

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja procesów wytwarzania wyrobów ze szkła**  
 Oznaczenie kwalifikacji: **A.47**  
 Wersja arkusza: **X**

**A.47-X-19.06**Czas trwania egzaminu: **60 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2019**  
**CZEŚĆ PISEMNA**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 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.**

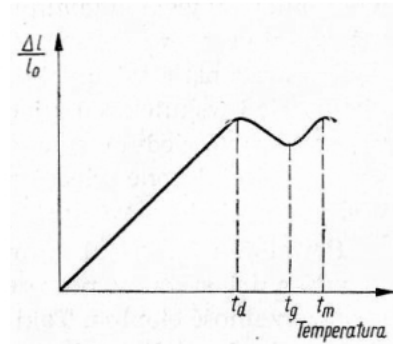
Który z podanych surowców szklarskich ma właściwości higroskopijne?

- A. Baryt.
- B. Potaż.
- C. Skaleń.
- D. Dolomit.

**Zadanie 2.**

Na wykresie przedstawiono krzywą ilustrującą zależność temperatury od liniowego współczynnika rozszerzalności cieplnej dla szkła

- A. klejonego.
- B. iryzowanego.
- C. hartowanego.
- D. piaskowanego.

**Zadanie 3.**

Który z wymienionych tlenków należy wprowadzić do zestawu szklarskiego, by formowane z niego wyroby miały wysoki współczynnik załamania światła?

- A. BaO
- B. CaO
- C. B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- D. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**Zadanie 4.**

Który spośród podanych surowców szklarskich jest rozpuszczalny w wodzie?

- A. Soda.
- B. Wapień.
- C. Biel cynkowa.
- D. Minia ołowiowa.

**Zadanie 5.**

Podczas kontroli jakości opakowań szklanych należy wykonać obowiązkowe badanie

- A. wytrzymałości szkła na uderzenie pocisku.
- B. odporności szkła na szok termiczny.
- C. dwójłomności światła w szkłe.
- D. rozszerzalności cieplnej szkła.

### **Zadanie 6.**

Którą metodę badań należy zastosować w celu oznaczenia odporności szkła na działanie wody?

- A. Wagową.
- B. Elektrolizy.
- C. Wyługowania.
- D. Piknometryczną.

### **Zadanie 7.**

Którą metodę badań należy zastosować do oznaczenia gęstości szkła?

- A. Alkalimetryczną.
- B. Wagi pierścieniowej.
- C. Wagi hydrostatycznej.
- D. Kompleksometryczną.

### **Zadanie 8.**

Do wyznaczenia zakresu temperatur, w którym następuje krystalizacja szkła wykorzystuje się

- A. piec obrotowy.
- B. piec gradientowy.
- C. komorę polimeryzującą.
- D. separator magnetyczny.

### **Zadanie 9.**

Który z wymienionych przyrządów należy zastosować do pomiaru lepkości szkła?

- A. Polarymetr.
- B. Dylatometr.
- C. Wiskozymetr.
- D. Refraktometr.

**Zadanie 10.**

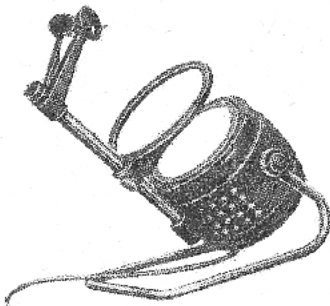
Który z przedstawionych na rysunkach przyrządów wykorzystuje się do kontroli naprężeń w wyrobach szklanych?



A.



B.



C.



D.

**Zadanie 11.**

Do której z wymienionych czynności, wykonywanych podczas badań laboratoryjnych, wykorzystuje się przyrząd przedstawiony na rysunku?

- A. Do rozdrabniania próbek surowców.
- B. Do stapania próbek laboratoryjnych.
- C. Do pobierania próbki materiałów sypkich.
- D. Do przygotowania średniej próbki laboratoryjnej.



**Zadanie 12.**

Naczyńko wagowe należy umyć i suszyć w suszarce w temp. 110°C przez około 20 minut (przykrywkę położyć obok naczyńka), a następnie przełożyć za pomocą szczypec do eksykatora i, po ostygnięciu, zważyć na wadze analitycznej z dokładnością do 4 miejsc po przecinku.

Do suchego, zważonego naczyńka wagowego wsypać około 0,5 grama uwodnionej soli, a następnie zważyć je wraz z zawartością (z przykrywką). Z różnicy mas obliczyć dokładną masę uwodnionej soli.

Naczyńko z uwodnioną solą włożyć do suszarki o temperaturze około 150°C. Sól suszyć w naczyńku z odkrytą przykrywką przez około 1 godz. Naczyńko wyjąć z suszarki, wystudzić w eksykatorze i zważyć (z przykrywką). Następnie włożyć ponownie do suszarki i suszyć przez około 30 min. Po wyjęciu z suszarki wystudzić naczyńko w eksykatorze i zważyć. Z różnicy mas przed i po ostatnim suszeniu obliczyć masę wody krystalizacyjnej.

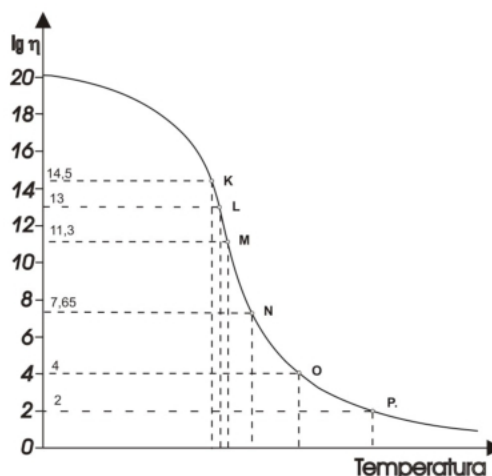
Na podstawie zamieszczonego fragmentu instrukcji określ, jak długo należy suszyć surowiec do barwienia szkła ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) przy oznaczaniu w nim wody krystalizacyjnej.

- A. 20 minut.
- B. 30 minut.
- C. 60 minut.
- D. 90 minut.

**Zadanie 13.**

Na podstawie przedstawionego wykresu zależności lepkości szkła od temperatury określ, który punkt na krzywej określa temperaturę mięknięcia szkła wg Littletona.

- A. L
- B. M
- C. N
- D. O

**Zadanie 14.**

Sporządzając receptę na zestaw szklarski do wytopienia szkła kryształowego, należy prowadzić obliczenia w oparciu o skład chemiczny szkła oznaczonego literą

Nr szkła	Zawartości tlenków w szkłe w procentach wagowych								
	SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	BaO	PbO	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A.	60	2	13				25		
B.	63	3	8	7		7	9	3	
C.	72	13		12,5	1,5				1
D.	78	2,5	2,5	1	1			13,1	1,9

**Zadanie 15.**

Po zastosowaniu w zestawie szklarskim mieszanki odbarwiającej zawierającej selen i tlenek kobaltu wytapiane szkło w wannie zmianowej ma odcień zielononiebieski. W celu uzyskania szkła bezbarwnego należy

- A. zwiększyć ilość selenu.
- B. zmniejszyć ilość selenu.
- C. zwiększyć ilość tlenku kobaltu.
- D. zmniejszyć ilość tlenku kobaltu.

**Zadanie 16.**

Jaki procent stanowi soda w przedstawionym zestawie szklarskim?

- A. 16,00%
- B. 16,80%
- C. 20,00%
- D. 43,20%

<b>Skład zestawu szklarskiego</b>	
Piasek	108 kg
Soda	50 kg
Dolomit	42 kg
Skaleń	40 kg
Wapień	8 kg
Sulfat	2 kg
<b>Razem</b>	<b>250 kg</b>

**Zadanie 17.**

Który przyrząd należy zastosować do wyznaczania współczynnika przepuszczania światła przez szkło?

- A. Pirometr.
- B. Manometr.
- C. Lumenometr.
- D. Refraktometr.

**Zadanie 18.**

Z receptury zestawu szklarskiego, przedstawionego w ramce, usunięto tlenek glinu. W której z wymienionych grup surowców należy dokonać korekty ilości każdego z surowców, by otrzymać szkło o takim samym procentowym składzie tlenkowym?

- A. Piasek, skaleń i soda.
- B. Piasek, skaleń i sulfat.
- C. Piasek, skaleń i wapień.
- D. Piasek, skaleń i dolomit.

Piasek	-	104,0 kg
Skaleń (albit)	-	40,0 kg
Soda	-	40,0 kg
Dolomit	-	40,0 kg
Wapień	-	8,0 kg
Sulfat	-	2,0 kg
Tlenek glinu	-	0,1 kg
<b>Razem</b>	-	<b>234,1 kg</b>

**Zadanie 19.**

Który z wymienionych surowców należy wprowadzić do zestawu szklarskiego, aby otrzymać szkło o barwie fioletowej?

- A. Halit.
- B. Kriolit.
- C. Korund.
- D. Brausztyn.

**Zadanie 20.**

Szkło ma zawierać w swoim składzie następujące tlenki:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  i  $\text{CaO}$ . Której grupy surowców, z przedstawionych w tabeli, należy użyć do sporządzania zestawu na to szkło?

Grupa surowców			
A.	B.	C.	D.
piasek	piasek	piasek	piasek
soda	soda	soda	soda
dolomit	dolomit	mączka wapienna	mączka wapienna
skaleń	potaż	potaż	skaleń
potaż	sulfat	sulfat	potaż
sulfat	-	-	sulfat

**Zadanie 21.**

Mierzony parametr	Wielkość parametru	Miejsce pomiaru	Przyrząd pomiarowy
Temperatura	$1370 \pm 20^\circ\text{C}$	Część topliwa	Ardometr
Temperatura	$1100 \pm 20^\circ\text{C}$	Część wyrobowa	Termopara Pt-Rh-Pt
Temperatura	$800^\circ\text{C}$	Komory gazowe	Termopara Ni-Cr-Ni
Temperatura	$800^\circ\text{C}$	Komory powietrzne	Termopara Ni-Cr-Ni

Na podstawie zamieszczonego fragmentu instrukcji obsługi wanny szklarskiej określ, jaką maksymalną temperaturę należy utrzymywać w części wyrobowej pieca.

- A.  $1\ 080^\circ\text{C}$
- B.  $1\ 100^\circ\text{C}$
- C.  $1\ 120^\circ\text{C}$
- D.  $1\ 350^\circ\text{C}$

**Zadanie 22.**

Pojęcie „długość technologiczna szkła”, występujące w instrukcji topienia masy szklanej, określa

- A. czas odprężania wyrobów szklanych.
- B. długość linii produkcyjnej wyrobów szklanych.
- C. zakres temperatur kształtowania wyrobów z masy szklanej.
- D. zakres temperatur, w którym usuwane są naprężenia trwałe.

**Zadanie 23.**

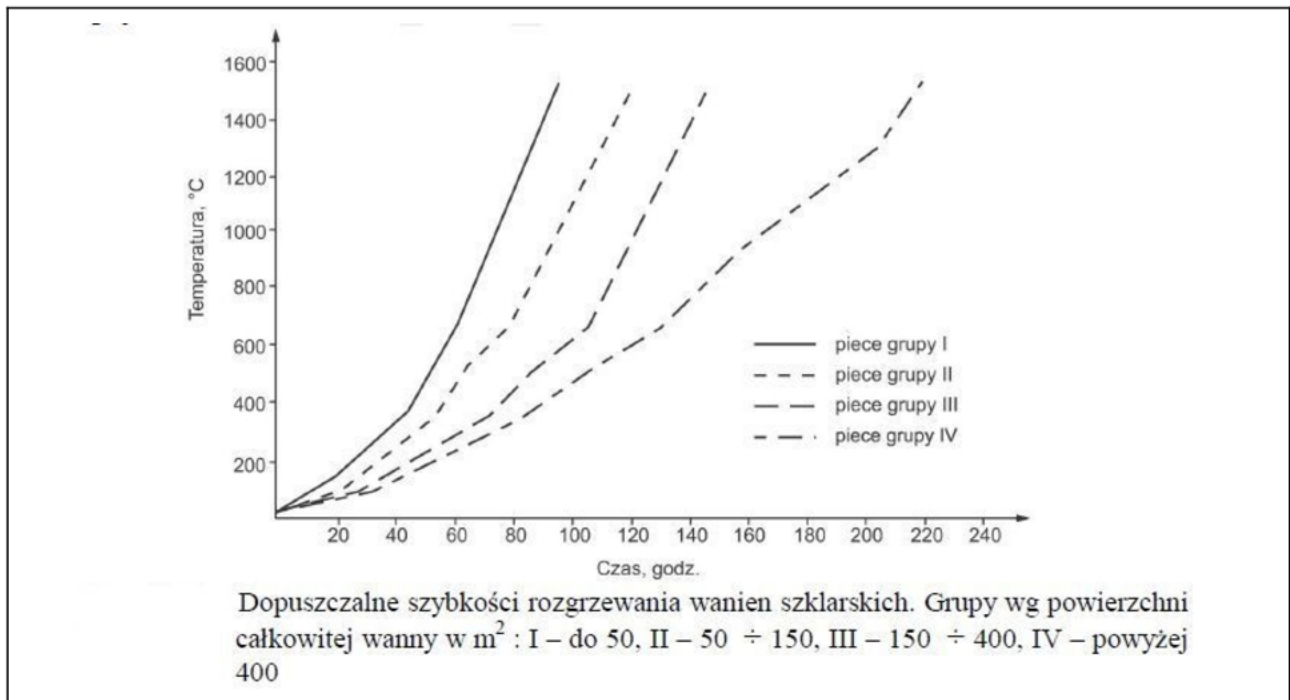
Dobowa wydajność wanny szklarskiej wynosi 55 t/24 h, a jednostkowa zdolność topienia 1100 kg/m<sup>2</sup>·24 h. Ile wynosi powierzchnia basenu tego pieca?

- A. 2,3 m<sup>2</sup>
- B. 5,0 m<sup>2</sup>
- C. 45,8 m<sup>2</sup>
- D. 50,0 m<sup>2</sup>

**Zadanie 24.**

Przy topieniu szkła sodowo-wapniowego w wannie u-płomiennej jednostkowe zużycie ciepła wynosi 12 100 kJ/kg, a ciepło użyteczne dla tego szkła to 2 663 kJ/kg. Ile wynosi sprawność tej wanny?

- A. 0,22
- B. 0,78
- C. 3,54
- D. 4,54

**Zadanie 25.**

Na rysunku przedstawiono dopuszczalne szybkości rozgrzewania pieców wannowych o różnej powierzchni całkowitej. Jak długo trwa rozgrzewanie do temperatury 1200 °C wanny szklarskiej o powierzchni całkowitej 300 m<sup>2</sup>?

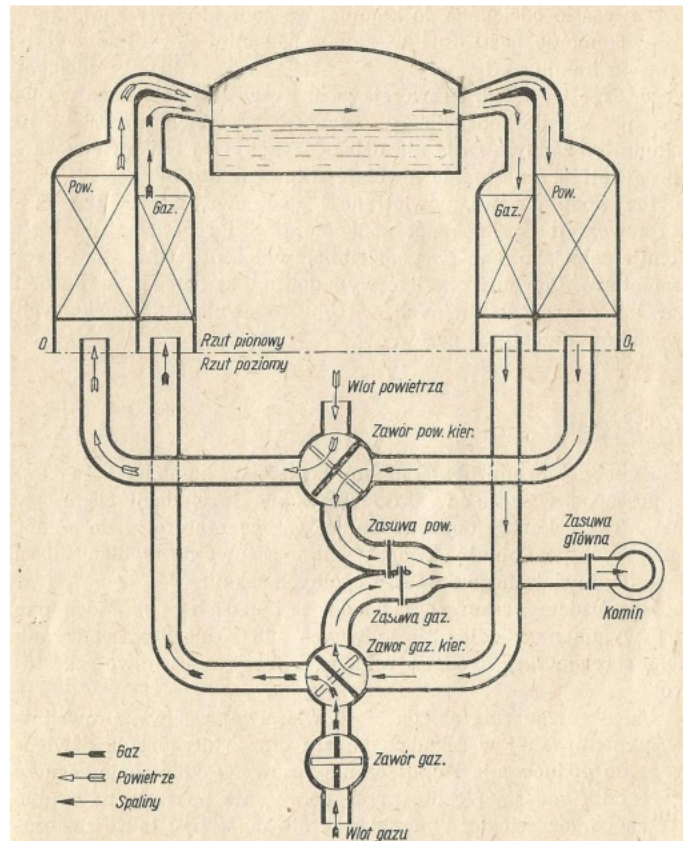
- A. 80 godzin.
- B. 100 godzin.
- C. 130 godzin.
- D. 180 godzin.



**Zadanie 26.**

Jakiego gazu należy użyć do opalania wanny szklarskiej, której schemat przedstawiono na rysunku?

- A. Ciekłego.
- B. Ziarnego.
- C. Koksowniczego.
- D. Generatorowego.

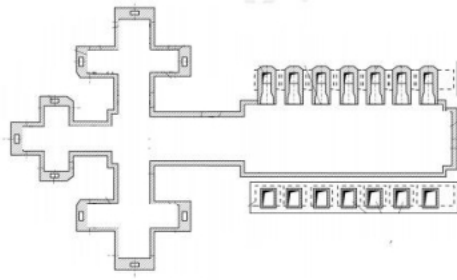
**Zadanie 27.**

Barwne szkło gospodarcze powinno wytapiać się w basenie topliwym pieców o maksymalnej głębokości zawartej między

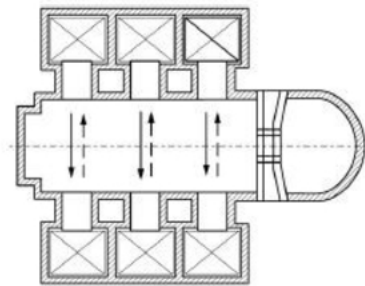
- A.  $0,6 \div 0,9$  m
- B.  $1,0 \div 1,4$  m
- C.  $1,2 \div 1,6$  m
- D.  $1,4 \div 1,7$  m

**Zadanie 28.**

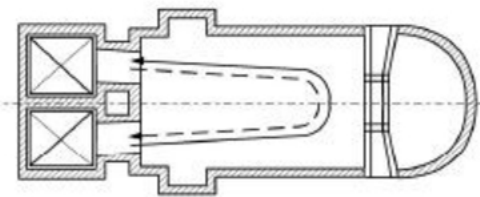
Na rysunkach przedstawiono przekroje pieców szklarskich. Który z pieców należy zastosować do wytopu masy szklanej, przeznaczonej na szkło ciągnięte metodą Pittsburgha?



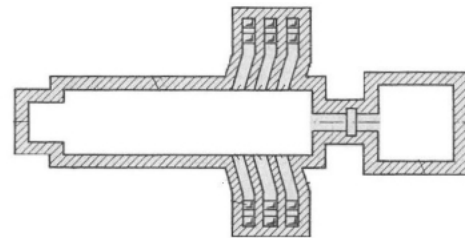
A.



B.



C.



D.

**Zadanie 29.**

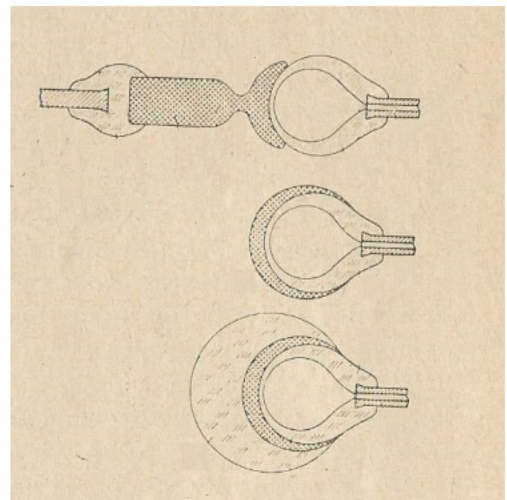
Jakie problemy technologiczne występują podczas topienia ołowiowych mas szklanych?

- A. Wysoka temperatura topienia.
- B. Powstawanie kożucha siarczkowego.
- C. Możliwość redukcji związków ołowiu.
- D. Powstawanie prądów poprzecznych w masie.

**Zadanie 30.**

Którą metodę hutniczego zdobienia szkieł przedstawiono na rysunkach?

- A. Inkrustowanie mozaikowe.
- B. Inkrustowanie figuralne.
- C. Powlekanie od wewnątrz.
- D. Powlekanie od zewnątrz.



**Zadanie 31.**

Którą z wymienionych tarcz rzeźbiarskich należy wykorzystać do wstępnego rzeźbienia wazonów kryształowych?

- A. Filcową.
- B. Korkową.
- C. Karborundową.
- D. Elektrokorundową.

**Zadanie 32.**

Których z przedstawionych na rysunkach pędzli należy użyć do wykonywania napisów na szkłe?



A.



B.



C.



D.

**Zadanie 33.**

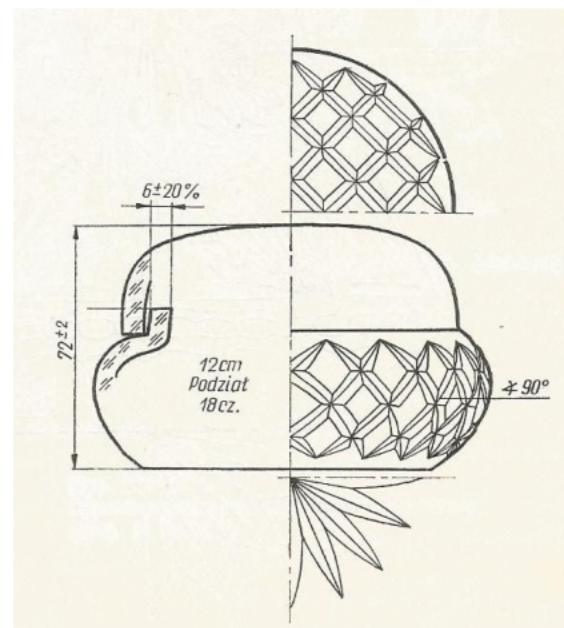
W celu uzyskania szkła kryształowego, przeznaczonego do zdobienia techniką rzeźbienia, należy tak opracować recepturę zestawu szklarskiego, by otrzymane z niego szkło miało odpowiednią

- A. twardość i ciepło właściwe.
- B. sprężystość i przewodnictwo cieplne.
- C. twardość i współczynnik załamania światła.
- D. sprężystość i współczynnik załamania światła.

**Zadanie 34.**

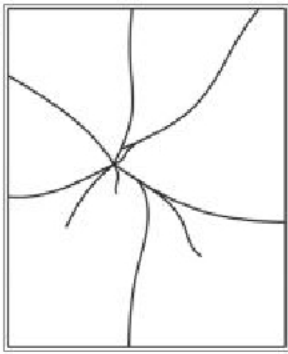
Na podstawie rysunkowej dokumentacji zdobienia bombonierki określ, ilu ramienną gwiazdę należy wykonać na dnie tej bombonierki.

- A. 4-ramienną.
- B. 8-ramienną.
- C. 16-ramienną.
- D. 18-ramienną.

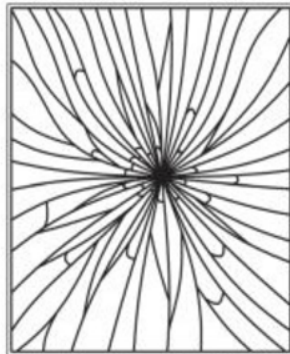


**Zadanie 35.**

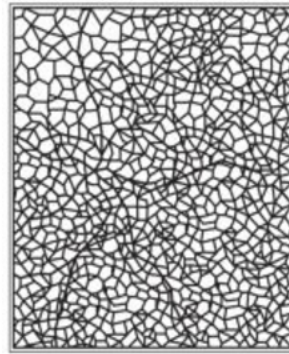
Na którym rysunku przedstawiono siatkę spękań, charakterystyczną dla szkła hartowanego?



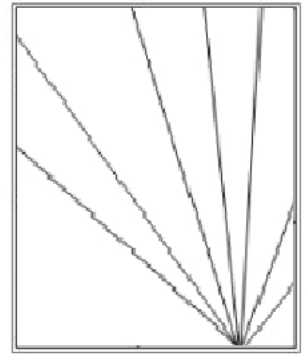
A.



B.



C.



D.

**Zadanie 36.**

Automat rzędowy w ciągu minuty formuje 75 butelek. Jaka jest dobową produkcją przy założeniu, że odpad przy formowaniu butelek wynosi 2,0%?

- A. 1 764 szt.
- B. 4 410 szt.
- C. 105 840 szt.
- D. 108 000 szt.

**Zadanie 37.**

Na którym rysunku przedstawiono grupę wyrobów ze szkła, uformowanych metodą prasowania?



A.



B.



C.



D.

**Zadanie 38.**

Które z wymienionych urządzeń jest sterowane poziomomierzem masy szklanej w piecu szklarskim?

- A. Napęd mieszadeł w zasilaczu.
- B. Zasypnik zestawu szklarskiego.
- C. Automat formujący wyroby szklane.
- D. Wentylator chłodzenia basenu wanny szklarskiej.

**Zadanie 39.**

Płyty szklane w procesie hartowania należy podgrzewać do temperatury

- A. 380°C
- B. 400°C
- C. 650°C
- D. 800°C

**Zadanie 40.**

Po zastosowaniu w zestawie szklarskim mieszanki odbarwiającej „selen+tlenek kobaltu” wytapiane szkło ma odcień żółty. W celu uzyskania szkła bezbarwnego należy w mieszance tej

- A. zwiększyć ilość selenu.
- B. zmniejszyć ilość selenu.
- C. zwiększyć ilość tlenku kobaltu.
- D. zmniejszyć ilość tlenku kobaltu.