

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych**

Oznaczenie kwalifikacji: **MG.38**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

MG.38-SG-22.01

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2022

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
 - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
 - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
 - wpisz swój numer PESEL*,
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

	B	C	D
---	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

	B	C	
---	---	---	---

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie 1.

Które z wymienionych czynności są wykonywane w ramach bieżących remontów wielkiego pieca i jego urządzeń pomocniczych?

- A. Usuwanie uszkodzeń zasobników koksu i rud, regulacja sond do pomiaru poziomu wsadu.
- B. Wymiana przewodu gorącego dmuchu, spawanie dużych nieszczelności pancerza pieca.
- C. Remont odpylników, wymiana aparatu zasypowego.
- D. Remont instalacji energetycznej, wymiana chłodziw.

Zadanie 2.

Ile należy zamówić cynku, aby przed uruchomieniem procesu cynkowania ogniowego wypełnić wannę o wymiarach technologicznych 6000 x 2500 x 2000 mm? Gęstość cynku wynosi 7134 kg/m³.

- A. 185 Mg
- B. 214 Mg
- C. 216 Mg
- D. 288 Mg

Zadanie 3.

Zużycie materiałów pomocniczych w procesie wytwarzania 1 tony spieku	
CaCO ₃	147÷175 kg /tonę spieku
Ca Mg(CO ₃) ₂	72÷86 kg /tonę spieku
Koksik	65 kg /tonę spieku

Określ na podstawie tabeli maksymalną ilość dolomitu, którą należy zamówić do produkcji 50 Mg spieku, stanowiącego wsad do wielkiego pieca.

- A. 3 600 kg
- B. 4 300 kg
- C. 7 350 kg
- D. 8 750 kg

Zadanie 4.

Receptura namiaru spiekalni					
Składniki	Wsad wilgotny kg	Zawartość H ₂ O %	Wsad suchy kg	Łączne straty prażenia i redukcji kg	Składniki spieku kg
Ruda żelaza = 55%Fe	450,0	5	427,5	12,0	415,5
Koncentrat rud żelaza = 60%Fe	435,0	7	405,0	2,4	402,6
Pył wielkopiecowy	40,0	8	36,8	2,9	33,9
Zgorzelina walcownicza	30,0	2	29,4	-	29,4
Kamień wapienny	200,0	2	196,0	84,6	111,4
Koks	80,0	8	73,6	66,4	7,2
Razem	1 235,0	-	1 168,3	168,3	1 000

Na podstawie receptury namiaru spiekalni wskaż zapotrzebowanie na koks o wilgotności 8%, niezbędny do sporządzenia mieszanki spiekalniczej do produkcji 8 Mg spieku.

- A. 57,6 kg
- B. 73,6 kg
- C. 588,8 kg
- D. 640,0 kg

Zadanie 5.

Do określenia stopnia zużycia prowadnic suwaka prasy cierno–śrubowej należy zastosować

- A. wysokościomierz suwmiarkowy.
- B. średnicówkę mikrometryczną.
- C. szczelinomierz.
- D. mikrometr.

Zadanie 6.

W tabeli określono zużycie podstawowych surowców przy produkcji brykietów do pieca szybowego, stosowanego w metalurgii miedzi. Oblicz maksymalne zużycie koncentratu miedzi podczas 25 dni roboczych, przy dwuzmianowym systemie pracy wydziału produkującego brykiety.

- A. 38 000 Mg
- B. 28 000 Mg
- C. 19 000 Mg
- D. 14 000 Mg

Materiał wsadowy	Zapotrzebowanie na surowiec kg/h
Koncentrat miedzi	70 000÷95 000
Pyły zwrotne	8 000÷16 000
Kamień wapienny	3 000÷5 000

Zadanie 7.

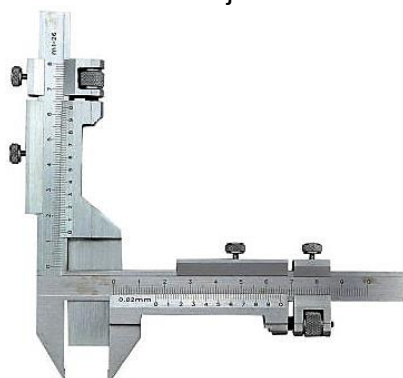
Który z przedstawionych na ilustracjach przyrządów pomiarowych należy zastosować do określenia stopnia zużycia pierścienia kalibrującego ciągadła o średnicy $D_k = 16 \pm 0,01$ mm?



Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 4.

- A. Na ilustracji 1.
- B. Na ilustracji 2.
- C. Na ilustracji 3.
- D. Na ilustracji 4.

Zadanie 8.

PN-EN 10219-1, PN-EN 10219-2										PN-EN 10204-3.1									
Warunki dostawy/Terms of deliverance/Bieferbedingung																			
Pozycja Item Position	Ilość [szt] Quant [pcs] Anzahl [stc]	Wymiary wyrobu [mm] Product Dimensions [mm] Masse des Erzeugnisses [mm]		Masa rzeczywista Actual mass kg		Nr wytopu Heat No Schmelzen Nr		Oznaczenie stali + stan dostawy wyrobu Steel designation + Product delivery condition											
43	50	80x40x3.0x6000		1430		Z0817580		S235JRH											
43	50	80x40x3.0x6000		1430		Z0227423		S235JRH											
14	48	50x50x4.0x6000		1485		Z0517482		S235JRH											
Nr wytopu Heat No Schmelzen Nr		Analiza wytopu [%] / Chemical composition [%] / Chemische Zusammensetzung [%]																	
		C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu	Al	Mo	N	Ti	V	Nb	CEV			
Z0817580		0.11	0.35	0.021	0.023	0.013	0.04	0.01	0.02	0.006	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.17			
Z0227423		0.10	0.38	0.020	0.011	0.016	0.02	0.01	0.02	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.17			
Z0517482		0.09	0.35	0.011	0.017	0.023	0.05	0.01	0.02	0.022	0.002	0.004	0.002	0.002	0.003	0.16			
Pozycja Item Position	Nr wytopu Heat No Schmelzen Nr	Id odcinka próbego Id of the sample Id des Probenabschnitt	Położenie odcinka próbego Location of the sample Lage des Probenabschnitt	Zginanie Bandt Fallwers	Wyrażna lub umowna granica plastyczności Yield or proof strenght MPa	Wytrzymałość na rozciąganie Tensile strenght, Zugfestigkeit R _m MPa	Wydłużenie Elongation after tracture A ₅ , %	Próba udarności, Impact test, Kerbschlagarbeit J					w bei in °C	Uwagi Remarks Bemerkungen					
								Pozycja Probenanlage Position	1	2	3	Wart. średnia Mean value Mittelwert							
1	Z0817580	1711151	L	-	284	423	35.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
2	Z0227423	1711166	L	-	282	383	36.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
3	Z0517482	1711334	L	-	247	372	32.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--			

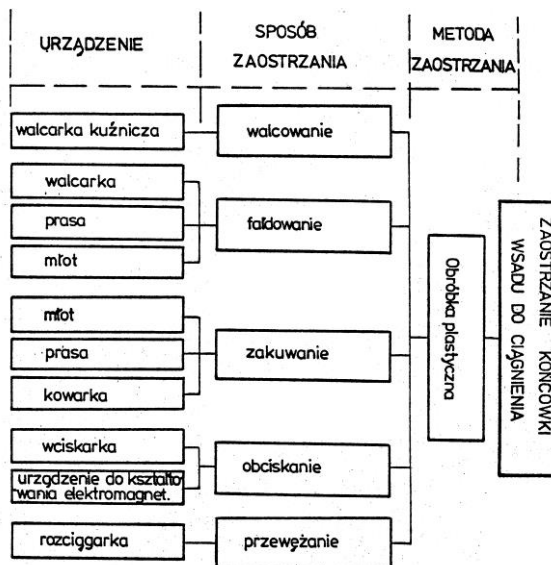
Przedstawiony dokument stanowiący element dokumentacji technologicznej to

- A. karta kalkulacyjna.
- B. świadectwo odbioru.
- C. karta technologiczna.
- D. norma zużycia materiałów.

Zadanie 9.

W karcie technologicznej wytwarzania prętów ciągnionych zaplanowano zakuwanie końcówki wsadu wprowadzanego do ciągarki. Określ na podstawie diagramu, które urządzenie należy dobrać do zaostrozania wsadu.

- A. Kuźniarkę.
- B. Wciskarkę.
- C. Walcarkę.
- D. Prasę.



Zadanie 10.

Który z wymienionych przyrządów pomiarowych należy zastosować do określenia stopnia zużycia otworu w płycie tnącej wykrojnika o średnicy $D_t = 15 \pm 0,01$ mm?

- A. Średnicówkę mikrometryczną dwustykową.
- B. Mikrometr do pomiarów zewnętrznych.
- C. Średnicówkę czujnikową trójstykową.
- D. Głębokościomierz suwmiarkowy.

Zadanie 11.

Na którym etapie wytwarzania stali w konwertorze tlenowym należy wprowadzić do ciekłego metalu żelazokrzem i aluminium w celu odtlenienia stali?

- A. Po opuszczeniu lancy tlenowej do kąpieli metalowej.
- B. Przed obniżeniem lancy tlenowej w trakcie wytopu.
- C. Podczas wlewania do konwertora ciekłej surówki.
- D. W trakcie spustu stali z konwertora do kadzi.

Zadanie 12.

Wskaż prawidłową kolejność operacji technologicznych w procesie produkcji blach grubych o grubości 2÷4 mm, walcowanych na gorąco z kęsisk płaskich nagranych do temperatury walcowania.

- A. Usuwanie zgorzeliny, walcowanie, prostowanie na prostownicy rolkowej na gorąco, chłodzenie, obcinanie brzegów i cięcie na arkusze.
- B. Usuwanie zgorzeliny, walcowanie, obcinanie brzegów, prostowanie na prasie, cięcie na arkusze, chłodzenie.
- C. Walcowanie, chłodzenie, usuwanie zgorzeliny, prostowanie, cięcie na arkusze, usuwanie wad.
- D. Walcowanie, usuwanie zgorzeliny, chłodzenie, usuwanie wad, prostowanie, cięcie na arkusze.

Zadanie 13.

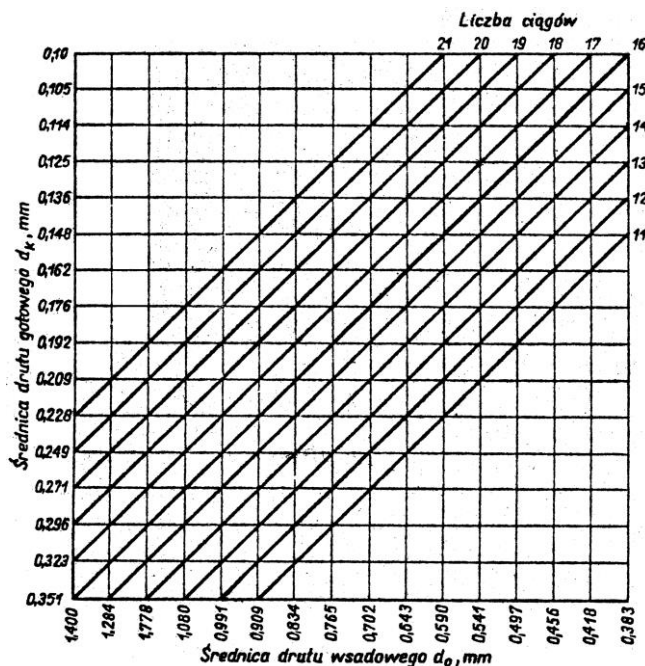
Które z wymienionych walcarek należy kolejno wykorzystać w procesie walcowania rur grubościennych?

- A. Skośna dziurująca Mannesmana, duo automatyczna, rozwałcowująca, kalibrująca.
- B. Pielgrzymowa, rozwałcowująca, skośna stożkowa, kalibrująca.
- C. Skośna śrubowa, pielgrzymowa, duo automatyczna.
- D. Kalibrująca, pielgrzymowa, skośna Dieschera.

Zadanie 14.

Określ na podstawie wykresu ile ciągów należy zaplanować w trakcie wytwarzania drutu na ciągarcie wielostopniowej, jeśli średnica drutu wsadowego wynosi 0,541 mm, a średnica gotowego drutu ma wynosić 0,125 mm.

- A. 13 ciągów.
- B. 16 ciągów.
- C. 17 ciągów.
- D. 20 ciągów.



Zadanie 15.

Beruform STO 3009 C	Olej o wysokiej lepkości i zawartości chloru przeznaczony do ciągnięcia rur i profili ze stali Cr-Ni, stali żarowytrzymałych oraz tytanu.
Masterdraw EBE 270	Olej do ciągnięcia profili i rur o różnych grubościach ścianek, ze stopów metali nieżelaznych, mosiądzu i niklu oraz stopów miedziowo-niklowych.
Masterdraw 560	Olej do smarowania wewnętrznego przy ciągnięciu rur miedzianych (operacje końcowe), o ściankach cienkich i ściankach o średniej grubości.
Kubitrac P 50	Mieszalny z wodą koncentrat oleju do walcowania przeznaczony do walcowania pielgrzymowego rur z miedzi i stopów miedzi.

Określ na podstawie tabeli, który olej należy zastosować do ciągnięcia profili ze stopu CuZn19Sn.

- A. Beruform STO 3009 C
- B. Masterdraw EBE 270
- C. Masterdraw 560
- D. Kubitrac P 50

Zadanie 16.*Wartości i kolejność gniotów do walcowania blach 14 x 2000 x 6000 mm*

Nr Przepustu	Wymiary pasma			Δh mm	λ	Średnica walców D mm	Temperatura metalu °C	Średni nacisk jednostkowy p_{sr} MPa
	grubość mm	szerokość mm	długość m					
0	200	1600	2,5	-	-	-	-	-
1	183	1740	2,5	17	1,09	1034	1200	53
2	153	2070	2,5	30	1,19	1034	1197	53
3	113	2070	3,37	40	1,35	1034	1192	58
4	83	2070	4,60	30	1,36	1034	1183	63
5	60	2070	6,28	23	1,38	1034	1167	72
6	44	2070	8,56	16	1,36	800	1147	82
7	32	2070	11,77	12	1,38	800	1120	94,4
8	24	2070	15,70	8	1,33	800	1081	114,0
9	19	2070	19,83	5	1,26	800	1034	132,8
10	16	2070	23,55	3	1,19	800	985	146,4
11	14,5	2070	26,00	1,5	1,10	800	940	147,2
12	14,0	2070	26,91	0,5	1,04	800	900	133,2

Określ na podstawie tabeli wartość gniotu bezwzględnego, który należy zastosować w dziewiątym przepuszczeniu przy walcowaniu blachy o końcowej grubości 14 mm.

- A. 0,50 mm
- B. 1,04 mm
- C. 1,26 mm
- D. 5,00 mm

Zadanie 17.

Wskaż, które zabiegi obróbki cieplnej należy zaplanować przy ulepszaniu cieplnym odkuwek stalowych.

- A. Hartowanie na wskroś i odpuszczanie niskie.
- B. Hartowanie na wskroś i odpuszczanie wysokie.
- C. Hartowanie powierzchniowe i odpuszczanie niskie.
- D. Hartowanie powierzchniowe i odpuszczanie średnie.

Zadanie 18.

Czas nagrzewania do temperatury 1 200°C stali o zawartości węgla 0,08÷0,4%				
Średnica pręta, mm d	Sposób ułożenia materiału w piecu			
	pojedynczo	W odstępach		
		d	d/2	d=0
	Czas nagrzewania w minutach			
10	2,0	2,5	3,0	4,0
20	4,0	4,5	5,5	7,5
30	6,0	7,0	8,5	12,0
40	8,0	9,5	12,0	16,0
50	10,0	12,0	15,5	20,5
60	12,5	14,5	18,5	25,0
70	14,5	17,5	22,0	29,0

Na podstawie informacji zawartych w tabeli określ czas nagrzewania do temperatury 1 200°C prętów stalowych o średnicy $d = 20$ mm, jeżeli elementy ułożone w piecu stykają się ze sobą.

- A. 4,0 minuty.
- B. 4,5 minuty.
- C. 5,5 minuty.
- D. 7,5 minuty.

Zadanie 19.

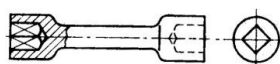
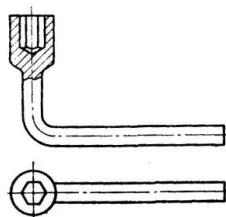
Który z rodzajów hartowania jest szczególnie zalecany, jeśli w obrabianych cieplnie prostych konstrukcyjnie przedmiotach ze stali niestopowych należy uzyskać strukturę martenzytyczną?

- A. Hartowanie zwykłe.
- B. Hartowanie stopniowe.
- C. Hartowanie przerywane.
- D. Hartowanie izotermiczne.

Zadanie 20.

Który proces kształtowania metalu na gorąco należy zaplanować, aby wytworzyć odkuwki przedstawione na rysunkach?

- A. Kucie na kuźniarce.
- B. Walcowanie kuźnicze.
- C. Prasowanie obwiedniowe.
- D. Kucie swobodne na młocie.



Zadanie 21.

Metal	Temperatura, K (°C około)			
	Wyżarzanie odprężające	Rekrytalizacja	Wyżarzanie rekrytalizujące	Przeróbka plastyczna
Miedź		450÷500 (180÷230)	790÷1000 (520÷730)	1120÷1220 (850÷950)
Mosiądze	540 (270)	620÷640 (350÷370)	770÷970 (500÷700)	970÷1170 (700÷900)
Aluminium	520 (250)	520 (250)	640÷670 (370÷400)	720÷770 (450÷500)
Duraluminium			540÷620 (270÷350)	670÷720 (400÷450)

Określ na podstawie tabeli zakres temperatur kucia na gorąco odkuwek matrycowych ze stopu AlCu₄SiMn.

- A. 850÷950°C
- B. 700÷900°C
- C. 450÷500°C
- D. 400÷450°C

Zadanie 22.

Wartości współczynnika czasu nagrzewania materiału			
sposób ułożenia materiału w piecu	m	sposób ułożenia materiału w piecu	m
	1		1,35
	1		1,4
	1,3		2

$$\tau = m \cdot k \cdot d \cdot \sqrt{d}$$

τ - czas nagrzewania w godzinach [h],
 m - współczynnik uwzględniający sposób ułożenia materiału w piecu,
 k - współczynnik zależny od rodzaju stali,
 d - średnica wsadu w metrach [m].

Oblicz na podstawie danych orientacyjnych w tabeli oraz przedstawionej zależności, czas nagrzewania do obróbki plastycznej prętów okrągłych o średnicy 250 mm, ułożonych w odległościach co 500 mm na trzonie pieca komorowego, jeśli współczynnik $k = 10$.

- A. 97÷98 minut.
- B. 75÷76 minut.
- C. 67÷66 minut.
- D. 48÷49 minut.

Zadanie 23.

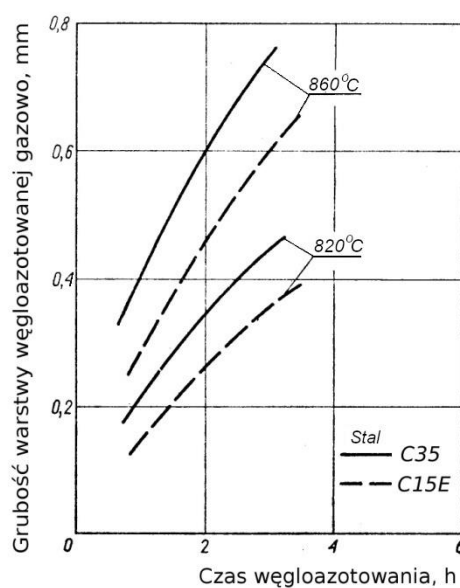
Która z wymienionych powłok antykorozyjnych jest nakładana na skalę przemysłową na blachy faliste lub trapezowe przeznaczone na pokrycia dachowe?

- A. Niklowa.
- B. Cynowa.
- C. Cynkowa.
- D. Chromowa.

Zadanie 24.

Na podstawie wykresu dobierz czas węglazotowania gazowego stali C35 w temperaturze 860°C w celu uzyskania warstwy o grubości 0,4 mm.

- A. Około 1,0 h
- B. Około 1,5 h
- C. Około 2,0 h
- D. Około 2,2 h



Zadanie 25.

W celu zabezpieczenia kutech stalowych elementów przed korozją i jednocześnie nadania im czarnego koloru należy zastosować proces

- A. fosforanowania.
- B. oksydowania.
- C. nawęglania.
- D. borowania.

Zadanie 26.

Którą metodę badania własności metali należy zastosować w celu określenia granicy plastyczności?

- A. Statyczną próbę rozciągania.
- B. Statyczną próbę ściskania.
- C. Próbę zmęczeniową.
- D. Próbę tłoczności.

Zadanie 27.

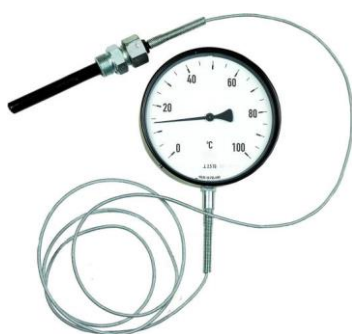
Który z przedstawionych na ilustracjach przyrządów powinien być zastosowany do bezstykowego pomiaru temperatury ciekłego brązu?



Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 4.

- A. Na ilustracji 1.
- B. Na ilustracji 2.
- C. Na ilustracji 3.
- D. Na ilustracji 4.

Zadanie 28.

Którą z wymienionych prób technologicznych należy przeprowadzić w celu wykrycia wad wewnętrznych i określenia podatności na odkształcenia plastyczne walcówki o średnicy $\varnothing = 4,3$ mm?

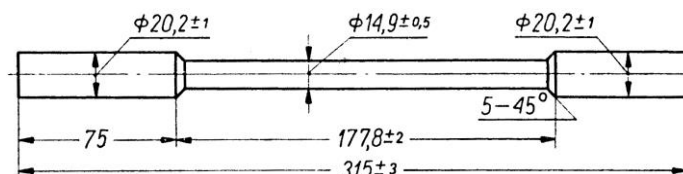
- A. Próbę udarności.
- B. Próbę tłoczności.
- C. Próbę podwójnego zginania.
- D. Próbę dwukierunkowego przeginania.

Zadanie 29.

Twardość materiału, której pomiar wykonano za pomocą twardościomierza Rockwella oznacza się symbolem

- A. HB
- B. HR
- C. HS
- D. HV

Zadanie 30.



Określ na podstawie rysunku przedkuwki, które z wymienionych przyrządów pomiarowych należy dobrać do oceny zgodności wymiarów półwyrobu z dokumentacją.

- A. Mikrometr do pomiarów zewnętrznych i promieniomierz.
- B. Przymiar kreskowy i głębokościomierz mikrometryczny.
- C. Wysokościomierz mikrometryczny i macki zewnętrzne.
- D. Suwmiarkę uniwersalną i przymiar kreskowy.

Zadanie 31.

Na której ilustracji przedstawiono przyrząd pomiarowy przeznaczony do dokładnego pomiaru wewnętrznej średnicy pierścienia?



Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 4.

- A. Na ilustracji 1.
- B. Na ilustracji 2.
- C. Na ilustracji 3.
- D. Na ilustracji 4.

Zadanie 32.

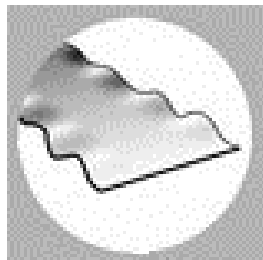
Którą z wymienionych metod badań należy zastosować do określania wytrzymałości spieku, który ma stanowić wsad do procesu wielkopieczowego?

- A. Próbę bębnową.
- B. Oznaczenie porowatości.
- C. Oznaczenie gęstości pozornej.
- D. Pomiar temperatury topnienia.

Zadanie 33.

Co jest podstawową przyczyną powstawania wady blachy walcowanej, przedstawionej na ilustracji?

- A. Narosty na powierzchni walców.
- B. Nieodpowiedni profil beczek walców.
- C. Nierównoległe ustawienie osi walców.
- D. Duża chropowatość powierzchni walców.

**Zadanie 34.**

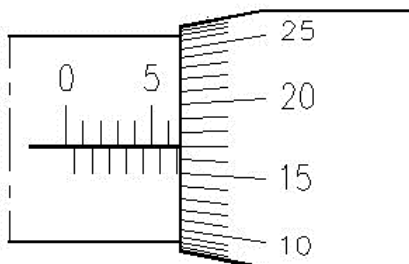
Badanie makroskopowe, określane jako próba głębokiego trawienia, wykonuje się między innymi w celu

- A. oceny poziomu zanieczyszczenia stali siarką.
- B. oceny rozmieszczenia wydzieleń fosforu w wyrobach stalowych.
- C. ujawnienia strefy wpływu ciepła w stalowych złączach spawanych.
- D. ujawnienia rzadziny osiowej w stalowych półwyrobach i wyrobach gotowych.

Zadanie 35.

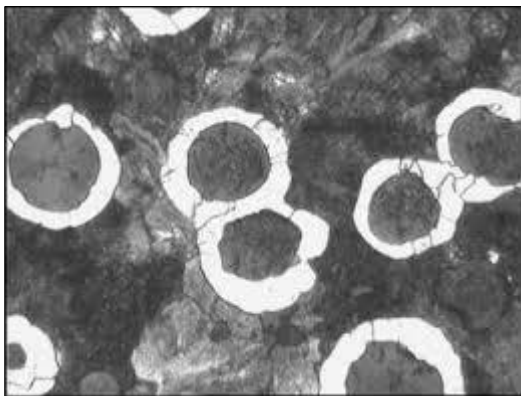
Na ilustracji przedstawiono wynik pomiaru średnicy pręta mikrometrem. Jaką średnicę ma ten pręt?

- A. 6,17 mm
- B. 6,23 mm
- C. 6,67 mm
- D. 6,73 mm



Zadanie 36.

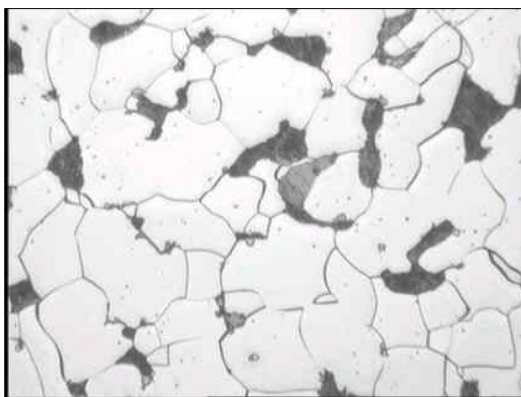
Na której ilustracji przedstawiono strukturę żeliwa szarego?



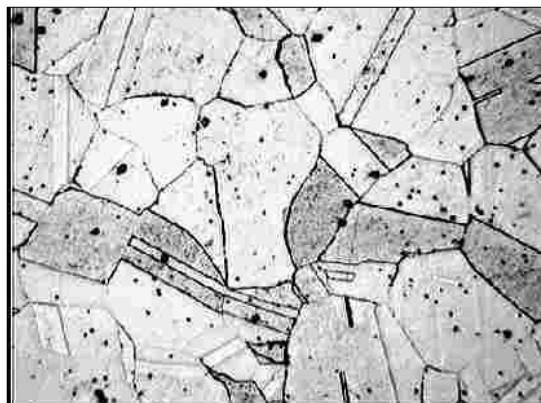
Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.

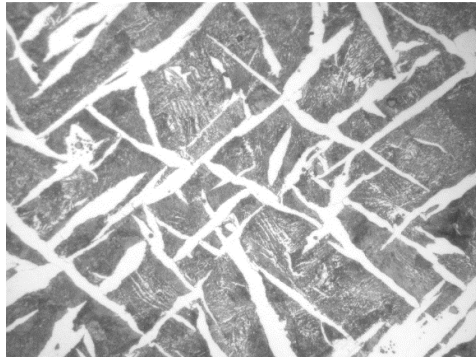


Ilustracja 4.

- A. Na ilustracji 1.
- B. Na ilustracji 2.
- C. Na ilustracji 3.
- D. Na ilustracji 4.

Zadanie 37.

Na której ilustracji przedstawiono strukturę perlitu?



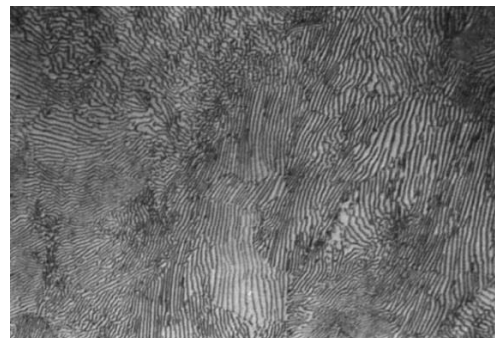
Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 4.

- A. Na ilustracji 1.
- B. Na ilustracji 2.
- C. Na ilustracji 3.
- D. Na ilustracji 4.

Zadanie 38.

Na ilustracji przedstawiono określenie właściwości materiału za pomocą

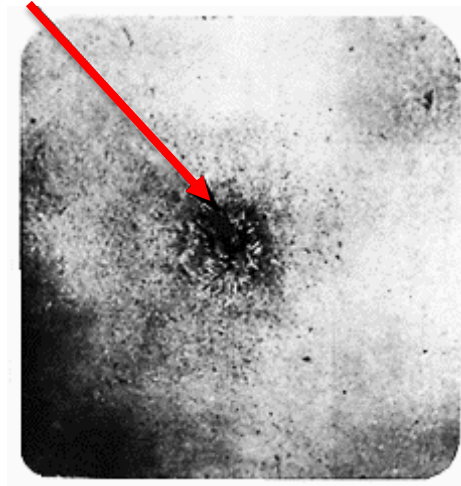
- A. statycznej próby zginania.
- B. statycznej próby skręcania.
- C. technologicznej próby spęczania.
- D. technologicznej próby przeginalania.



Zadanie 39.

Po obcięciu nadlewu wykonano fotografię przekroju wlewka. Którą wadę wlewka wskazano na ilustracji strzałką?

- A. Niezgrzany pęcherz wewnętrzny.
- B. Pęcherz podskórny.
- C. Jamę usadową.
- D. Zażużlenie.

**Zadanie 40.**

Który rodzaj wady odlewu zaznaczono na ilustracji strzałką?

- A. Wtrącenie niemetaliczne.
- B. Niedolew ścianki.
- C. Strup.
- D. Fałdę.

