

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych oraz obróbki plastycznej metali**
Oznaczenie kwalifikacji: **M.38**
Wersja arkusza: **X**

M.38-X-19.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2019
CZEŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

- Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
- 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.
- Arkusze egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
- Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
- Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
- Czytaj uważnie wszystkie zadania.
- Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
- Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

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

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

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
-------------------------------------	---	---	---

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

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

- 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 wyrobów wytwarza się w walcowniach brzdowych?

- A. Kęsy, szyny.
- B. Taśmy, blachy grube.
- C. Obręcze kół, pierścienie.
- D. Tuleje rurowe, koła zębate.

Zadanie 2.

Nadzorowanie zgodności procesu produkcji z obowiązującymi w zakładzie normami oraz kontrola stanu dokumentacji procesu produkcyjnego należy w zakładzie hutniczym do działu

- A. głównego technologa.
- B. głównego mechanika.
- C. kontroli jakości.
- D. badań i rozwoju.

Zadanie 3.

Pracownik obsługujący prasę mechaniczną ustawił suwak w pozycji umożliwiającej zamocowanie potrzebnego oprzyrządowania prasy. Co powinien zrobić bezpośrednio przed ustawieniem i mocowaniem tłoczniaka na prasie?

- A. Naprawić zauważone uszkodzenia napędu prasy.
- B. Wyłączyć blokadę mechaniczną suwaka.
- C. Zdjąć osłony z elementów prasy.
- D. Wyłączyć prasę.

Zadanie 4.

<i>Odstępy m oraz n w wykrawaniu wyrobów ze stali i miedzi</i>		
Układ wykrawanych wyrobów		
Grubość materiału s , mm	Wyroby okrągłe - Podawanie ręczne	
	m , mm	n , mm
do 1	1,5	1,5
1 ÷ 2	2	1,5
2 ÷ 3	2,5	2
3 ÷ 4	3	2,5
4 ÷ 5	4	3

Z blachy stalowej o grubości 2,5 mm należy wykonać na prasie 4 krążki o średnicy 50 mm. Określ na podstawie tabeli jakie minimalne wymiary powinien mieć pas blachy do wykrawania tych krążków.

- A. Szerokość 52 mm, długość 212,5 mm
- B. Szerokość 52,5 mm, długość 206 mm
- C. Szerokość 54 mm, długość 210 mm
- D. Szerokość 55 mm, długość 211 mm

Zadanie 5.

Określ na podstawie tabeli, ile środka odsiarczającego należy zamówić, aby przeprowadzić proces odsiarczania 15 kadzi z surówką, każda o pojemności 450 t.

- A. 1,350 Mg
- B. 2,025 Mg
- C. 13,50 Mg
- D. 20,25 Mg

Surówka, skład chemiczny	C	Si	P	S
Przed odsiarczaniem	4,4%	0,45%	0,08%	0,04%
Po odsiarczaniu	4,4%	0,45%	0,08%	0,01%
Parametr	Wartość			
Zużycie środka odsiarczającego	90 kg/min			
Jednostkowe zużycie środka	3 kg/t surówki			
Czas odsiarczania	15 min			

Zadanie 6.

Czasy grzania w minutach przy hartowaniu i odpuszczaniu przedmiotów ze stali niestopowej								
Bok <i>a</i> lub średnica <i>d</i> przedmiotu mm	Hartowanie				Odpuszczanie			
	piece komorowe		piece solne		piece komorowe		piece solne	
	nagrzewanie	wygrzewanie	nagrzewanie	wygrzewanie	nagrzewanie	wygrzewanie	nagrzewanie	wygrzewanie
25	20	5	7	3	25	10	10	5
50	40	10	17	8	50	15	25	6
75	60	15	24	12	75	20	35	9
100	80	20	33	17	100	25	45	12
125	100	25	40	20	125	30	55	14
150	120	30	50	25	150	40	65	15
175	140	35	55	30	175	45	70	20
200	160	40	65	35	200	50	90	20

Uwagi:

- Czasy nagrzewania są podane przy załadunku przedmiotów do pieca nagrzanego do 10÷30°C ponad żądaną temperaturę, min.
- Dla stali stopowych czas grzania należy przesłużyć o 25÷40%.
- Dla wysokiego odpuszczania stali stopowych czas odpuszczania powinien być przedłużony do 1÷3h.

Na podstawie tabeli określ jak długo powinna być w piecu komorowym utrzymana temperatura właściwa do nagrzewania i wygrzewania 5 partii prętów ze stali niestopowej, o średnicy 50 mm do przeprowadzenia hartowania, jeżeli załadunek jednej partii wyrobów trwa 2 minuty, wyładunek 1 minutę.

- A. 215 minut.
- B. 265 minut.
- C. 315 minut.
- D. 465 minut.

Zadanie 7.

Który z przedstawionych przyrządów należy zastosować do pomiaru głębokości rowków wpustowych na wale napędowym?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 8.

Przy walcowaniu kęśów o grubości 120 mm odczytano wartość z miernika grubości pasma przy wyjściu z klatki walcowniczej równą 96 mm. Jaką wartość gniotu względnego należy wpisać do dokumentacji procesu walcowania?

- A. 18%
- B. 20%
- C. 24%
- D. 28%

Zadanie 9.

W których dokumentach określa się wymagania, jakie muszą spełniać wyroby gotowe wytwarzane w zakładach hutniczych?

- A. W normach.
- B. W katalogach.
- C. W kartach instrukcyjnych.
- D. W biuletynach informacyjnych.

Zadanie 10.

Którą nazwę ma grupa wieloskładnikowych stopów aluminium, zawierających miedź i magnez, przeznaczonych do obróbki plastycznej i utwardzanych wydzieleniowo?

- A. Znale.
- B. Durale.
- C. Babbity.
- D. Siluminy.

Zadanie 11.

Który stop żelaza ma oznaczenie EN-GJS-350-22?

- A. Żeliwo szare o wytrzymałości na rozciąganie 350 MPa i twardości 220 HB
- B. Żeliwo sferoidalne o wytrzymałości na rozciąganie 350 MPa i wydłużeniu 22%
- C. Staliwo niestopowe, którego granica plastyczności wynosi 350 MPa, a twardość 220 HB
- D. Staliwo stopowe, którego granica plastyczności wynosi 350 MPa, a wydłużenie 22%

Zadanie 12.

Które urządzenia należy zastosować w procesie rafinacji ciekłego cynku do usuwania domieszek ołowiu i kadmu?

- A. Kolumny rektyfikacyjne.
- B. Reaktory przenośne.
- C. Kadzie próżniowe.
- D. Piece plazmowe.

Zadanie 13.

<i>Zużycie energii, paliw i surowców w instalacjach produkcyjnych żelaza i stali</i>			
Zużycie	Spiekalnia	Wielkie piece	Konwertory
Paliwa stałe, kg/Mg produktu	55÷63	520÷580	0,7
Paliwa gazowe, tys.m ³ /Mg produktu	0,007÷0,009	0,66÷0,78	0,01÷0,02
Tlen, m ³ /Mg produktu	-	21,5	58
Energia elektryczna, kWh/Mg produktu	40÷50	42,2	44,4
Energia cieplna ogółem, MJ/Mg produktu	1 592÷1 650	14 405÷17 545	385,4÷575,4
Wsad żelazonośny kg/Mg produktu	1 250÷1 550	1700	1130
Tworzywa z recyklingu (zgorzelina, pyły, szlamy, żużel), kg/Mg produktu	90	-	-
Topniki, kg/Mg produktu	150÷280	0,7	179

Określ na podstawie tabeli minimalne zużycie koksu przy produkcji 100 Mg surówki, uwzględniając przygotowanie wsadu do wielkiego pieca i prowadzenie procesu wielkopiecowego.

- A. 57,5 Mg
- B. 58,3 Mg
- C. 5,75 Mg
- D. 5,83 Mg

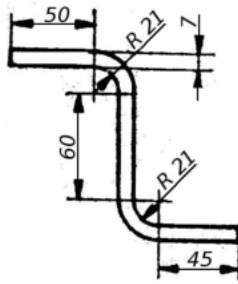
Zadanie 14.

Którą metodę formowania proszków metali należy zastosować w produkcji bimetalicznych taśm metalowych, jeśli wymagany jest wysoki stopień zagęszczenia proszku?

- A. Prasowanie kroczące.
- B. Formowanie udarowe.
- C. Wyciskanie współbieżne.
- D. Prasowanie obwiedniowe.

Zadanie 15.

$$L = a + b + c + \pi(r + xg)$$



L – długość materiału przeznaczanego do gięcia
 a, b, c – odcinki prostoliniowe
 r – promień gięcia
 g – grubość materiału

Stosunek $\frac{r}{g}$	0,5	0,8	1	1,5	2	3	4	5
Współczynnik x	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	0,475	0,48

Z płaskownika o przekroju 7 x 15 mm należy wykonać partię elementów, zgodnie z zamieszczonym rysunkiem. Oblicz na podstawie rysunku, wzoru i tabeli z wartościami współczynników x , jaką długość powinien mieć materiał wyjściowy do wykonania jednego elementu.

- A. Około 231,3 mm
- B. Około 239,8 mm
- C. Około 278,6 mm
- D. Około 284,4 mm

Zadanie 16.

Którą walcarkę należy zastosować w procesie produkcji kształtowników T60?

- A. Trio.
- B. Kwarto.
- C. Sześciowalcową.
- D. Dwunastowalcową.

Zadanie 17.

Materiał	Stal miękka $g < 0,5 \text{ mm}$	Stal miękka $g > 0,5 \text{ mm}$	Mosiądz	Miedź	Aluminium	Brąz
Nacisk MPa	2,5 ÷ 3,0	1,5 ÷ 2,5	1,5 ÷ 2,5	1,0 ÷ 1,5	0,7 ÷ 1,2	2,0 ÷ 2,5

Określ na podstawie tabeli wartość minimalnych nacisków jednostkowych, jakie powinny być wywierane przez dociskacz w procesie kształtowania wyłoczek ze stopów miedzi z cynkiem.

- A. 1,0 MPa
- B. 1,5 MPa
- C. 2,0 MPa
- D. 2,5 MPa

Zadanie 18.

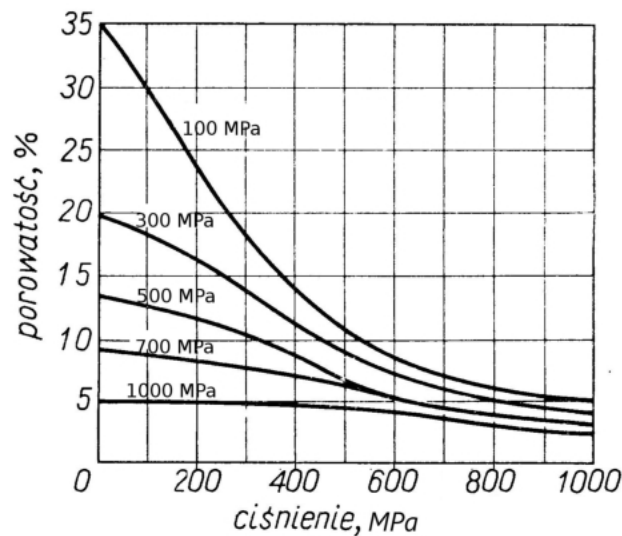
$$\tau = m \cdot k \cdot z \cdot \sqrt{z}$$

- τ – czas nagrzewania, godz.
 m – współczynnik uwzględniający sposób ułożenia materiału w piecu
 k – współczynnik zależny od rodzaju stali
 (dla stali niestopowej $k = 10$
 dla stali stopowej $k = 20$)
 z – wymiar charakterystyczny przekroju poprzecznego materiału (d lub a), m

Sposób ułożenia materiału (wsad okrągły)	m	Sposób ułożenia materiału (wsad o przekroju kwadratowym)	m
	1		1
	1		1,3
	2		4
	1,5		2,2
	1,3		1,8

Korzystając ze wzoru i informacji zawartych w tabeli określ czas nagrzewania materiału, jeśli w piecu co około 0,02 m ułożone są pręty kwadratowe o boku $a = 0,04$ m, wykonane ze stali niestopowej.

- A. Około 0,32 godz.
 B. Około 0,35 godz.
 C. Około 0,64 godz.
 D. Około 0,18 godz.

Zadanie 19.

Zależność między ciśnieniem drugiego prasowania, a porowatością wypraski dla różnych ciśnień pierwszego prasowania proszku żelaza.

Określ na podstawie wykresu jakie powinno być ciśnienie drugiego prasowania proszku żelaza, jeśli przy pierwszym prasowaniu zastosowano ciśnienie 500 MPa, a końcowa porowatość wypraski powinna wynosić około 8%.

- A. 200 MPa
 B. 400 MPa
 C. 500 MPa
 D. 600 MPa

Zadanie 20.

Który proces obróbki cieplnej należy zastosować do partii sprawdzianów tłoczkowych wykonanych z niestopowej stali narzędziowej, od których wymagana jest twardość powyżej 60 HRC i wysoka odporność na ścieranie?

- A. Ulepszanie cieplne.
- B. Utwardzanie cieplne.
- C. Wyżarzanie normalizujące.
- D. Utwardzanie wydzieleniowe.

Zadanie 21.

Całkowity czas nagrzewania i austenitzowania przed hartowaniem pierścieni łożyskowych $\varnothing 20\div 450$ mm ze stali 100Cr6 w piecach o działaniu ciągłym					
Piec taśmowe Pierścienie $\varnothing 20\div 160$ mm		Pierścienie $\varnothing 150\div 450$ mm			
Grubość ścianki mm	Czas grzania min	Grubość ścianki mm	Czas grzania (min) w piecach:		
			taśmowych	rolkowych	karuzelowych
2÷4	25÷40	5÷10	40÷65	-	35÷60
4÷6	30÷45	10÷15	45÷70	40÷60	40÷70
6÷8	35÷50	15÷20	50÷75	45÷70	50÷80
8÷10	40÷55	20÷25	55÷80	50÷75	70÷90
10÷12	45÷60	25÷30	60÷85	55÷80	80÷100
12÷14	45÷60	30÷40	70÷100	60÷85	90÷100
14÷16	50÷65	40÷50	-	65÷90	-

Określ na podstawie tabeli całkowity czas nagrzewania i austenitzowania w piecach taśmowych zewnętrznych pierścieni łożysk tocznych o średnicy zewnętrznej 200 mm i grubości ścianki 14,5 mm.

- A. 40 ÷ 50 minut.
- B. 50 ÷ 65 minut.
- C. 40 ÷ 60 minut.
- D. 45 ÷ 70 minut.

Zadanie 22.

Określ kolejne zabiegi w procesie wykańczania dwuteowników I 120 po wyjściu pasma z walcarki wykańczającej.

- A. Cięcie wstępne, chłodzenie, cięcie na długości handlowe, prostowanie na prostownicy rolkowej i kontrola jakości, składowanie.
- B. Prostowanie na prostownicy rolkowej, cięcie na długości handlowe, chłodzenie, składowanie i kontrola jakości.
- C. Chłodzenie, prostowanie na prasie, cięcie na pile tarczowej i kontrola jakości, składowanie.
- D. Chłodzenie, cięcie na pile tarczowej, prostowanie na prasie, składowanie i kontrola jakości.

Zadanie 23.

Który typ zabezpieczenia antykorozyjnego stosuje się do blach stalowych przeznaczonych na karoserie samochodowe?

- A. Cynkowanie ogniowe.
- B. Chromowanie dyfuzyjne.
- C. Wanadowanie dyfuzyjne.
- D. Cynkowanie elektrolityczne.

Zadanie 24.

Znak staliwa	Stężenie pierwiastków ¹⁾ , %					Temperatura, °C		Minimalne własności ²⁾		
	C	Cr	Ni	Mo	inne	hartowania	odpuszczania	$R_{p0,2}$ MPa	R_m MPa	A %
GX4CrNi13-4	≤0,06	12,8	4,3	≤0,7	N≤0,2	1 000÷1 050	590÷620 500÷530	550 830	760 900	15 12
GX5CrNiCu16-4	≤0,07	16,0	4,5	≤0,8	Cu:3,3	1 020÷1 070	560÷610 460÷500	750 1 000	900 1 100	12 5

¹⁾P≤0,035, S≤0,025, Si≤0,8÷1, Mn≤1; wartości bez znaku ≤ oznaczają stężenie średnie.
²⁾ W stanie zahartowanym i odpuszczonym.

Określ na podstawie tabeli minimalną wartość umownej granicy plastyczności staliwa GX5CrNiCu16-4 po ulepszeniu cieplnym.

- A. 750 MPa
- B. 900 MPa
- C. 1 000 MPa
- D. 1 100 MPa

Zadanie 25.

Która metodę kontroli surowców należy zastosować, aby określić udziały ziaren o określonej wielkości w laboratoryjnej próbce koncentratu miedzi, przeznaczonego do procesu zawiesinowego?

- A. Analizę sitową.
- B. Badanie mikroskopowe.
- C. Badanie gęstości nasypowej.
- D. Próbę zagęszczalności koncentratu.

Zadanie 26.

Który z przedstawionych na rysunkach przyrządów pomiarowych należy zastosować do pomiaru grubości blach?



A.



B.



C.

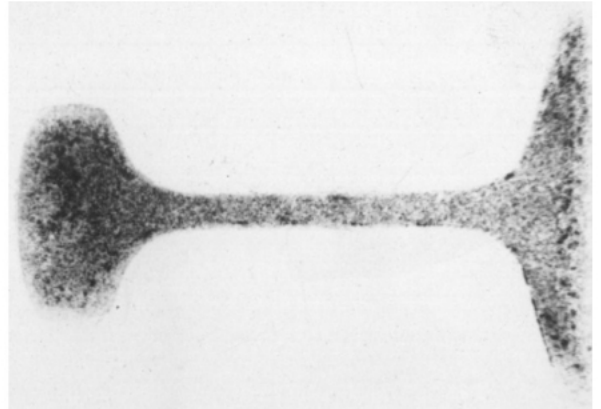


D.

Zadanie 27.

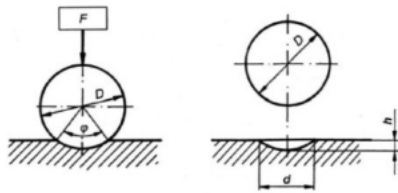
Na fotografii przedstawiono odbitkę ilustrującą nieprawidłowy rozkład siarczków w stalowym wyrobie gotowym. Taką odbitkę można uzyskać, przeprowadzając próbę

- A. Erichsena.
- B. Baumann.
- C. głębokiego trawienia.
- D. przełomu niebieskiego.

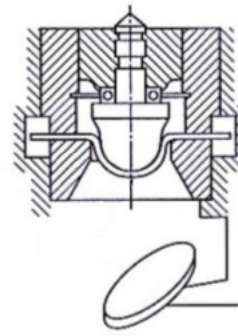


Zadanie 28.

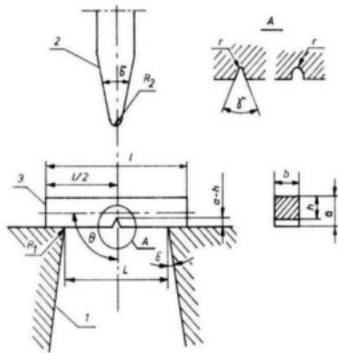
Na którym rysunku przedstawiono schematycznie próbę tłoczności metodą Erichsena?



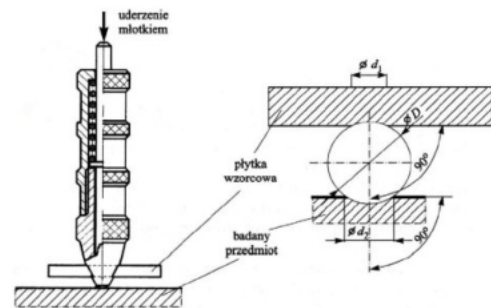
A.



B.



C.



D.

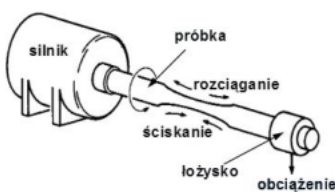
Zadanie 29.

Które urządzenie należy zastosować w celu wyznaczenia udarności stali?

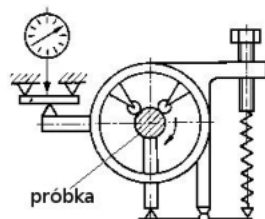
- A. Młotek Poldi.
- B. Młot Charpy'ego.
- C. Dylatometr różnicowy.
- D. Maszynę wytrzymałościową.

Zadanie 30.

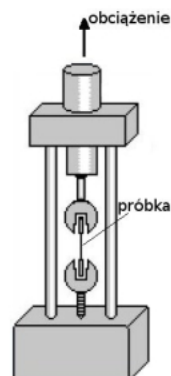
Na którym rysunku przedstawiono zasadę działania urządzenia do przeprowadzenia próby pełzania?



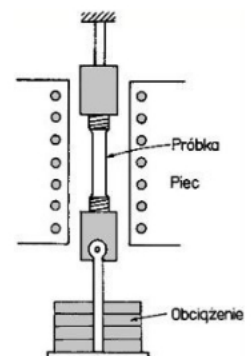
A.



B.



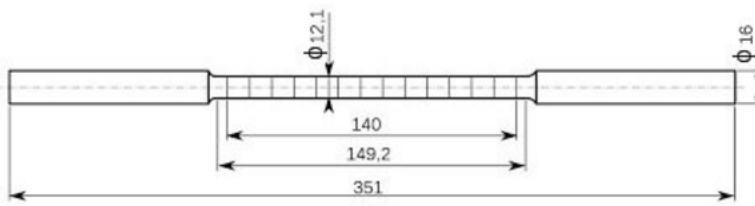
C.



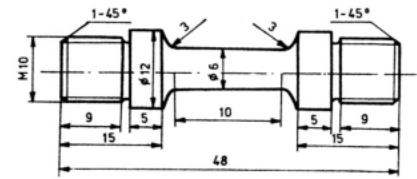
D.

Zadanie 31.

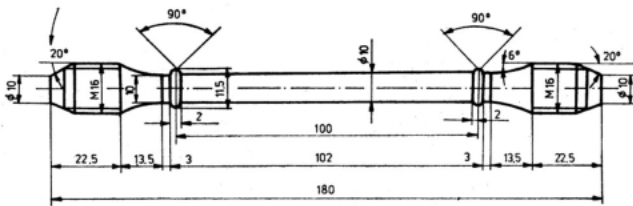
Na którym rysunku przedstawiono kształt i wymiary próbki stalowej, którą należy zastosować do wyznaczenia granicy plastyczności i wydłużenia materiału?



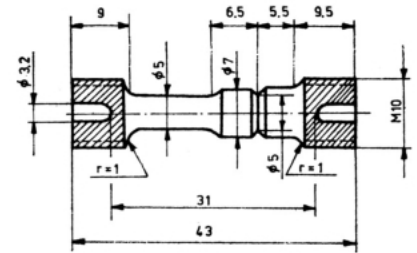
A.



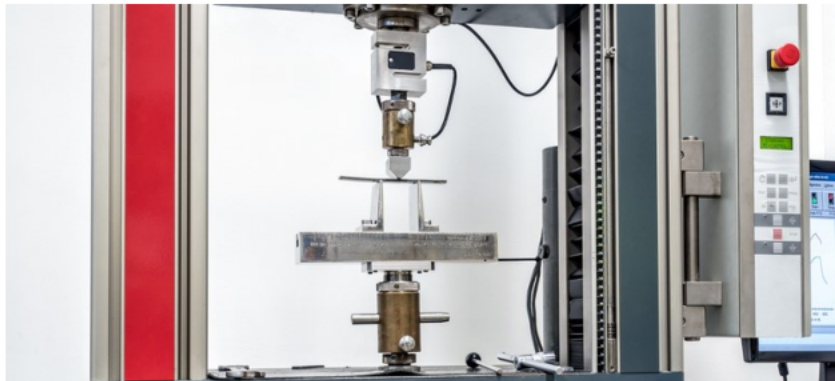
B.



C.



D.

Zadanie 32.

Który rodzaj badania, przeprowadzanego w celu wyznaczenia własności metali, przedstawiono na fotografii?

- A. Statyczną próbę zginania.
- B. Statyczną próbę rozciągania.
- C. Pomiar twardości metodą Brinella.
- D. Pomiar twardości metodą Shore'a.

Zadanie 33.

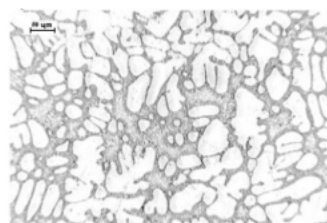
Na którym rysunku przedstawiono strukturę modyfikowanego stopu odlewniczego aluminium z krzemem?



A.



B.



C.

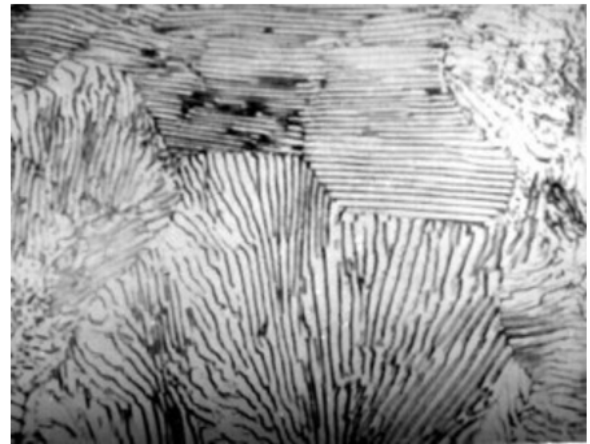


D.

Zadanie 34.

Który z wymienionych materiałów ma strukturę przedstawioną na fotomikrografii?

- A. Żeliwo białe.
- B. Żeliwo szare.
- C. Stal ferrytyczna.
- D. Stal eutektoidalna.

**Zadanie 35.**

Który przyrząd pomiarowy służy do szybkiego oznaczania zawartości pierwiastków stopowych i zanieczyszczeń w stali?

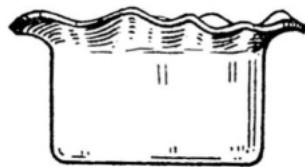
- A. Spektrometr.
- B. Dylatometr.
- C. Mikroskop elektronowy.
- D. Magnetometr optyczny.

Zadanie 36.

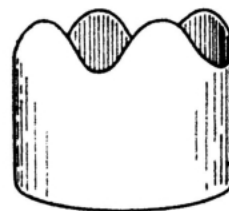
Na którym rysunku zilustrowano wadę wyrobu ciągnionego, której główną przyczyną jest anizotropia materiału?



A.



B.



C.

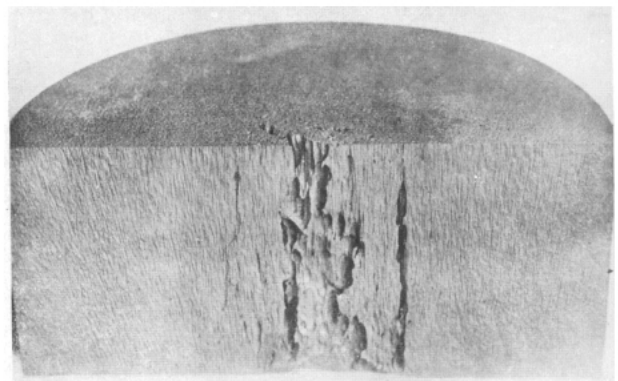


D.

Zadanie 37.

Na rysunku przedstawiono próbkę materiału po próbie głębokiego trawienia. Jaką wadę materiału ujawniono w tym badaniu?

- A. Rozwarstwienie materiału.
- B. Pozostałość jamy usadowej.
- C. Niezgrzane pęcherze podskórne.
- D. Nieodpowiedni przebieg włókien.



Zadanie 38.

Wskazanie przedstawionej śruby mikrometrycznej mikrometru do pomiarów wewnętrznych wynosi

- A. 13,55 mm
- B. 13,05 mm
- C. 6,55 mm
- D. 6,05 mm

Zadanie 39.

Co jest podstawową przyczyną powstawania pęknięć hartowniczych?

- A. Zastosowanie zbyt intensywnie chłodzącego ośrodka hartowniczego.
- B. Zbyt wolne nagrzewanie do temperatury hartowania.
- C. Pokrycie materiału zgorzeliną podczas nagrzewania.
- D. Podwyższona zawartość niklu w stali.

Zadanie 40.

Która metoda badań metali pozwala na ujawnienie drobnych pęknięć, zlokalizowanych tuż pod powierzchnią wyrobu stalowego?

- A. Defektoskopia ultradźwiękowa metodą echa.
- B. Defektoskopia magnetyczna proszkowa.
- C. Analiza termograwimetryczna.
- D. Badanie dylatometryczne.