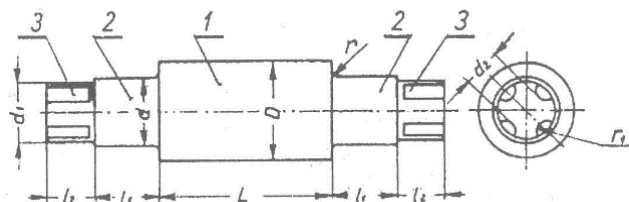
Wyznacz wytrzymałość na rozciąganie kompozytu rozważając obciążenie kompozytu przyłożone równoległe do kierunku ułożenia włókien.

- 133) Zwilżalność w układzie osnowa - włókno można poprawić poprzez:
- 134) Wtórna wytrzymałość osnowy materiałów kompozytowych to:
- 135) Faza zbrojąca w postaci cząstek może tworzyć aglomeraty pierwszego stopnia, które:
- 136) Kompozyt metaliczny typu „in situ” to:
- 137) Wypływka ma podstawowe znaczenie przy kuciu w matrycach otwartych, ponieważ:
- 138) Podstawowe operacje kucia swobodnego:
- 139) Wyciskanie metali jest procesem kształtowania objętościowego, w którym następuje:
- 140) Głównymi zaletami wyciskania przeciwbieżnego, w stosunku do wyciskania współbieżnego, są:
- 141) Matryce mostkowo-komorowe służą do wyciskania:
- 142) Największy udział w całkowitej sile wyciskania (według wzoru Perlina) ma:
- 143) Fazy procesu cięcia na przykładzie wykrawania z luzem normalnym krążka z materiału o dobrych własnościach plastycznych:
- 144) Jak w oparciu o zależność między momentem zginającym a krzywizną osi giętego materiału ($M=f(1/\rho)$) można wyznaczyć charakterystykę materiału giętego niezależną od wymiarów próbki:
- 145) Metody ciągnięcia rur:
- 146) Tarcie technicznie suche występuje, gdy:
- 147) Skłonność do umocnienia odkształceniowego materiału ma wpływ na podatność blachy do tłoczenia:
- 148) Drut ze stopu AlMgSi został poddany procesowi obróbki cieplnej, który polegał na realizacji procesu przesycania i następnie procesu starzenia sztucznego. W którym stanie przewodność elektryczna drutu AlMgSi będzie większa?
- 149) Materiał dedykowany do budowy napowietrznych przewodów elektroenergetycznych powinien charakteryzować się:
- 150) W wyniku procesu ciągnięcia walcówki aluminiowej uzyskano drut, który charakteryzuje się:

Pytania dodatkowe – losowanych jest 15 pytań z zaproponowanych 100

- 1) Próbka płaska o długości bazy pomiarowej $l_0=50$ mm jest rozciągana przy prędkości ruchu trawersy maszyny $v=6$ mm/min. Szybkość rozciągania $\dot{\epsilon}$ dla tej próbki wynosi:
- 2) Mosiądze zwykle przejściowe zawierają:
- 3) Stopy aluminium serii 2xxx, to stopy, które głównie zawierają:
- 4) Mikrosegregacja dendrytyczna w brązach polega na:
- 5) Stopy tytanu o strukturze α to stopy Ti o zawartości:
- 6) Zgodnie z kryterium rodzaju osnowy, kompozyty dzieli się na:
- 7) Podstawowe funkcje jakie spełnia zbrojenie w materiałach kompozytowych to:
- 8) Najniższa obowiązująca w Polsce próba dla wyrobów ze złota i srebra to:
- 9) Odpowiednikiem stopu złota 18 karatowego jest próba:
- 10) Z wymienionych metali szlachetnych największą gęstością cechuje się:
- 11) „Próbą” nazywamy
- 12) Najczęściej wprowadzanymi pierwiastkami do stopu złota, w celu uzyskania tzw. złota białego, są:
- 13) Metodami umożliwiającymi pomiar i określenie tekstury są:
- 14) Rentgenowskie promieniowanie charakterystyczne powstaje:
- 15) Tekstura metali nie powstaje w wyniku:
- 16) Przemian alotropowa żelaza α w żelazo γ zachodzi w temperaturze:
- 17) Przemiana martenzytyczna jest przemianą:
- 18) Co to jest krzywa CTP:
- 19) Który z wymienionych stopów nie należą do nadstopów na bazie Co
- 20) Które z wymienionych zdań nie są prawdziwe dla stopów na bazie Ni:
- 21) Wybierz poprawne stwierdzenie:
- 22) Recykling jest kompleksową metodą ochrony środowiska naturalnego, ponieważ:
- 23) Przy użyciu separatorów wiropądowych można separować:
- 24) Jedną z metod recyklingu srebra ze złomów polega na ich roztrwaniu w roztworze $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$. Aby strącić chlorek srebra z takiego roztworu należy użyć:
- 25) Koksik w czasie procesu przetopu pasty akumulatorowej pochodzącej z rozbiórki zużytych akumulatorów samochodowych pełni rolę:
- 26) Który z roztworów rozpuszcza złoto ze złomów:

- 27) Faza metaliczna, zwana „miedzią czarną”, będąca produktem przetopu złomów niskomiedziowych w piecu szarym zawiera:
- 28) Ze względu na rodzaj oddziaływania chemicznego na powierzchniach grzanych określonych materiałów metalowych atmosfery w piecach do obróbki cieplnej dzielą się na:
- 29) Szybkość chłodzenia w procesie obróbki cieplnej jest zależna między innymi od:
- 30) Ferryt, to:
- 31) Na osnowy narzędzi metaliczno-diaamentowych przeznaczonych do cięcia twardych materiałów najczęściej stosowany jest:
- 32) Odprowadzenie ciepła ze strefy obróbki oraz wypłukiwanie zanieczyszczeń ze ściernicy w procesie szlifowania to zadanie:
- 33) Który z przedstawionych materiałów narzędziowych ma najniższą gęstość?
- 34) Diament to odmiana alotropowa:
- 35) Najtwardszym spośród wszystkich znanych materiałów jest:
- 36) Charakterystycznym, wspólnym elementem przyrządów suwmiarkowych jest noniusz. Noniusz - jest to:
- 37) Temperaturę można podawać w K, °C lub °F. Która z przedstawionych poniżej zależności przedstawia przeliczenie °C na °F?
- 38) Którego z pomiarów nie da się wykonać bezpośrednio?
- 39) Oporność właściwą przewodników w funkcji temperatury dla zakresu 0-100°C opisuje zależność:
- 40) Na rysunku przedstawiony jest walec. Jak nazywa się część walca oznaczona cyfrą 3?



- 41) Kąt ciągnięcia dla rur wynosi:
- 42) Korek cylindryczny utrzymywany jest w strefie odkształcenia poprzez:
- 43) Proces wytwarzania rur ze szwem z taśmy składa się z następujących po sobie procesów jednostkowych:
- 44) Przeciwiąg to:
- 45) Do materiałów oporowych nie należy:
- 46) Do metod wytwarzania nanokompozytów ceramicznych należą:
- 47) Do metod wytwarzania nanokompozytów metalicznych należą:
- 48) Czym różni się zgniatanie obrotowe od wyoblania?
- 49) Wytwarzanie warstewki tlenkowej na aluminium i jego stopach w procesie elektrolizy to tzw.:
- 50) Powłoki galwaniczne otrzymuje się metodą:
- 51) Galwaniczne powłoki cynkowe wykazują względem podłoża stalowego charakter:
- 52) Do termicznych technik przetwarzania odpadów przemysłowych zaliczamy:
- 53) Z jakiego materiału wykonuje się wkładki robocze ciągaadeł:
- 54) Która z nazw nie pasuje do budowy walców roboczych walcarki do walcowania wyrobów płaskich?
- 55) Co nazywamy profilem gorącym?
- 56) Co się stanie, jeżeli do walcowania blachy użyje się walców o większej średnicy beczki a pozostałe parametry walcowania pozostaną bez zmian?
- 57) W jakim celu stosuje się zróżnicowaną długość pasków kalibrujących w matrycach do wyciskania?
- 58) W jakim celu stosuje się przetłoczki w procesie wyciskania współbieżnego?
- 59) Która z matryc nie służy do wyciskania prętów okrągłych?
- 60) Wskaż opis urządzeń do przeróbki plastycznej nazywanych młotami:
- 61) Które ze strat występujących podczas działania młota sprężarkowego powodują największy spadek sprawności jego działania?
- 62) Który z materiałów jest najrzadziej używany do wytwarzania części roboczych ciągaadeł monolitycznych?
- 63) Które z narzędzi w procesie ciągnięcia powoduje, że jest możliwe ciągnięcie rur w długich odcinkach wraz z ich kalibracją wewnętrzną?
- 64) Który ze stożków, które można wyróżnić w budowie ciągaadeł do ciągnięcia drutów lub prętów okrągłych jest niezbędny, aby proces mógł zajść?
- 65) Jednostką współczynnika kształtu jest:

- 66) CFRP to:
- 67) Spośród materiałów porowatych najmniejszą gęstość mają:
- 68) Największą przewodność elektryczną ma:
- 69) Wysoka przewodność cieplna jest cechą:
- 70) Odporność na szoki cieplne jest:
- 71) Najwyższe własności wytrzymałościowe spośród stopów metali lekkich uzyskuje się w:
- 72) W biomateriałach stosowanych w stomatologii nie wykorzystuje się stopów:
- 73) Małą odporność korozyjną w podwyższonej temperaturze mają:
- 74) Warstwa wierzchnia to:
- 75) Powłoka to:
- 76) Właściwości powłok przede wszystkim zależą od:
- 77) Korzystnie na podniesienie odporności na zużycie tribologiczne wpływają obróbki powierzchniowe powodujące:
- 78) Powłoki mogą być wytwarzane metodami:
- 79) Pasywacja jest procesem polegającym na:
- 80) Duża twardość powłoki warunkuje:
- 81) Naprężenia własne ściskające w warstwie wierzchniej:
- 82) Procesy zachodzące na powierzchni materiału polegające na samoistnym wiązaniu się cząstek fazy sąsiadującej z powierzchnią materiału są wynikiem:
- 83) Powłoki ochronne:
- 84) Gazy osłonowe do spawania zostały podzielone na gazy aktywne i obojętne. Które z poniżej przedstawionych są obojętnymi:
- 85) W procesie spawania TIG (141) elektrody są ostrzone. Dlaczego kąt ostrzenia jest różny przy użyciu prądu stałego i przy zmiennym:
- 86) Co jest następstwem niewystarczającej grubości warstwy topnika przy spawaniu łukiem krytym?
- 87) Która z następujących metod spawania jest najmniej przydatna do automatyzacji?
- 88) Pole przekroju strefy przetopionej wiązką elektronów:
- 89) Który z pierwiastków najsilniej umacnia niskowęglowe stale ferrytyczne?
- 90) Kryterium podziału na lutowanie „miękkie” i „twarde” jest:
- 91) Temperatura lutowania jest to:
- 92) Porowatość spoiny może być spowodowana:
- 93) Stal charakteryzująca się równoważnikiem węgla $Ce = 0,65$ uważa się jako:
- 94) Spawalność to:
- 95) Im wyższa jest wartość równoważnika węgla Ce tym:
- 96) Jakie zanieczyszczenia gazowe powstają w procesach spawalniczych?
- 97) Która z metod badań nieniszczących służy do wykrywania nadmiernego nadlewu lica?
- 98) Określenie „WPS” w ujęciu europejskim to:
- 99) Napawanie jest to:
- 100) Co to jest spoina?