

Nazwa kwalifikacji: **Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych**  
 Oznaczenie kwalifikacji: **E.31**  
 Wersja arkusza: **X**

**E.31-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 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 kratek 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.**

Na ilustracji przedstawiono konstrukcję

- A. podłogowego akumulatora ciepła.
- B. gruntowego wymiennika ciepła.
- C. naściennej wyrzutni powietrza.
- D. dachowej czerpni powietrza.

**Zadanie 2.**

Na rysunku przedstawiono element, który w rurociągach instalacji klimatyzacyjnych spełnia funkcję

- A. czerpni powietrza.
- B. zasuwy przeciwpożarowej.
- C. kanałowego osuszacza powietrza.
- D. miejscowego nawilżacza powietrza.

**Zadanie 3.**

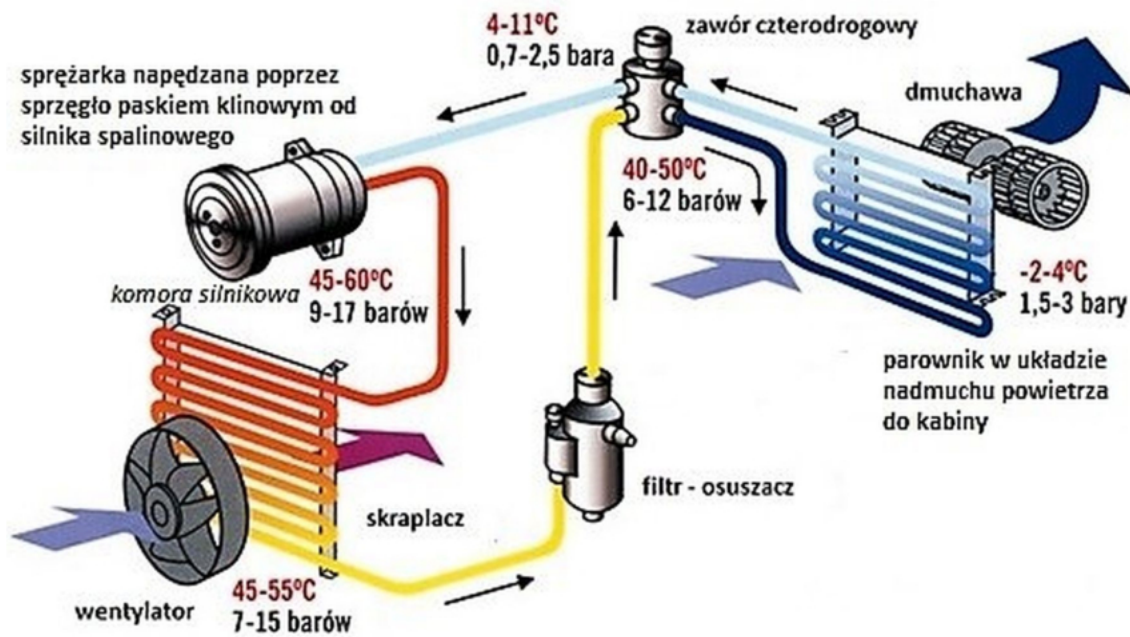
Który typ klimatyzatora przedstawiono na rysunku?

- A. Przypodłogowy.
- B. Monoblokowy.
- C. Kasetonowy.
- D. Kanałowy.

**Zadanie 4.**

W którym typie pompy ciepła stosuje się kolektor gruntowy wykonany z rur miedzianych, pokrytych warstwą polietylenu o wysokiej gęstości (PE-HD)?

- A. Woda/woda (WW)
- B. Solanka/woda (SW)
- C. Powietrze atmosferyczne/woda (PW)
- D. Bezpośrednie parowanie/woda (BPW)

**Zadanie 5.**

Przedstawiony na rysunku układ klimatyzacji najczęściej jest stosowany

- A. w samochodach osobowych.
- B. w przenośnych klimatyzatorach.
- C. w schładzaczach kontenerowych.
- D. w małych pomieszczeniach socjalnych.

**Zadanie 6.**

Jaką moc elektryczną ma powietrzna pompa ciepła o mocy grzewczej 10 kW, jeżeli współczynnik COP = 4?

- A. 0,4 kW
- B. 2,5 kW
- C. 14 kW
- D. 40 kW

**Zadanie 7.**

Ile wynosi koszt 1 godziny pracy klimatyzatora o mocy 4 kW i współczynniku EER = 4 schładzającego pomieszczenie o powierzchni 25 m<sup>2</sup>, jeżeli jednostkowy koszt energii elektrycznej wynosi 0,6 zł/kWh, a klimatyzator pracuje przez cały czas z nominalną wydajnością?

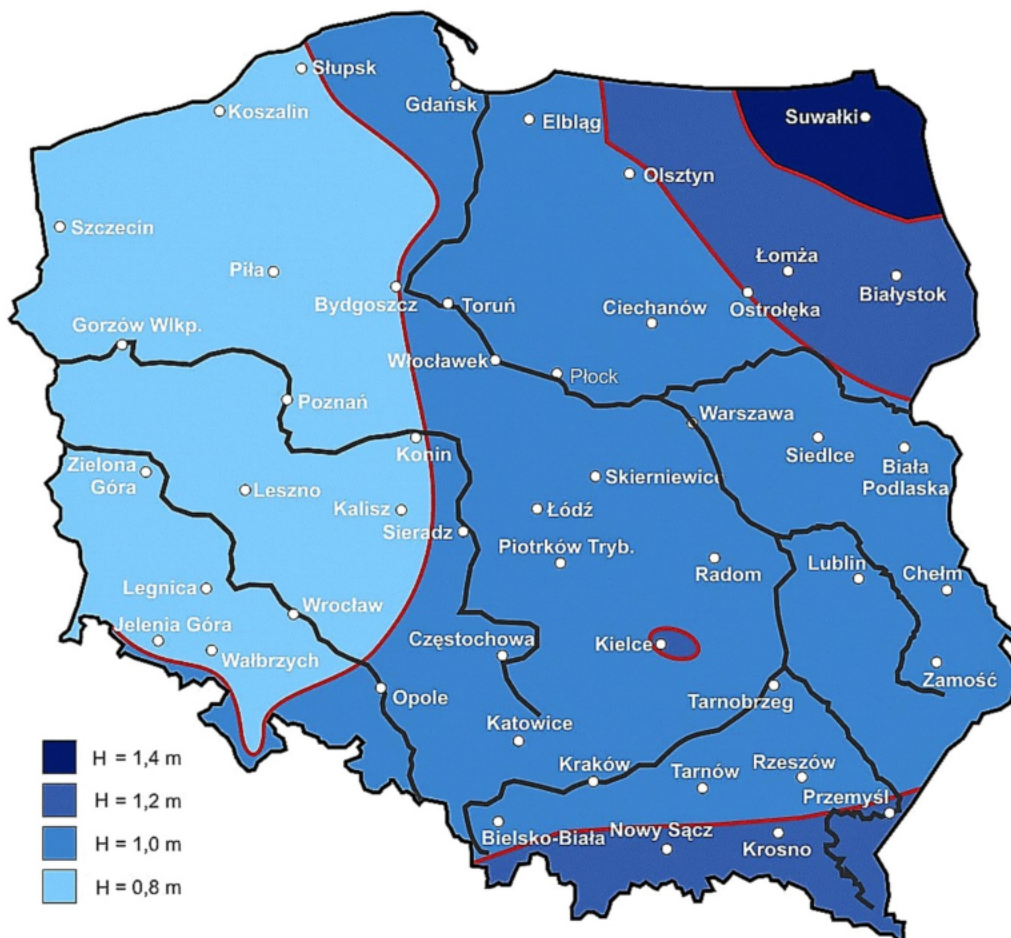
- A. 0,40 zł
- B. 0,60 zł
- C. 0,80 zł
- D. 1,00 zł



**Zadanie 8.**

Przedstawiony na rysunku element klimatyzatora montuje się

- A. w podwieszanym suficie.
- B. w kanale wentylacyjnym.
- C. na ścianie pomieszczenia.
- D. na zewnętrznej ścianie budynku.

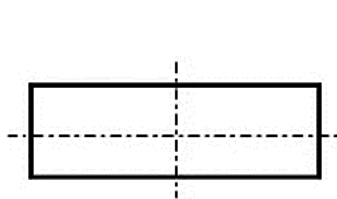
**Zadanie 9.**

Posługując się mapą, określ na jakiej głębokości  $H_{\min}$  należy ułożyć pętlę kolektora poziomego gruntowej pompy ciepła montowanej w okolicach Ciechanowa.

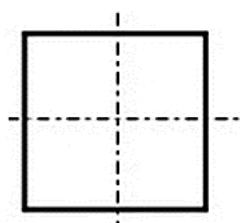
- A. 0,8 m
- B. 1,0 m
- C. 1,2 m
- D. 1,4 m

**Zadanie 10.**

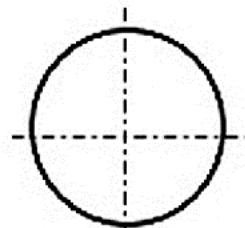
Który przekrój kanału wentylacyjnego ma najmniejsze jednostkowe opory przepływu powietrza, jeżeli pola przekroju poprzecznego i wydatki powietrza w każdym wariantcie są takie same?



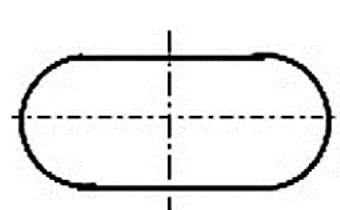
A.



B.



C.



D.

**Zadanie 11.****Fragment instrukcji klimatyzatora**

<ul style="list-style-type: none"> <li>– dla długości rur połączeniowych 5 m nie przewiduje się konieczności uzupełnienia czynnika chłodniczego R410A</li> <li>– rozprężanie – w jednostce zewnętrznej</li> <li>– tryb pracy – grzanie i chłodzenie</li> <li>– rura cieczowa – <math>\varphi</math> 1/4", rura gazowa – <math>\varphi</math> 1/2"</li> <li>– dodatkowa ilość czynnika chłodniczego = przedłużona długość rury cieczowej x dodatkowa ilość czynnika podana w tabeli na metr długości rury</li> </ul>				średnice rur miedzianych	
				1/4"	6,35 mm
				3/8"	9,52 mm
				1/2"	12,70 mm
				5/8"	15,88 mm
				3/4"	19,05 mm
średnice rur połączeniowych w [mm]		rozprężanie w jednostce wewnętrznej	rozprężanie w jednostce zewnętrznej		
rura cieczowa	rura gazowa	tylko chłodzenie [g/m]	tylko chłodzenie [g/m]	grzanie i chłodzenie [g/m]	
4,2÷6	9,5-12	20	15	20	
6÷9,5	12,1-19	50	15	50	
12	19-22,2	100	30	120	
16	25,4-31,8	170	60	120	

Na podstawie tabeli określ ilość czynnika chłodniczego o którą należy uzupełnić układ o długości rurociągów chłodniczych 10 m w klimatyzatorze typu Split.

- A. 50 g
- B. 100 g
- C. 150 g
- D. 250 g

**Zadanie 12.**

Do zaciskania tulejek kablowych w sposób przedstawiony na rysunku najlepiej użyć narzędzia



A.



B.



C.



D.

**Zadanie 13.**

Najlepszym materiałem do szczelnego wypełnienia otworów w ścianach, przez które poprowadzono rurociągi czynnika chłodniczego i przewody elektryczne łączące wewnętrzną i zewnętrzną jednostkę klimatyzatora, jest

- A. wiązka pakul.
- B. zaprawa gipsowa.
- C. żywica epoksydowa.
- D. pianka poliuretanowa.

**Zadanie 14.****Cennik materiałów do instalacji chłodniczych**

Lp.	Materiały dla chłodnictwa i klimatyzacji	Jednostka miary	Cena [zł]
1.	izolacja kauczukowa na rurki miedziane 1/4"	1 m	7,10
2.	izolacja kauczukowa na rurki miedziane 3/8"	1 m	9,25
3.	samoprzylepna mata kauczukowa g=13 mm	1 m <sup>2</sup>	36,00
4.	rurka miedziana 1/4" w otulinie kauczukowej	1 m	12,50
5.	rurka miedziana 3/8" w otulinie kauczukowej	1 m	20,10
6.	rurka miedziana 1/4"	1 m	9,20
7.	rurka miedziana 3/8"	1 m	15,25

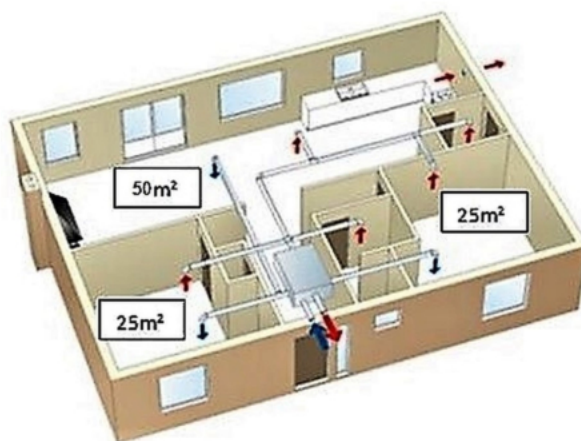
Elementy klimatyzatora należy połączyć rurociągiem chłodniczym izolowanym składającym się z dwóch fragmentów o wymiarach 1/4" i 3/8" i łącznej długości 10 m. Zgodnie z cennikiem koszt rurociągu będzie najmniejszy, jeżeli w obu fragmentach zostanie użyta

- A. rurka miedziana w otulinie kauczukowej.
- B. rurka miedziana w izolacji kauczukowej.
- C. rurka miedziana w otulinie kauczukowej owinięta samoprzylepną matą kauczukową.
- D. rurka miedziana z nałożoną na nią izolacją kauczukową i owinięta samoprzylepną matą kauczukową.

**Zadanie 15.**

Określ wydajność wentylatora nawiewowego, który powinien zapewnić w ciągu godziny dwukrotną wymianę powietrza w pomieszczeniach o wysokości 3 m i powierzchni użytkowej zaznaczonej na planie kondygnacji budynku?

- A. 100 m<sup>3</sup>/h
- B. 300 m<sup>3</sup>/h
- C. 450 m<sup>3</sup>/h
- D. 600 m<sup>3</sup>/h

**Zadanie 16.**

W układzie chłodniczym, w którym agregat jest zamontowany zdecydowanie powyżej parownika (np. 5 m) w przypadku występujących problemów z powrotem oleju do sprężarki należy

- A. wykonać syfon olejowy na rurociągu gazowym pomiędzy sprężarką a parownikiem.
- B. zamontować separator oleju na rurociągu cieczowym za agregatem.
- C. wykonać syfon olejowy na rurociągu cieczowym za agregatem.
- D. zamontować separator oleju na rurociągu gazowym za jednostką wewnętrzną.



**Zadanie 17.**

Na prostych odcinkach kanałów wentylacyjnych, w których nie znajduje się żadna przeszkoda (przepustnica, klapa pożarowa, tłumik), elementy rewizyjne należy instalować co

- A. 10 m
- B. 20 m
- C. 30 m
- D. 40 m

**Zadanie 18.**

Element przedstawiony na rysunku służy do

- A. montowania manometrów na rurociągach stalowych.
- B. montowania wzierników na rurociągach miedzianych.
- C. łączenia rur stalowych z rurami miedzianymi.
- D. łączenia rur stalowych z rurami z tworzyw sztucznych.

**Zadanie 19.**

Rurociągi klimatyzacyjne typu Spiro należy łączyć ze sobą,

- A. spawając czołowo oba rurociągi.
- B. stosując łączniki o wymiarze nominalnym rurociągów.
- C. nakładając na oba rurociągi laminat z żywicy epoksydowej.
- D. owijając styk rurociągów samoprzylepną taśmą aluminiową.

**Zadanie 20.**

Przedstawione na rysunku połączenia nierozłączne rur miedzianych kolektora centralnego ogrzewania pompy ciepła zostały wykonane

- A. techniką lutowania.
- B. poprzez zaprasowywanie.
- C. techniką zaciskania końcówek rur.
- D. poprzez kielichowanie końcówek rur.





**Zadanie 21.**

Wskaż miejsca montażu ciepłomierza przedstawionego na rysunku oraz jego czujek temperatury w instalacji ogrzewania podłogowego.

**Miejsce zamontowania elementów w instalacji ogrzewania podłogowego**

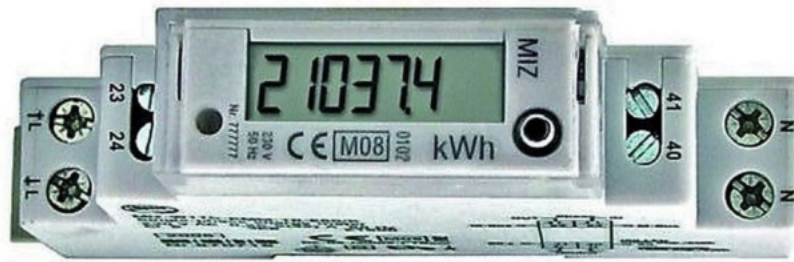
	<b>ciepłomierz</b>	<b>czujka temperatury na zasilaniu</b>	<b>czujka temperatury na powrocie</b>
A.	za pompą obiegową, na rurociągu zasilającym grzejniki	na tłoczeniu pompy obiegowej	na ssaniu pompy obiegowej
B.	za pompą obiegową, na rurociągu zasilającym grzejniki	przed ciepłomierzem	za ciepłomierzem
C.	za grzejnikami, na rurociągu powrotu z grzejników	za pompą obiegową, przed grzejnikami	za grzejnikami, na rurociągu powrotu
D.	za grzejnikami, na rurociągu powrotu z grzejników	przed ciepłomierzem	za ciepłomierzem

**Zadanie 22.**

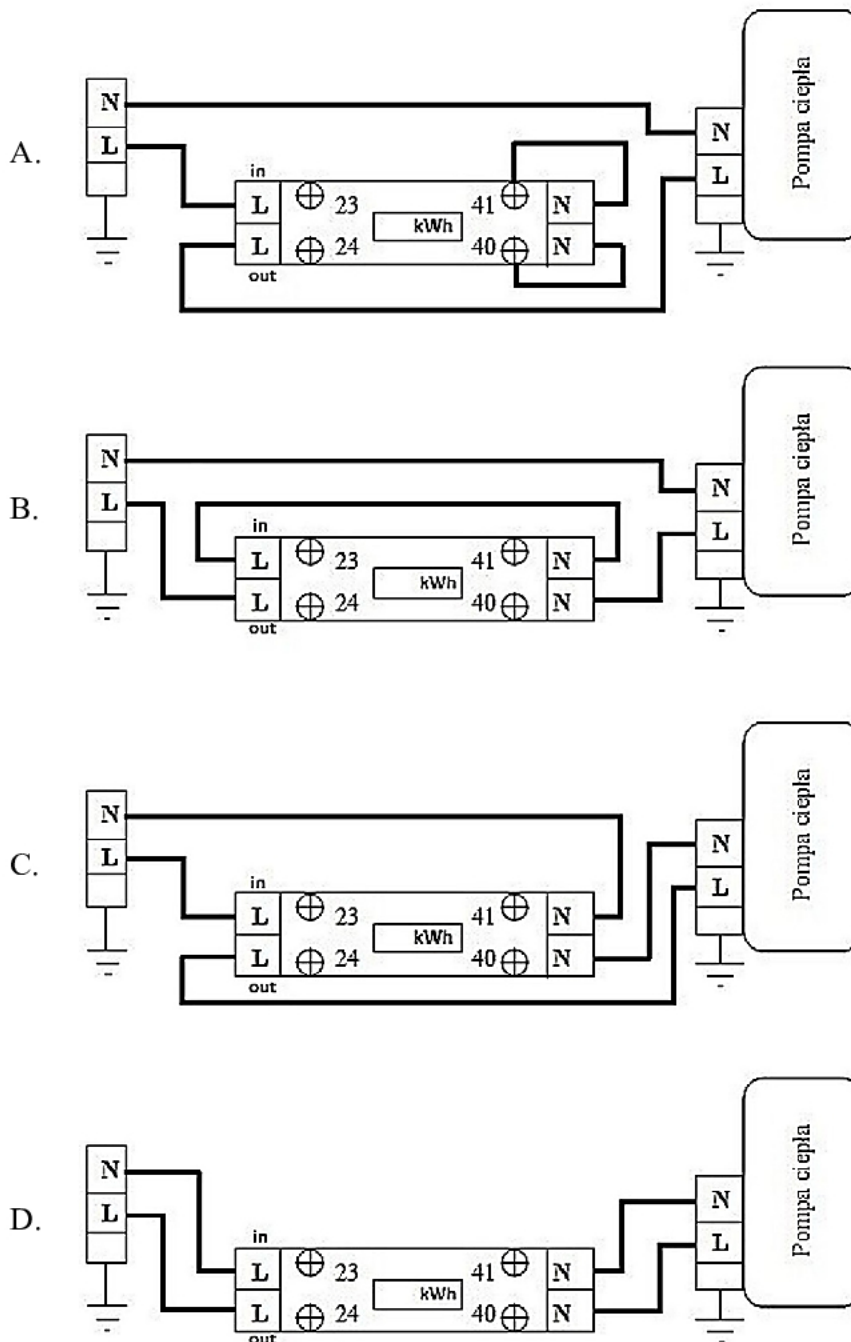
W montażu jednostki zewnętrznej klimatyzatora przedstawionej na rysunku popełniono błąd polegający na

- A. braku fundamentu pod jednostką zewnętrzną.
- B. zbyt małej odległości agregatu od ściany budynku.
- C. braku przestrzeni serwisowej wokół agregatu.
- D. blokowaniu przepływu powietrza z wentylatora.

## Zadanie 23.



Wskaż poprawny sposób podłączenia przedstawionego na rysunku jednofazowego licznika energii elektrycznej do pompy ciepła.



**Zadanie 24.**

Wykonanie izolacji kanałów klimatyzacji samoprzylepną matą z wełny jednostronnie pokrytej zbrojoną folią aluminiową umożliwia

- A. pomalowanie kanałów przechodzących przez pomieszczenia zawilgocone.
- B. połączenie kilku kanałów w jeden bez konieczności stosowania kolektora.
- C. równomierne pokrycie kanałów o różnych kształtach i przekrojach.
- D. wykonanie kanałów z cieńszej blachy.

**Zadanie 25.**

Określ natężenie wypływu powietrza z anemostatu o przekroju 10 x 10 cm, jeżeli prędkość powietrza zmierzona areometrem skrzydełkowym wynosi 2 m/s.

- A. 20 m<sup>3</sup>/h
- B. 36 m<sup>3</sup>/h
- C. 72 m<sup>3</sup>/h
- D. 94 m<sup>3</sup>/h

**Zadanie 26.**

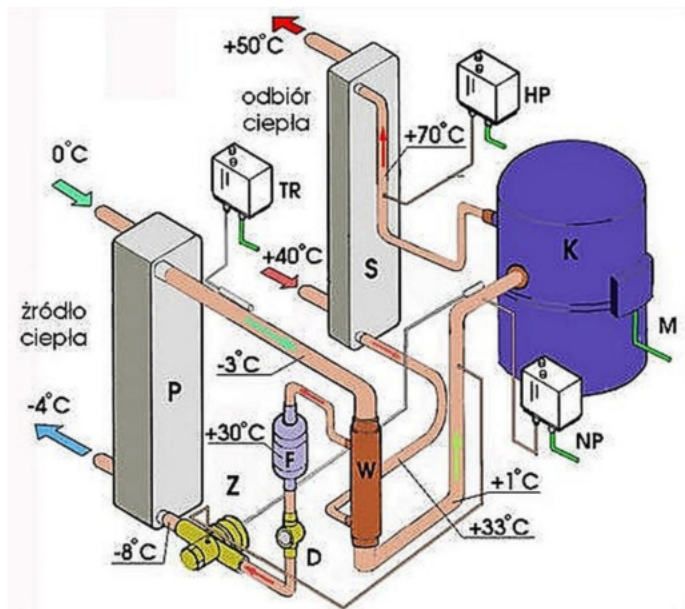
Włączenie się grzałki elektrycznej w dogrzewaczu pompy ciepła świadczy

- A. o spadku temperatury dolnego źródła ciepła poniżej tzw. progowej minimalnej.
- B. o wyłączeniu pompy obiegowej ciepłej wody użytkowej górnego źródła ciepła.
- C. o wzroście temperatury parowania czynnika w układzie chłodniczym.
- D. o zamknięciu zaworów poboru ciepła górnego źródła ciepła.

**Zadanie 27.**

Na schemacie układu chłodniczego sprężarkowej pompy ciepła presostat wysokiego ciśnienia oznaczono symbolem literowym

- A. NP
- B. HP
- C. TR
- D. Z



**Zadanie 28.**

W celu uzupełnienia płynu – nośnika ciepła gruntowej pompy ciepła – należy z koncentratu glikolu propylenowego i z odchlorowanej oraz zmiękzonej wody przygotować roztwór o stężeniu

- A. 30÷35%
- B. 50÷55%
- C. 70÷75%
- D. 80÷85%

**Zadanie 29.**

Podczas pierwszego uruchomienia pompy ciepła przeprowadza się regulację wydajności przepływu solanki w dolnym źródle ciepła. Po uruchomieniu pompy obiegowej wielkość przepływu solanki można odczytać

- A. z anemometru zamontowanego za pompą cyrkulacyjną.
- B. z manometru w zbiorczym naczyniu przeponowym.
- C. z rotametru zamontowanego przed parownikiem.
- D. z wyświetlacza tachometru pompy obiegowej.

**Zadanie 30.**

Podczas czyszczenia odcinka kanału wentylacyjnego pozostałe nieczyszczone kanały należy zabezpieczyć

- A. demontując ich połączenia z odcinkiem czyszczonym.
- B. balonami ograniczającymi czyszczony odcinek kanału.
- C. filtrami klasy HP montowanymi na łącznikach rurociągów.
- D. wytwarzając nadciśnienie w kanałach niepodlegających czyszczeniu.

**Zadanie 31.**

Bezpośrednią przyczyną powstawania szronu na powierzchni chłodnicy powietrza w instalacji klimatyzacyjnej jest

- A. brak filtra powietrza przed chłodnicą.
- B. za duża prędkość powietrza w instalacji klimatyzacyjnej.
- C. wymrożenie wilgoci z powietrza na zimnej powierzchni chłodnicy.
- D. odparowanie wilgoci z powietrza na cieplej powierzchni chłodnicy.

**Zadanie 32.**

Przyczyną zbyt niskiego ciśnienia czynnika w parowniku układu chłodniczego gruntowej pompy ciepła jest najczęściej

- A. za niska nastawa temperatury w kaloryferach.
- B. za wysoka temperatura solanki w dolnym źródle ciepła.
- C. za małą prędkość przepływu wody w górnym źródle.
- D. za dużą prędkość przepływu solanki w obiegu dolnego źródła ciepła.



**Zadanie 33.**

W celu usunięcia jednorodnego czynnika chłodniczego w ilości 0,7 kg z instalacji klimatyzatora przeznaczonego do naprawy najlepiej zastosować metodę

- A. parową.
- B. push-pull.
- C. pełnego retrofitu.
- D. cieczowo-parową.

**Zadanie 34.**

Który zestaw wyposażenia jest niezbędny, do właściwego zdemontowania niesprawnego klimatyzatora ściennego typu Split, napełnionego czynnikiem chłodniczym?

- A. Przecinarka do rurek miedzianych, zestaw narzędzi monterskich, giętarka do rur, zestaw manometrów.
- B. Pompa próżniowa, zestaw manometrów, butla na czynnik chłodniczy, zestaw narzędzi monterskich.
- C. Palnik gazowy do demontażu miedzianych rurociągów chłodniczych, przecinarka do rur miedzianych, zestaw narzędzi monterskich.
- D. Stacja do odzysku czynnika chłodniczego, butla na czynnik chłodniczy, którym jest napełniony klimatyzator, zestaw narzędzi monterskich.

**Zadanie 35.**

Które narzędzie należy zastosować do zdemontowania przedstawionego na rysunku wewnętrznego pierścienia osadczego DIN 472?



A.



B.



C.



D.

**Zadanie 36.**

Do lokalizacji nieszczelności w układzie chłodniczym po jego naprawie należy użyć przyrządu



A.



B.



C.



D.

**Zadanie 37.**

Po wymianie uszczelnień szczotkowych obrotowego wymiennika ciepła należy uruchomić wymiennik na 30 minut, aby szczotki się dotarły. Którą wielkość na pracującym wymienniku należy zmierzyć w pierwszej kolejności?

- A. Napięcie zasilania silnika w celu porównania z napięciem znamionowym.
- B. Pobór prądu przez silnik w celu porównania z prądem znamionowym.
- C. Temperaturę powietrza na dolocie do wymiennika.
- D. Moment obrotowy rotora wymiennika.

**Zadanie 38.**

Po wymianie uszkodzonej izolacji na kanale wentylacyjnym przebiegającym w miejscu narażonym na uszkodzenia mechaniczne należy na rurociąg nałożyć

- A. podwójną warstwę izolacji, a na nią płaszcz ochronny z blachy.
- B. płaszcz ochronny z blachy o podwójnej grubości ścian rury.
- C. płazy dystansowe, a na nie płaszcz ochronny z blachy.
- D. drucianą siatkę ochronną zbrojoną prętami stalowymi.

**Zadanie 39.**

Karty obsługi technicznej i naprawy urządzenia zawierającego powyżej 3 kg czynnika chłodniczego będącego substancją kontrolowaną nie trzeba zakładać dla urządzenia klimatyzacyjnego, w którym zastosowano czynnik chłodniczy

- A. R 134a
- B. R 407A
- C. R 410A
- D. R 600a

### **Zadanie 40.**

Na balkonie budynku zamontowana jest jednostka zewnętrzna klimatyzatora ściennego typu Split, którą należy zdemontować. W tym celu po odłączeniu zasilania należy w pierwszej kolejności

- A. odłączyć agregat od rurociągów.
- B. zaślepić rurociągi chłodnicze.
- C. odessać za pomocą stacji odzysku, czynnik chłodniczy z rurociągów.
- D. zamknąć oba zawory czynnika chłodniczego w jednostce zewnętrznej.