

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

E.31-SG-20.06
 Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2020
CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

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.

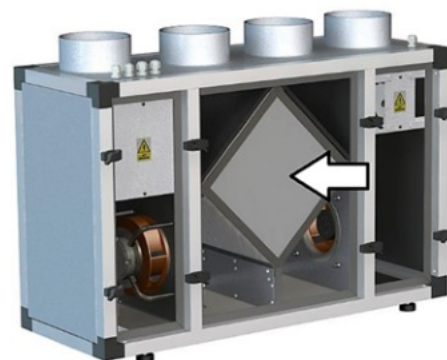
Na ilustracji przedstawiono połączenie rur miedzianych wykonane metodą

- A. lutowania miękkiego.
- B. lutowania twardego.
- C. zaprasowywania.
- D. gwintowania.

**Zadanie 2.**

Element oznaczony na ilustracji strzałką służy do

- A. wymiany ciepła.
- B. tłumienia hałasów.
- C. filtrowania powietrza.
- D. regeneracji powietrza.

**Zadanie 3.**

Na ilustracji przedstawiono

- A. filtr kieszeniowy.
- B. sekcję chłodzenia.
- C. tłumik akustyczny.
- D. przepustnicę kanałową.

**Zadanie 4.**

Pomieszczenie	Powierzchnia [m ²]	Wysokość [m]	Krotność wymian [h ⁻¹]
Pokój	24	2,5	3
Kuchnia	12	2,5	8
Łazienka	8	2,5	4

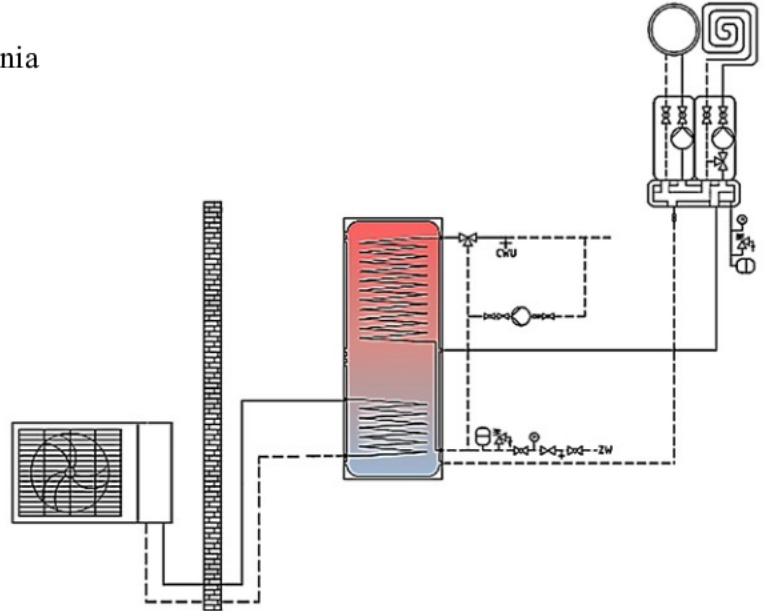
Łączna ilość powietrza niezbędna dla zapewnienia odpowiedniej wymiany powietrza w pomieszczeniach opisanych w tabeli wynosi

- A. 4950 m³/h
- B. 1650 m³/h
- C. 500 m³/h
- D. 495 m³/h

Zadanie 5.

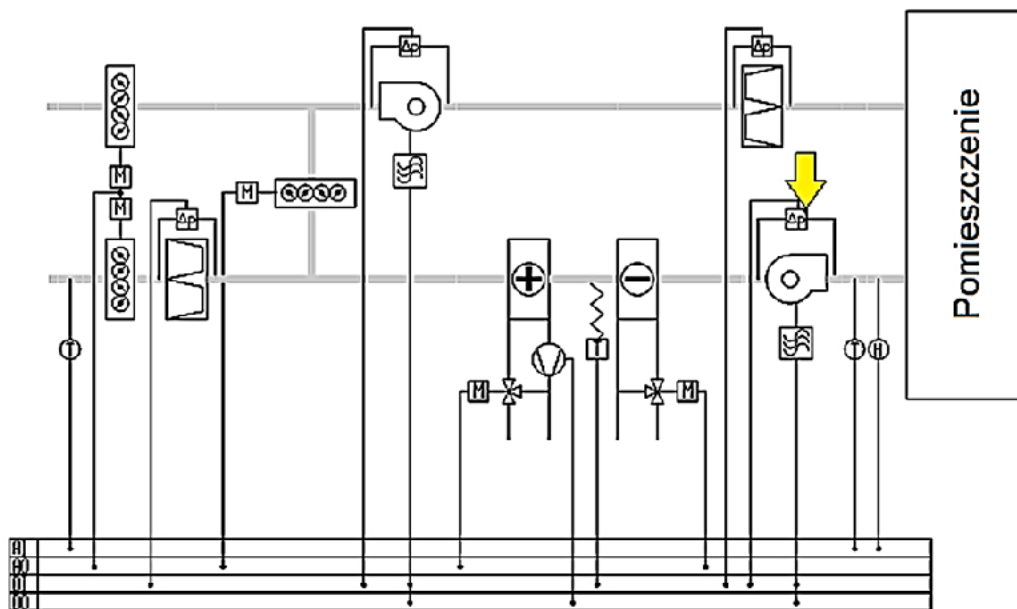
Na schemacie przedstawiono zasadę funkcjonowania

- zasobnika ciepłej wody.
- centrali klimatyzacyjnej.
- powietrznej pompa ciepła.
- klimatyzatora przypodłogowego.

**Zadanie 6.**

Każdy odpływ skroplin z centrali klimatyzacyjnej do kanalizacji powinien być wyposażony

- w syfon.
- w pompę.
- w filtr chemiczny.
- w zawór odcinający.

Zadanie 7.

Na przedstawionym schemacie automatyki instalacji klimatyzacyjnej strzałką oznaczono presostat

- filtra na nawiewie powietrza.
- filtra na wywiewie powietrza.
- wentylatora wywiewu powietrza.
- wentylatora nawiewu powietrza.

Zadanie 8.

Przed przystąpieniem do montażu klimatyzatora typu Split należy w pierwszej kolejności

- A. podłączyć zasilanie elektryczne do jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- B. wybrać miejsce zamontowania jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- C. zamontować stelaż pod jednostkę zewnętrzną i wewnętrzną.
- D. zdjąć zaślepki z rur jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.

Zadanie 9.

Elektroniczny anemometr skrzydełkowy przedstawiono na rysunku



A.



B.



C.



D.

Zadanie 10.**Cennik**

Zestawienie	Cena jednostkowa	Zużycie
Centrala klimatyzacyjna	7000 zł/szt.	1 szt.
Przewody wentylacyjne	50 zł/m	20 m
Kształtki wentylacyjne	50 zł/szt.	10 szt.
Materiały pozostałe	1500 zł/kpl.	1 kpl.
Koszt robocizny wynosi 25 % łącznej sumy kosztów materiału		
VAT za całość inwestycji (materiały + robocizna) 8%		

Korzystając z cennika, oblicz całkowity koszt zainstalowania przez firmę usługową systemu klimatyzacji w domu jednorodzinnym.

- A. 10 337,50 zł
- B. 13 500,00 zł
- C. 14 375,00 zł
- D. 14 500,00 zł

Zadanie 11.

Na ilustracji przedstawiono

- A. anemostat prostokątny.
- B. dyfuzor prostokątny.
- C. konfuzor elastyczny.
- D. króciec elastyczny.

**Zadanie 12.**

Wyłącznik różnicowoprądowy przedstawiono na ilustracji



A.



B.



C.



D.

Zadanie 13.

Zasada wykonywania izolacji termicznej przeciwkondensacyjnej polega na szczelnym odgrodzeniu powierzchni

- A. zimnej od otoczenia w taki sposób, aby temperatura powierzchni izolacji była wyższa od temperatury punktu rosy.
- B. zimnej od otoczenia w taki sposób, aby temperatura powierzchni izolacji była niższa od temperatury punktu rosy.
- C. cieplej od otoczenia w taki sposób, aby temperatura powierzchni izolacji była wyższa od temperatury punktu rosy.
- D. cieplej od otoczenia w taki sposób, aby temperatura powierzchni izolacji była niższa od temperatury punktu rosy.

Zadanie 14.

W której kolumnie tabeli przedstawiono poprawną kolejność czynności wykonywanych w celu odpowietrzenia nagrzewnicy wodnej w instalacji klimatyzacyjnej?

A.	B.	C.	D.
–otworzyć zawór po stronie odpływu czynnika roboczego	–zamknąć zawór po stronie dopływu czynnika roboczego	– zamknąć zawór po stronie odpływu czynnika roboczego	–otworzyć zawór po stronie odpływu czynnika roboczego
–zamknąć zawór po stronie dopływu czynnika roboczego	–otworzyć zawór po stronie odpływu czynnika roboczego	– otworzyć zawór po stronie dopływu czynnika roboczego	–otworzyć zawór po stronie dopływu czynnika roboczego
–otworzyć odpowietrznik	–otworzyć odpowietrznik	– otworzyć odpowietrznik	–otworzyć odpowietrznik
–poczekać do wycieku wody przez odpowietrznik	–poczekać do wycieku wody przez odpowietrznik	– poczekać do wycieku wody przez odpowietrznik	–poczekać do wycieku wody przez odpowietrznik
–otworzyć przepływ przez wymiennik	–zamknąć odpowietrznik	– zamknąć odpowietrznik	–pozostawić otwarty odpowietrznik
– zamknąć odpowietrznik	–otworzyć przepływ przez wymiennik	– otworzyć przepływ przez wymiennik	–otworzyć przepływ przez wymiennik

Zadanie 15.

Ocena czystości mikrobiologicznej powietrza doprowadzanego do sali operacyjnej podczas działania instalacji klimatyzacji z pełną wydajnością wymaga wykonania badania powietrza bezpośrednio

- za filtrem HEPA, w pustej sali operacyjnej.
- przed filtrem HEPA, w pustej sali operacyjnej.
- za filtrem HEPA, podczas zabiegu operacyjnego.
- przed filtrem HEPA, podczas zabiegu operacyjnego.

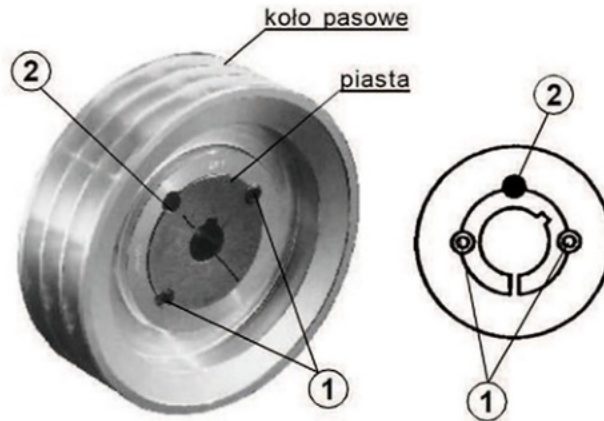
Zadanie 16.

Gwarantowany zakres pracy		Wewnątrz	Na zewnątrz
Chłodzenie	Górny limit	32 °C DB 23 °C WB	43 °C DB -
	Dolny limit	21 °C DB 15 °C WB	-20 °C DB -
Grzanie	Górny limit	27 °C DB -	24 °C DB 18 °C WB
	Dolny limit	20 °C DB -	-10 °C DB -11 °C WB

Gdzie: DB – temperatura termometru suchego, WB – temperatura termometru mokrego

Zgodnie z zamieszczoną tabelą wyjętą z instrukcji obsługi klimatyzatora w okresie letnim dolny i górny limit temperaturowy dla jednostki wewnętrznej wg termometru suchego wynosi odpowiednio

- 20°C i 43°C
- 20°C i 27°C
- 21°C i 32°C
- 15°C i 23°C

Zadanie 17.

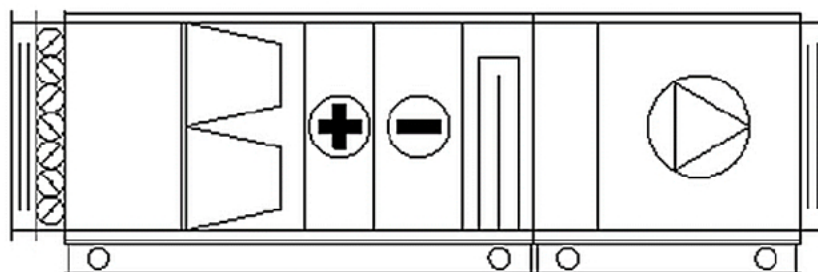
Które czynności luzujące piastę należy wykonać, aby przesunąć na wale koło pasowe przedstawione na ilustracji?

- Dokręcenie dodatkowego wkręta w miejsce oznaczone cyfrą 2 i pozostawienie wkrętów oznaczonych cyfrą 1.
- Wykręcenie dwóch wkrętów oznaczonych cyfrą 1 i wkręcenie jednego z nich w miejsce oznaczone cyfrą 2.
- Wykręcenie wkręta oznaczonego cyfrą 2 i wkręcenie go w dowolne miejsce oznaczone cyfrą 1.
- Dokręcenie wkrętów oznaczonych cyfrą 1 i wykręcenie wkręta oznaczonego cyfrą 2.

Zadanie 18.

W instrukcji obsługi centrali klimatyzacyjnej zamieszczono informację: *Nagrzewnicę wodną oraz chłodnicę wodną należy czyścić raz w roku zarówno po stronie wodnej, jak też powietrznej.* W polskich warunkach klimatycznych ze względów eksploatacyjnych należy zaplanować przed sezonem

- letnim – czyszczenie nagrzewnicy, zimowym – czyszczenie chłodnicy.
- zimowym – czyszczenie nagrzewnicy, letnim – czyszczenie chłodnicy.
- zimowym – czyszczenie zarówno nagrzewnicy, jak i chłodnicy.
- letnim – czyszczenie zarówno nagrzewnicy, jak i chłodnicy.

Zadanie 19.

Jeżeli zawór nagrzewnicy wodnej znajduje się w pozycji maksymalnego otwarcia, a mimo to zmierzona za nagrzewnicą temperatura powietrza nawiewanego do pomieszczenia przez centralę przedstawioną na ilustracji jest zbyt niska, przyczyną nieprawidłowości jest prawdopodobnie zanieczyszczenie

- sekcji filtrów centrali.
- strony powietrznej chłodnicy.
- strony wodnej nagrzewnicy.
- strony wodnej chłodnicy.

Zadanie 20.

Którego przyrządu należy użyć do kontroli spadku ciśnienia na filtrze lub wentylatorze?



A.



B.



C.

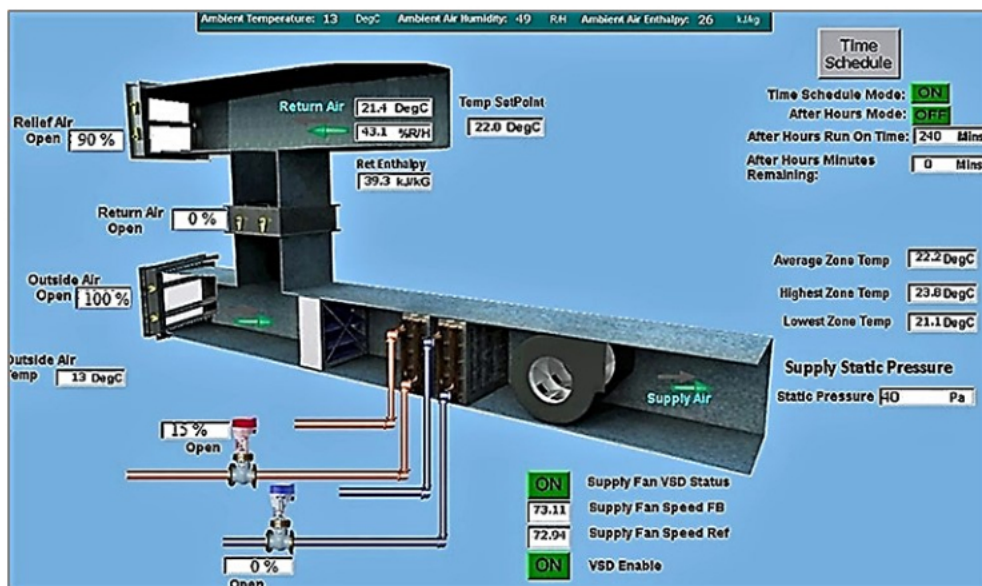


D.

Zadanie 21.

Olej sprężarkowy odzyskany z urządzenia przy jego wymianie należy

- A. wylać do kanalizacji.
- B. przekazać do utylizacji.
- C. zastosować ponownie w innej instalacji.
- D. przechowywać do uzupełniania w tej samej instalacji.

Zadanie 22.

Zgodnie z przedstawioną ilustracją otwarcie przepustnicy powietrza recykulacyjnego wynosi

- A. 100 %
- B. 90 %
- C. 15 %
- D. 0 %

Zadanie 23.

Przy wymianie filtra G7 w centrali klimatyzacyjnej należy sprawdzić stan

- A. napinacza.
- B. odwadniacza.
- C. amortyzatora.
- D. uszczelnienia.

Zadanie 24.

Okresowe przeglądy instalacji klimatyzacji i wentylacji, czyszczenie instalacji lub dezynfekcja oraz wymiana elementów zgodnie z zaleceniami producenta w podmiotach leczniczych powinny być

- A. wykonywane nie rzadziej niż 2 razy w roku.
- B. zgłaszane do inspektora sanitarnego.
- C. uzgadniane z rzeczoznawcą.
- D. dokumentowane.

Zadanie 25.

Prawdopodobną przyczyną nawiewu zimnego powietrza przez centralę klimatyzacyjną jest

- A. zanieczyszczenie filtra wstępnego centrali.
- B. awaria czujnika zasuwy przeciwpożarowej.
- C. zanieczyszczenie kanałowego tłumika hałasu.
- D. awaria siłownika by-passa wymiennika krzyżowego.

Zadanie 26.

Przedstawione na ilustracji elementy stosowane są podczas wykonywania

- A. prac zabezpieczających zamocowanie filtrów powietrza.
- B. zewnętrznej izolacji termicznej przewodów wentylacyjnych.
- C. montażu klap rewizyjnych w kanałach wentylacyjnych.
- D. prac zabezpieczających zamocowanie przewodów elektrycznych.

Zadanie 27.

Do płynnej regulacji prędkości obrotowej silnika trójfazowego napędzającego wentylatory centrali klimatyzacyjnej stosuje się

- A. przełączniki gwiazda/trójkąt.
- B. przemienniki częstotliwości.
- C. układy soft start.
- D. sterowniki PLC.

Zadanie 28.

Cennik	Cena netto
Wymiana uszkodzonego zaworu	250 zł
Koszt pierwszej roboczogodziny	160 zł
Koszt każdej następnej rozpoczętej roboczogodziny (liczy się każda rozpoczęta godzina pracy serwisanta)	100 zł
Dojazd do zleceniodawcy	1,40 zł/km

Na podstawie cennika oblicz całkowity koszt usługi naprawy pompy ciepła, jeżeli odległość dojazdu firmy serwisowej do zleceniodawcy wynosi 25 km, czas pracy serwisanta jest równy 2 godz. 10 min, a do usługi serwisowej należy doliczyć 23% VAT.

- A. 547,35 zł
- B. 670,35 zł
- C. 793,35 zł
- D. 916,35 zł

Zadanie 29.

Model	A Ilość napełniona fabrycznie (kg)	B Dodatkowa ilość dla j. zewnętrznej (kg)	Średnica rury cieczowej (mm)	C Dodatkowa ilość na metr instalacji (kg/m)
KS121	11.20	0	Ø6.35	0.021
KS122	11.20	0	Ø9.53	0.058
KS123	11.80	1.20	Ø12.70	0.114
KS124	11.80	3.30	Ø15.88	0.178
KS125	11.80	3.30	Ø19.05	0.268

Na podstawie danych zawartych w tabelach oblicz całkowitą ilość czynnika chłodniczego „CM” znajdującego się w klimatyzatorze typu Split model KS123 („CM” = A + B + C), dla którego długość rury cieczowej o średnicy 9,53 mm wynosi 10 m.

- A. 13,21 kg
- B. 13,58 kg
- C. 13,88 kg
- D. 14,14 kg

Zadanie 30.

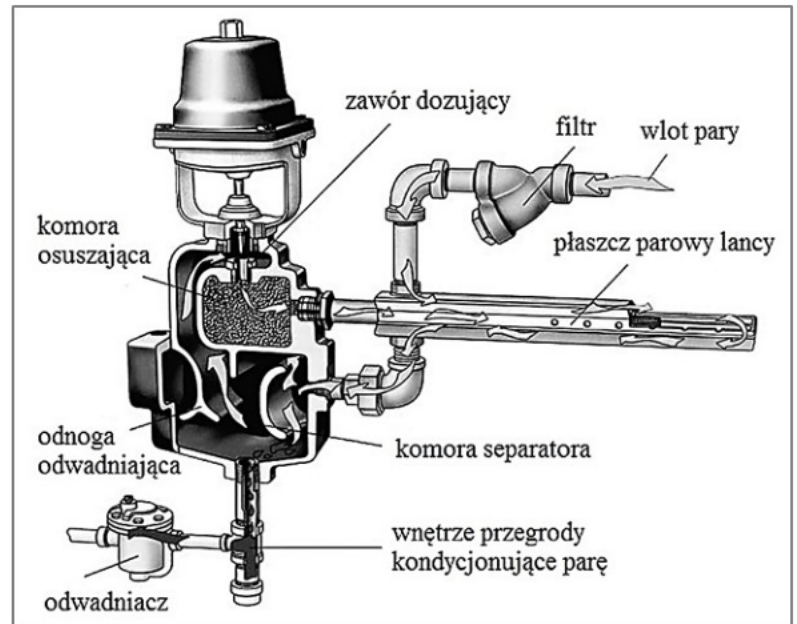
Ciśnieniową próbę szczelności instalacji sprężarkowej pompy ciepła wykonuje się

- A. suchym azotem.
- B. suchym wodorem.
- C. skroplonym azotem.
- D. skroplonym wodorem.

Zadanie 31.

Podczas uruchamiania przedstawionego na rysunku układu nawilżania parowego lanca włącza do komory centrali klimatyzacyjnej wodę, a dopiero po upływie pewnego czasu parę wodną. Przyczyną tej nieprawidłowości jest awaria

- A. odwadniacza.
- B. siłownika zaworu.
- C. elementu filtrującego.
- D. płaszcz parowego lancy.

**Zadanie 32.**

Jeżeli silnik elektryczny klatkowy trójfazowy napędzający wentylator centrali klimatyzacyjnej, załączany bezpośrednio, obraca wentylator w przeciwnym kierunku niż wskazuje strzałka na jego obudowie, to należy

- A. wymienić wyłącznik silnikowy.
- B. wymienić zabezpieczenie nadprądowe silnika.
- C. zmienić kolejność podłączenia dwóch przewodów fazowych.
- D. zamienić miejsca podłączenia dowolnego przewodu fazowego i neutralnego.

Zadanie 33.

Wpisu w karcie urządzenia chłodniczego obowiązkowo należy dokonać w przypadku

- A. wymiany pompy obiegu wody.
- B. czyszczenia filtrów obiegu wodnego.
- C. uzupełnienia układu czynnikiem chłodniczym.
- D. dopuszczenia wody do obiegu układu pośredniego.

Zadanie 34.

Podczas wymiany filtra wywiewnego z sali operacyjnej szpitala należy zapewnić sobie ochronę dróg oddechowych ze względu na

- A. nieprzyjemne zapachy i wilgoć.
- B. opary środków dezynfekcyjnych.
- C. stężenie dwutlenku węgla i gazów anestetycznych.
- D. występowanie potencjalnie niebezpiecznych mikroorganizmów.

Zadanie 35.

Zgodnie z obowiązującym w Polsce prawem podczas demontażu instalacji klimatyzacyjnej należy pamiętać o dokonaniu odzysku

- A. czynnika chłodniczego.
- B. miedzi z silnika elektrycznego.
- C. elementów elektrotechnicznych.
- D. aluminium z wymienników ciepła.

Zadanie 36.

Oblicz moc nagrzewnicy wodnej, dla której wartości podstawowych parametrów zamieszczono w ramce.

- A. 83,8 W
- B. 838 W
- C. 83,8 kW
- D. 838 kW

- ✓ temperatura wody
 - na powrocie z nagrzewnicy – 15°C
 - na zasilaniu – 75°C
- ✓ ciepło właściwe wody – 4,19 [kJ/(kg K)]
- ✓ masowe natężenie przepływu wody – 20 kg/min.

Zadanie 37.

Na której ilustracji przedstawiono centralę z krzyżowym wymiennikiem ciepła?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 38.

Przewody instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej prowadzące z pomieszczenia zagrożonego wybuchem **nie mogą być**

- A. połączone z innymi przewodami wentylacyjnymi.
- B. wyposażone w amoniakalne chłodnice powietrza.
- C. wyposażone w czujniki dwutlenku węgla.
- D. wyprowadzone na zewnątrz obiektu.

Zadanie 39.

Na ilustracji przedstawiono

- A. dmuchawę Rootsa.
- B. wentylator osiowy.
- C. sprężarkę łopatkową.
- D. wentylator promieniowy.

**Zadanie 40.**

Korzystając z wykresu określ, ile wody zostanie wykroplone pomiędzy punktami A i B ze 100 kg powietrza podczas obróbki cieplno-wilgotnościowej powietrza dostarczanego do pomieszczenia, jeżeli w punkcie A temperatura powietrza jest równa 25°C, a wilgotność względna 50%, natomiast w docelowym punkcie B temperatura powietrza wynosi 20°C, a wilgotność względna 35%.

- A. 5 kg
- B. 5 litrów
- C. 0,5 litra
- D. 50 g

