

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

Oznaczenie kwalifikacji: **MG.38**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

MG.38-SG-21.01

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2021**

**CZĘŚĆ PISEMNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2017**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 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”:

|                                     |   |   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 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.

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

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.**

Który dział zakładu hutniczego zajmuje się kontrolowaniem, analizą i nowymi rozwiązaniami procesu produkcyjnego?

- A. Dział Normalizacji.
- B. Dział Technologiczny.
- C. Dział Ochrony Środowiska.
- D. Dział Planowania Produkcji.

**Zadanie 2.**

W procesie chromowania dyfuzyjnego realizowanego metodą chromowania w proszkach należy zastosować piec

- A. tyglowy.
- B. wglębny.
- C. komorowy.
- D. przepychowy.

**Zadanie 3.**

W procesie walcowania kul są stosowane walce

- A. tarczowe.
- B. bruzdowe.
- C. skośne śrubowe.
- D. skośne stożkowe.

**Zadanie 4.**

| Parametr   | Jednostka           | Min. | Max.  | Typowa    |
|--|---------------------|------|-------|-----------|
| Wielkość nadawy koncentratu                                      | Mg/h                | 40   | 120   | 80÷112    |
| Sposób rozłożenia strumienia koncentratu na poszczególne palniki | Mg/h                | 10   | 30    | 20÷28     |
| Wielkość nadawy pyłów zwrotnych                                  | Mg/h                | 0    | 16    | 9-14      |
| Wielkość nadawy produktu z IOS                                   | Mg/h                | 0    | 8     | 1÷4,5     |
| Wielkość nadawy odsiewów kamienia wapiennego                     | Mg/h                | 0    | 4     | 1÷2       |
| Stopień przetlenienia koncentratu                                | Nm <sup>3</sup> /Mg | 220  | 290   | 250÷275   |
| Zawartość tlenu w dmuchu technologicznym                         | %                   | 70   | 85    | 76÷82     |
| Ilość oleju spalanego w szybie reakcyjnym                        | l/h                 | 80   | 1000  | 80÷200    |
| Temperatura podgrzania dmuchu technologicznego                   | °C                  | 20   | 220   | 100÷150   |
| Przepływ powietrza do aeracji                                    | Nm <sup>3</sup> /h  | 150  | 300   | 160÷200   |
| Wielkość strumienia dmuchu zimnego powietrza do odstojnika       | Nm <sup>3</sup> /h  | 0    | 10000 | 2000÷5000 |

Określ na podstawie dokumentacji parametrów wejściowych procesu zawieszinowego przetopu koncentratów miedzi maksymalną wielkość nadawy koncentratu w ciągu 1 zmiany (należy przyjąć, że 1 zmiana trwa 8h).

- A. 320 Mg
- B. 360 Mg
- C. 896 Mg
- D. 960 Mg

**Zadanie 5.**

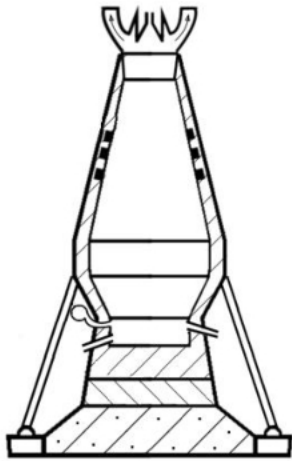
Oblicz, ile powietrza należy dostarczyć do spalania 1 kg koksu, jeżeli współczynnik nadmiaru powietrza  $\lambda = 2$ , a teoretyczne zapotrzebowanie na powietrze  $L_t = 7,8 \text{ m}^3/\text{kg}$ .

- A.  $3,9 \text{ m}^3$
- B.  $7,8 \text{ m}^3$
- C.  $15,6 \text{ m}^3$
- D.  $19,5 \text{ m}^3$

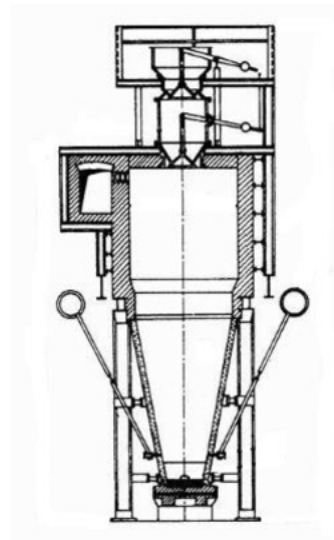
$$\lambda = \frac{L_v}{L_t}$$

**Zadanie 6.**

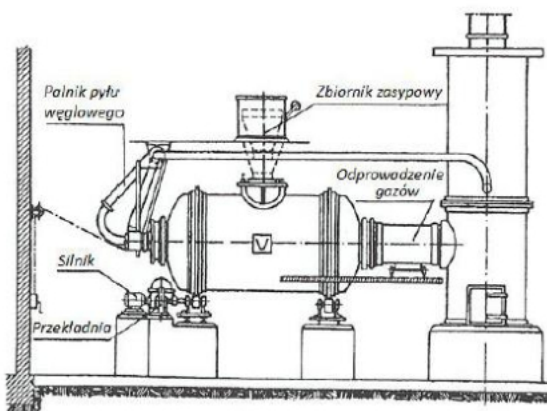
Do wytopu kamienia miedziowego stosowane jest urządzenie metalurgiczne przedstawione na rysunku oznaczonym literą



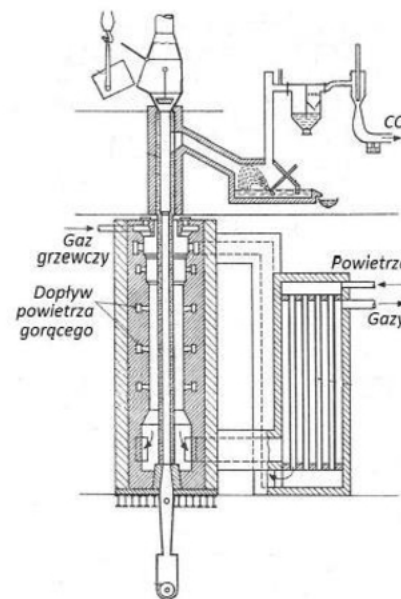
A.



B.



C.



D.

**Zadanie 7.**

Ile arkuszy blachy stalowej o wymiarach 1250 mm x 2500 mm x 1,2 mm zużyto do wyprodukowania 420 sztuk krążków o średnicy 160 mm, jeżeli w procesie produkcyjnym zastosowano pasy blachy o szerokości 164 mm, a z jednego pasa blachy można wyciąć 12 krążków o żądanej średnicy?

- A. 5 arkuszy.
- B. 15 arkuszy.
- C. 25 arkuszy.
- D. 35 arkuszy.

**Zadanie 8.**

Wskaż prawidłową kolejność czynności związanych z procesem rafinacji ogniowej miedzi.

- A. Napelnianie pieca, utlenianie, ściąganie żużla, redukcja, ściąganie żużla, odlewanie miedzi do form anodowych.
- B. Napelnianie pieca, redukcja, ściąganie żużla, utlenianie, ściąganie żużla, odlewanie miedzi do form anodowych.
- C. Napelnianie pieca, grzanie wsadu, redukcja, ściąganie żużla, utlenianie, ściąganie żużla, odlewanie miedzi do form anodowych.
- D. Napelnianie pieca, grzanie wsadu, ściąganie żużla, utlenianie, ściąganie żużla, redukcja, odlewanie miedzi do form anodowych.

**Zadanie 9.**

Kolejne etapy procesu konwertowania kamienia miedzowego to:

- A. załadunek kamienia miedzowego, utlenianie FeS, zlewanie żużla, redukcja  $\text{Cu}_2\text{S}$ , zlewanie miedzi konwertorowej.
- B. załadunek kamienia miedzowego, utlenianie FeS w obecności krzemionki, zlewanie żużla, utlenianie  $\text{Cu}_2\text{S}$ , zlewanie żużla, zlewanie miedzi konwertorowej.
- C. załadunek kamienia miedzowego, załadunek krzemionki, redukcja Fe i Pb, zlewanie żużla, utlenianie  $\text{Cu}_2\text{S}$ , zlewanie żużla, zlewanie miedzi konwertorowej.
- D. załadunek piasku kwarcowego, załadunek kamienia miedzowego, utlenianie  $\text{Cu}_2\text{S}$ , zlewanie żużla, utlenianie FeS, zlewanie żużla, zlewanie miedzi konwertorowej.

**Zadanie 10.**

Proces polegający na nagraniu stali do temperatury o  $30\div 50^\circ\text{C}$  powyżej  $A_{c3}$  dla stali podeutektoidalnych i powyżej  $A_{cm}$  dla stali nadeutektoidalnych, wygrzaniu w tej temperaturze i bardzo powolnym chłodzeniu, zazwyczaj razem z piecem do temperatury poniżej  $A_{r1}$ , to wyżarzanie

- A. normalizujące.
- B. grafityzujące.
- C. odwęglające.
- D. zupełne.

**Zadanie 11.**

Stop o znaku AlSi21CuNi zaliczany jest do

- A. hydronaliów.
- B. siluminów.
- C. kanthali.
- D. durali.

**Zadanie 12.**

Urządzenie metalurgiczne stosowane w procesie technologicznym otrzymywania miedzi, w którym uzyskuje się stop miedzi, żelaza i ołowiu, to piec

- A. szybowy.
- B. elektryczny.
- C. zawieszinowy.
- D. konwertorowy.

**Zadanie 13.**

Który produkt w procesie technologicznym wytwarzania stali jest definiowany jako stop żelaza z węglem o zawartości węgla powyżej 2%, zwykle 3,5%÷4,5%?

- A. Stal.
- B. Żeliwo.
- C. Staliwo.
- D. Surówka.

**Zadanie 14.**

Minerał o nazwie kriolit stosowany jest w metalurgicznym procesie elektrolizy

- A. Ag
- B. Al
- C. Pb
- D. Zn

**Zadanie 15.**

W celu przygotowania rud żelaza do procesów pirometalurgicznych należy zaplanować

- A. prażenie rud.
- B. suszenie rud.
- C. spiekanie rud.
- D. ługowanie rud.

**Zadanie 16.**

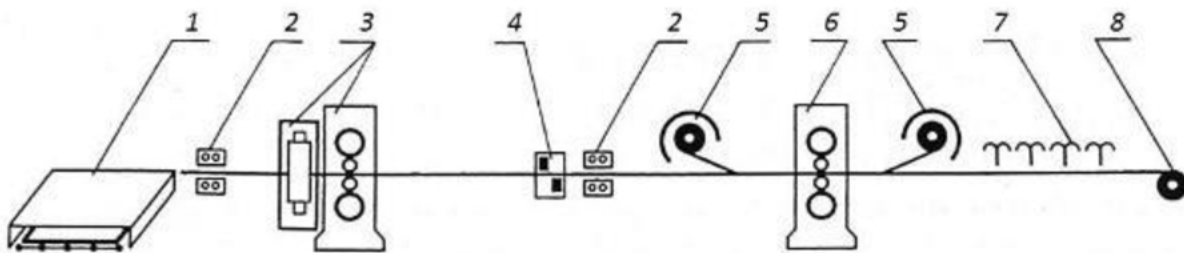
W procesie zawiesinowym otrzymywania miedzi blister, należy zaplanować operacje w następującej kolejności:

- A. stapienie koncentratu w piecu zawiesinowym, spust żużła, konwertowanie stopu.
- B. suszenie wsadu, odmiedziowanie żużła piecu elektrycznym, konwertowanie stopu.
- C. stapienie żużła w piecu elektrycznym, stapienie koncentratu w piecu zawiesinowym, konwertowanie stopu.
- D. suszenie wsadu, stapienie koncentratu w piecu zawiesinowym, odmiedziowywanie żużła w piecu elektrycznym, konwertowanie stopu.

**Zadanie 17.**

Etapami przemysłowego wytwarzania aluminium są:

- A. przygotowanie  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , elektroliza  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , rafinacja Al.
- B. otrzymywanie  $\text{Al}_2\text{O}_3$  z boksytów, wytwarzanie masy anodowej, rafinacja Al.
- C. przygotowanie  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , wytwarzanie masy anodowej i elektrolitu, rafinacja Al.
- D. otrzymywanie  $\text{Al}_2\text{O}_3$  z boksytów, wytwarzanie masy anodowej i elektrolitu, elektroliza  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , rafinacja Al.

**Zadanie 18.**

Na schemacie walcowania blach cienkich na gorąco z wykorzystaniem walcarki Steckel'a urządzenia oznaczone cyfrą 5 to

- A. walcarki osadzające duo pionowe.
- B. hydrauliczne zbijacze zgorzeliny.
- C. zwijarki umieszczone w piecach.
- D. bębnowe nożyce latające.

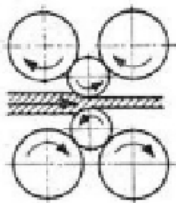
**Zadanie 19.**

Którą metodę obróbki plastycznej należy zastosować do produkcji profili aluminiowych przedstawionych na rysunku?

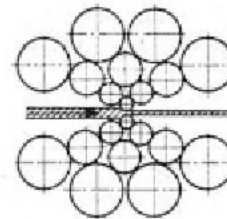
- A. Walcowanie kuźnicze.
- B. Kucie matrycowe.
- C. Wyciskanie.
- D. Wyginanie.

**Zadanie 20.**

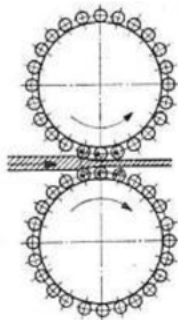
Do walcowania na gorąco blachy stalowej o grubości 1,2 mm należy zastosować walcarkę przedstawioną na rysunku oznaczonym literą



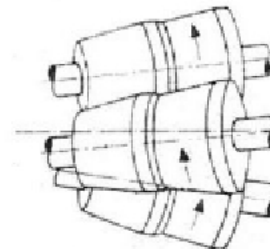
A.



B.



C.

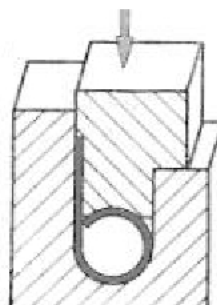


D.

**Zadanie 21.**

Do wykonania operacji przedstawionej na rysunku stosuje się tłocznik typu

- A. wyginak.
- B. zawijak.
- C. zaginak.
- D. zwijak.



**Zadanie 22.**

Który rodzaj środka smarującego jest stosowany w procesie ciągnięcia drutów miedzianych?

- A. Emulsja olejowo – mydlana.
- B. Emulsja olejowo – wodna.
- C. Olej siarkowany.
- D. Olej z grafitem.

**Zadanie 23.**

| Rodzaj walcarki i układu        | Przeznaczenie walcarki       |                   |                    |                    | Maksymalna prędkość walcowania m/s |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|
|                                 | Materiał walcowany           | Grubość wsadu, mm | Grubość wyrobu, mm | Długość beczki, mm |                                    |
| Nawrotne duo                    | Stal i metale nieżelazne     | 3÷6               | od 0,2             | do 3000            | 2,5÷15                             |
| Nawrotne kwarto                 | Metale nieżelazne            | do 10             | 0,2÷6              | do 3000            | 2,5÷15                             |
| Układy ciągłe 3-kłatkowe kwarto | Stal, aluminium i jego stopy | 2÷4               | nie mniej niż 0,6  | do 2150            | 5÷20                               |
| Układy ciągłe 4-kłatkowe kwarto | Stal, aluminium i jego stopy | 2÷3,7             | 0,3÷2,6            | do 2150            | do 20                              |
| Układy ciągłe 5- i 6-kłatkowe   | Stal                         | 2÷23              | 0,15÷0,38          | do 2185            | do 40                              |
| wielowalcowe                    | Stal                         | 0,15÷3,0          | 0,002÷0,7          | do 2000            | do 10                              |

Na podstawie informacji zawartych w tabeli określ maksymalną prędkość walcowania na zimno blachy stalowej o grubości 0,25 mm, wykonywanej ze wsadu o grubości 2,5 mm przy zastosowaniu walców o długości beczki 2100 mm.

- A. 15 m/s
- B. 20 m/s
- C. 10 m/s
- D. 40 m/s



**Zadanie 24.**

| Warunki obróbki cieplnej stali<br>wyciąg z PN-EN10084:2008 Stale do nawęglania |        |  |                                 |  |   |                    |
|--|--------|--|---------------------------------|--|---|--------------------|
| Oznaczenie stali   |        | Próba hartowania<br>od czoła<br>Temperatura<br>austenitzowania<br>°C | Temperatura<br>nawęglania<br>°C | Temperatura<br>hartowania<br>rdzenia<br>°C | Temperatura<br>hartowania<br>warstwy<br>powierzchniowej<br>°C | Odpuszczanie<br>°C |
| Znak   | Numer  |  |                                 |  |   |                    |
| 28Cr4  | 1.7030 | 850  | 880 do 980                      | 880 do 920                                 | 780 do 820  | 150 do 200         |
| 28CrS4   | 1.7036 | 850  | 880 do 980                      | 880 do 920                                 | 780 do 820  | 150 do 200         |
| 16MnCr5  | 1.7131 | 870  | 880 do 980                      | 880 do 920                                 | 780 do 820  | 150 do 200         |
| 16MnCrS5   | 1.7139 | 870  | 880 do 980                      | 880 do 920                                 | 780 do 820  | 150 do 200         |
| 20MnCr5  | 7.7147 | 870  | 880 do 980                      | 880 do 920                                 | 780 do 820  | 150 do 200         |
| 20MnCrS5   | 1.7149 | 870  | 880 do 980                      | 880 do 920                                 | 780 do 820  | 150 do 200         |

Na podstawie informacji zawartych w tabeli wskaż temperaturę hartowania tulei ze stali 20MnCrS5, jeżeli proces należy prowadzić w temperaturze o 20°C wyższej niż minimalna temperatura hartowania warstwy powierzchniowej podana w normie.

- A. 800°C
- B. 880°C
- C. 900°C
- D. 820°C

**Zadanie 25.**

Który rodzaj zabezpieczenia antykorozyjnego stosuje się do stalowych wkrętów do drewna?

- A. Alodynowanie.
- B. Krzemowanie.
- C. Cynkowanie.
- D. Niklowanie.

**Zadanie 26.**

Za nadzór jakościowy nad operacjami wsadowania i spustu w procesie produkcji ołowiu surowego odpowiada

- A. „Pierwszy” spustowy.
- B. „Pierwszy” wytapiacz.
- C. Mistrz Zmianowy.
- D. Kierownik Wydziału.

**Zadanie 27.**

Schemat próby jednokierunkowego skręcania drutu

Odległość L między zaciskami w zależności od średnicy d próbki (drutu).

| Średnica nominalna<br>d [mm] | Odległość między zaciskami (nominalna) |
|------------------------------|--|
| $0,3 \leq d < 1$             | 200 d                                  |
| $1 \leq d < 5$               | 100 d <sup>1)</sup>                    |
| $5 \leq d$                   | 50 d <sup>2)</sup>                     |

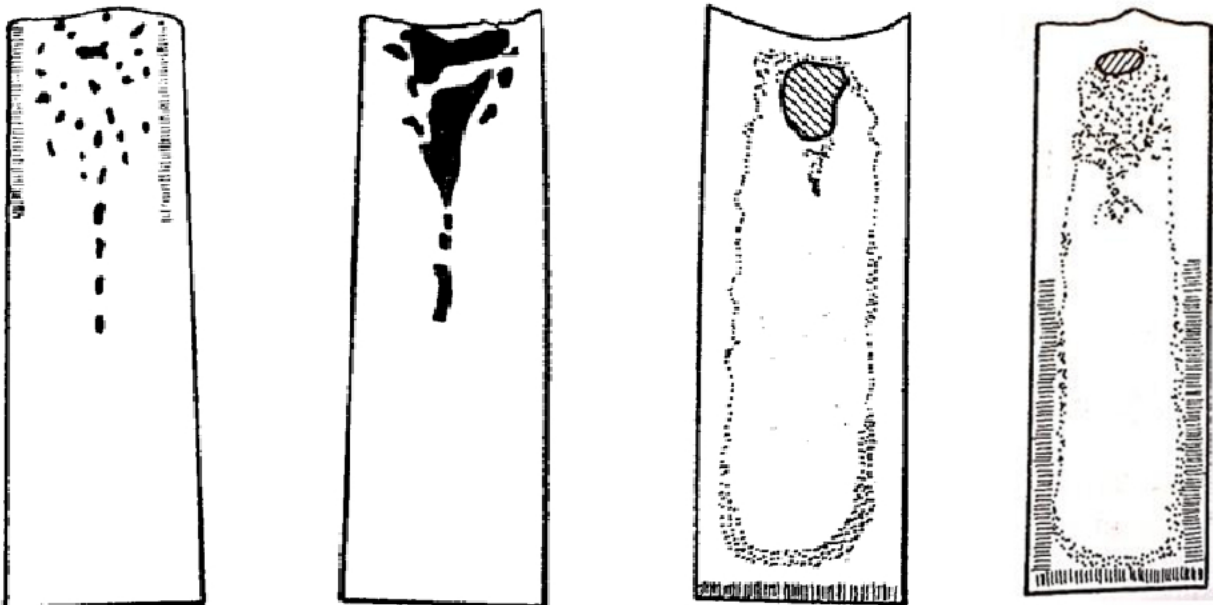
<sup>1)</sup> Odległość 50 d może być stos. za spec. zgodą, gdy maszyna nie pozwala na zastos. długości równej 100 d  
<sup>2)</sup> Odległość 30 d może być stos. za spec. zgodą, gdy maszyna nie pozwala na zastos. długości równej 50 d

Na podstawie informacji zawartych w tabeli określ nominalną odległość L pomiędzy zaciskami w próbie jednokierunkowego skręcania drutu o średnicy  $d = 2$  mm.

- A. 400 mm
- B. 200 mm
- C. 50 mm
- D. 30 mm

**Zadanie 28.**

Schemat struktury wlewków stali nieuspokojonej, silnie gotującej się przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



A.

B.

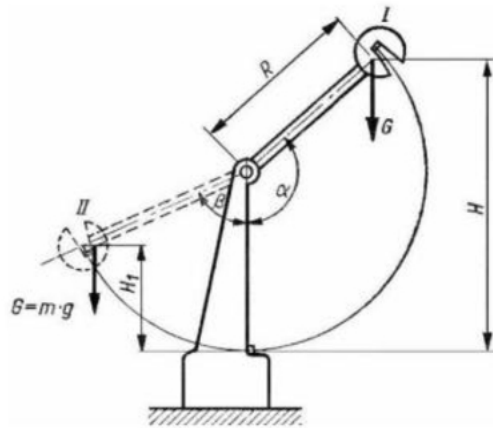
C.

D.

**Zadanie 29.**

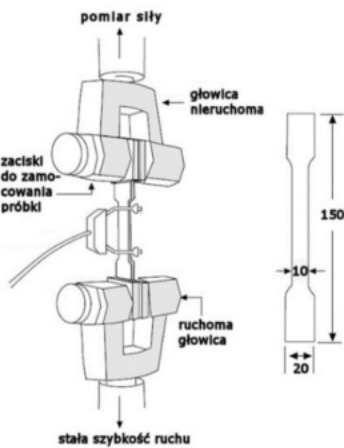
Którą próbę badania właściwości metali przedstawiono schematycznie na rysunku?

- A. Twardości, młotkiem Poldi.
- B. Twardości metodą Vickersa.
- C. Tłoczności metodą Erichsena.
- D. Udarowości, na młocie typu Charpy.

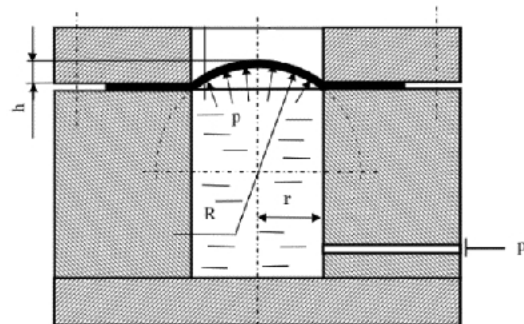


**Zadanie 30.**

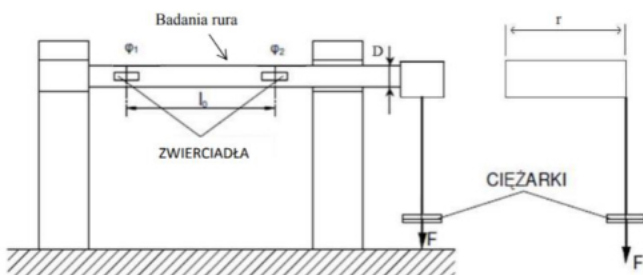
Proces rozciągania próbki przedstawiono schematycznie na rysunku oznaczonym literą



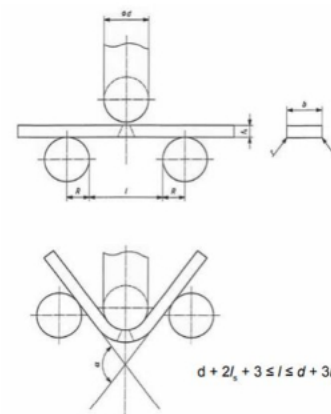
A.



B.



C.



D.

**Zadanie 31.**

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

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

**Zadanie 32.**

Do pomiarów średnic otworów stosowany jest przyrząd mikrometryczny przedstawiony na rysunku oznaczonym literą



A.



B.



C.



D.

**Zadanie 33.**

Które narzędzie pomiarowe jest stosowane do sprawdzania płaskości powierzchni?

- A. Mikrometr.
- B. Szczelinomierz.
- C. Przymiar kreskowy.
- D. Linią krawędziowy.

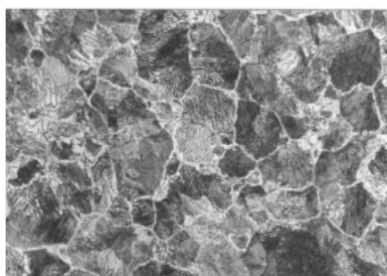
**Zadanie 34.**

Rysunek przedstawia narzędzie pomiarowe stosowane do sprawdzenia

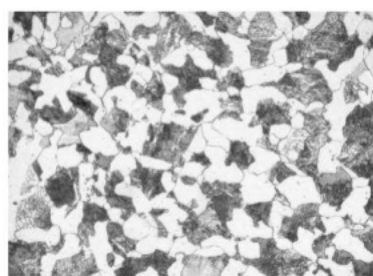
- A. wymiarów otworów.
- B. zaokrągleń tylko wypukłych.
- C. zaokrągleń tylko wklęsłych.
- D. zaokrągleń wypukłych i wklęsłych.

**Zadanie 35.**

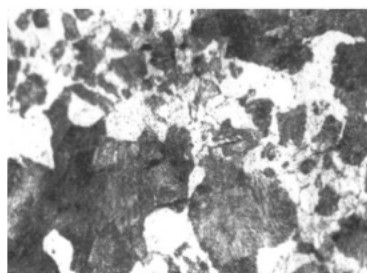
Strukturę stali nadeutektoidalnej o zawartości 1,3% C przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



A.



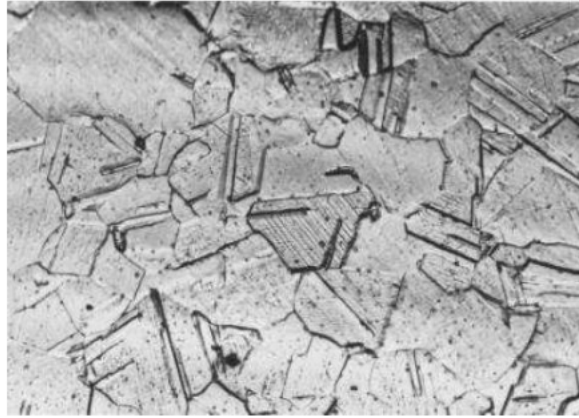
B.



C.



D.

**Zadanie 36.**

Rysunek przedstawia mikrostrukturę stali z widocznymi

- A. sferoidalnymi węglkami chromu na tle ferrytu stopowego.
- B. równoosiowymi ziarnami austenitu z bliźniakami wyżarzania.
- C. ciemnymi ziarnami perlitu i jasnymi ferrytu ułożonymi pasmowo.
- D. jasnymi ziarnami ferrytu stopowego i ciemnymi wydzieleniami perlitu

**Zadanie 37.**

Który składnik struktury stopów żelaza jest mieszaniną eutektyczną austenitu i cementytu?

- A. Perlit.
- B. Ferryt.
- C. Martenzyt.
- D. Ledeburyt.

**Zadanie 38.**

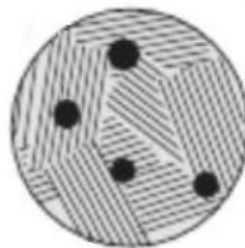
Strukturę żeliwa sferoidalnego perlitycznego przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



A.



B.



C.



D.

**Zadanie 39.**

Wewnętrzne pęknięcia przebiegające przez ziarna, występujące głównie w stalach chromowych i chromoniklowych, widoczne na przełomach próbek ulepszonych cieplnie w postaci jasnych obszarów różnej wielkości i różnej orientacji lub w postaci pęknięć na przekrojach po wytrawieniu, to wada określana jako

- A. pęknięcia międzykrystaliczne.
- B. pęknięcia cieplne.
- C. naderwania.
- D. płatki.

**Zadanie 40.**

Sierpowatość wyrobów walcowanych to

- A. skrzywienie blach, taśm lub kształtowników w płaszczyźnie walcowania.
- B. skrzywienie przedmiotu w kilku płaszczyznach powodujące skręcenie wyrobu.
- C. skrzywienie przedmiotu w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku walcowania.
- D. wada powstająca najczęściej na blachach, taśmach lub bednarce polegająca na skrzywieniu w postaci fal.