

국가기술자격 실기시험문제지

2020년도 제4회 기사 필답형 실기시험

자 격 종 목	시험시간	문제수	수험번호	성명
소방설비기사(전기)	3시간	18	044-865-0063	다산에듀

문제 01

[배점] 6점

다음은 소화활동설비 중 비상콘센트설비에 대한 설치기준이다. 각 물음에 답하시오.

- (1) 하나의 전용회로에 설치하는 비상콘센트는 8개다. 이 경우 전선의 용량은 비상콘센트 몇 개의 공급용량을 합한 용량 이상의 것으로 하여야 하는가?
- (2) 비상콘센트의 보호함 상부에 설치하는 표시등의 색은 무슨 색인가?
- (3) 비상콘센트설비의 전원부와 외함 사이를 500V 절연저항계로 측정할 때 30MΩ으로 측정되었다. 절연저항의 적합여부와 그 이유를 쓰시오.

문제 02

[배점] 6점

지상 31m 되는 곳에 있는 수조에 분당 12m³의 물을 양수하는 펌프용 전동기에 3상 전력을 공급하려고 한다. 펌프 효율이 65%이고 펌프측 동력에 10%의 여유를 둔다고 할 때 다음 각 물음에 답하시오.

(단, 펌프용 3상 농형 유도전동기의 역률은 100%로 가정한다.)

- (1) 펌프용 전동기의 용량은 몇 kW인가?
 □ 계산과정 :
 □ 답 :
- (2) 3상 전력을 공급하기 위하여 단상 변압기 2대를 V결선하여 이용하고자 한다. 단상변압기 1대의 용량은 몇 kVA 이상이면 되는가?
 □ 계산과정 :
 □ 답 :

문제 03

[배점] 5점

제어반으로부터 배선의 거리가 90m 떨어진 위치에 기동용 솔레노이드밸브가 있다. 제어반에서 출력단자 전압은 26V이고 솔레노이드밸브가 기동할 때 단자전압[V]을 구하시오. (단, 솔레노이드의 정격전류는 2A이고, 전압변동에 의한 부하전류의 변동은 무시한다. 동선의 1m당 전기저항의 값은 0.008Ω이다.)

- 계산과정 :
- 답 :

문제 04

[배점] 4점

굴곡 장소가 많아서 금속관공사의 시공이 곤란한 경우 전동기와 옥내배선을 연결할 경우 사용하는 공사방법을 쓰시오.

문제 05

[배점] 4점

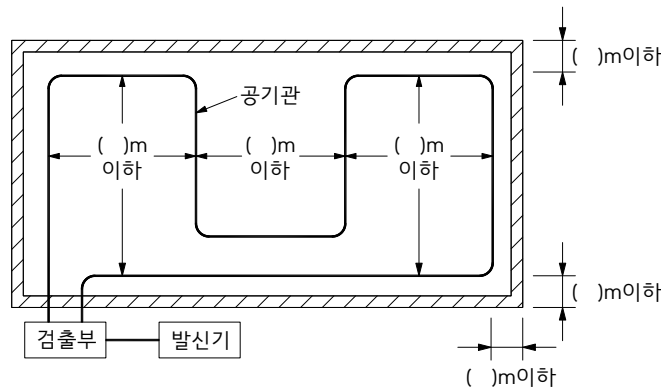
지하층으로서 용도가 지하상가인 경우 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 유도등의 비상전원의 종류를 쓰시오.
- (2) 비상전원의 용량은 유도등을 유효하게 몇 분 이상 작동시킬 수 있어야 하는가?

문제 06

[배점] 8점

다음 도면은 내화구조인 특정소방대상물에 설치된 공기관식 차동식 분포형 감지기에 대한 것이다. 다음 각 물음에 답하시오.



- (1) 공기관과 감지구역의 각 변화의 수평거리와 공기관 상호간의 거리를 그림의 () 안에 알맞은 답을 쓰시오.
- (2) 발신기에 종단저항을 설치하는 경우 검출부와 발신기간의 배선수를 도면에 표시하시오.
- (3) 공기관의 노출 부분은 감지구역마다 몇 m 이상이 되도록 하여야 하는가?
- (4) 하나의 검출부에 접속하는 공기관의 길이는 몇 m 이하가 되도록 하여야 하는가?
- (5) 검출부는 몇 도 이상 경사되지 아니하도록 설치하여야 하는가?
- (6) 검출부의 설치높이를 쓰시오.
- (7) 공기관의 재질을 쓰시오.

문제 07

[배점] 4점

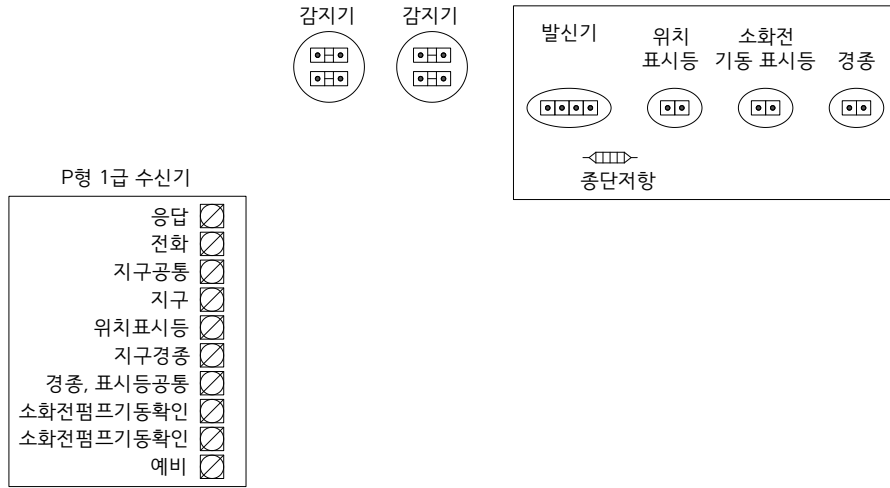
저항이 100Ω인 경동선의 온도가 20℃일 때 저항온도계수가 0.00393 Ω/℃이다. 화재로 인하여 온도가 100℃로 상승하였을 때 경동선의 저항값[Ω]은 얼마인가?

- 계산과정 :
- 답 :

문제 08

[배점] 7점

자동화재탐지설비의 P형 1급 수신기에 연결되는 발신기와 감지기의 미완성 결선도이다. 다음 각 물음에 답하시오.
(단, 발신기 단자는 좌측으로부터 응답, 지구, 전화, 공통이다.)



- (1) 미완성된 결선도를 완성하시오.
- (2) 감지기회로의 끝부분에 설치하는 종단저항은 어떤 배선과 어떤 배선 사이에 연결하여야 하는가?
- (3) 발신기의 위치를 표시하는 표시등은 함의 상부에 설치하되 색은 무슨 색으로 하여야 하는가?
- (4) 발신기의 위치를 표시하는 등은 함의 상부에 설치하되 그 불빛은 부착면으로부터 몇 도 이상의 범위 안에서 부착지점으로부터 몇 m 이내의 어느 곳에서도 쉽게 식별할 수 있어야 하는가?

문제 09

[배점] 5점

자동화재탐지설비의 감지기는 지하층·무창층 등으로서 환기가 잘 되지 아니하거나 실내면적이 40m² 미만인 장소, 감지기의 부착면과 실내바닥과의 거리가 2.3m 이하인 곳으로서 일시적으로 발생한 열·연기 또는 먼지 등으로 인하여 화재신호를 발신할 우려가 있는 장소에 적응성이 있는 감지기를 5가지만 쓰시오.

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

문제 10

[배점] 6점

광전식 분리형 감지기의 설치기준을 6가지만 쓰시오.

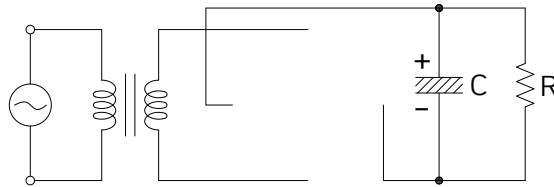
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

문제 11

[배점] 4점

다음은 브리지 정류회로(전파정류회로)의 미완성 회로도이다. 정류 다이오드 4개를 이용하여 회로도를 완성하고, 회로상의 콘덴서(C)의 역할을 쓰시오.

(1) 회로도



(2) 콘덴서(C)의 역할

문제 12

[배점] 4점

길이가 50m의 통로에 객석유도등을 설치하려고 한다. 이때 필요한 객석유도등의 개수는 몇 개인가?

- 계산과정 :
- 답 :

문제 13

[배점] 10점

다음 표는 어느 특정소방대상물의 자동화재탐지설비의 공사에 필요한 자재물량이다. 주어진 표준품셈의 표를 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.

[조건]

- ① 공구손료는 인력품의 3%를 적용한다.
- ② 내선전공의 1일 노임단가(M/D)는 100,000원을 적용한다.
- ③ 콘크리트박스는 매입기준이며 박스커버의 내선전공은 적용하지 않는다.

[표준품셈의 표]

[표1] 전선관 배관

[단위 : m]

합성수지전선관		후강전선관		금속가요전선관	
규격	내선전공	규격	내선전공	규격	내선전공
14mm 이하	0.04	—	—	—	—
16mm 이하	0.05	16mm 이하	0.08	16mm 이하	0.044
22mm 이하	0.06	22mm 이하	0.11	22mm 이하	0.059
28mm 이하	0.08	28mm 이하	0.14	28mm 이하	0.072
36mm 이하	0.10	36mm 이하	0.20	36mm 이하	0.087
42mm 이하	0.13	42mm 이하	0.25	42mm 이하	0.104
54mm 이하	0.19	54mm 이하	0.34	54mm 이하	0.136
70mm 이하	0.28	70mm 이하	0.44	70mm 이하	0.156

[표2] 박스(BOX) 설치

종별	내선전공
Concrete Box	0.12
Outlet Box	0.20
Switch Box(2개용 이하)	0.20
Switch Box(3개용 이하)	0.25
노출형 Box(콘크리트 노출기준)	0.29
플로어박스	0.20
연결용박스	0.04

[표3] 옥내배선

[단위 : m, 직종 : 내선전공]

규격	관내배선	규격	관내배선
6mm ² 이하	0.010	120mm ² 이하	0.077
16mm ² 이하	0.023	150mm ² 이하	0.088
38mm ² 이하	0.031	200mm ² 이하	0.107
50mm ² 이하	0.043	250mm ² 이하	0.130
60mm ² 이하	0.052	300mm ² 이하	0.148
70mm ² 이하	0.061	325mm ² 이하	0.160
100mm ² 이하	0.064	400mm ² 이하	0.197

[표4] 자동화재탐지설비 설치

공종	단위	내선전공	비고						
Spot형 감지기[(차동식, 정온식, 보상식)노출형]	개	0.13	(1) 천장높이 4m 기준 1m 증가시마다 5% 가산 (2) 매입형 또는 특수구조인 경우 조건에 따라 선정						
시험기(공기관 포함)	개	0.15	(1) 상동 (2) 상동						
분포형의 공기관 (열전대선 감지선)	m	0.025	(1) 상동 (2) 상동						
검출기	개	0.30							
공기관식의 Booster	개	0.10							
발신기 P형	개	0.30							
회로시험기	개	0.10							
수신기 P형(기본공수) (회선수 공수 산출 가산요)	대	6.0	<div>[회선수에 대한 산정] 매1회선에 대하여</div> <table><tr><th>형식</th><th>내선전공</th></tr><tr><td>P형</td><td>0.3</td></tr><tr><td>R형</td><td>0.2</td></tr></table> <div>※ R형은 수신반 인입감시 회선수 기준 ※ 산정예 : [P-1의 10회분 기본공수는 6인, 회선당 할증수는 $10 \times 0.3 = 3$] ∴ $6 + 3 = 9$인</div>	형식	내선전공	P형	0.3	R형	0.2
형식	내선전공								
P형	0.3								
R형	0.2								
부수신기(기본공수)	대	3.0							
경종	개	0.15							
표시등	개	0.20							

(1) 내선전공의 노임요율 및 공량의 빈칸을 채우시오.

품명	규격	단위	수량	1일 노임단가 (노임요율)	공량
수신기	P형 5회로	대	1		
발신기	P형	개	5		
경종	DC 24V	개	5		
표시등	DC 24V	개	5		
차동식감지기	스포츠형	개	60		
후강전선관	16mm	m	70		
후강전선관	22mm	m	100		
후강전선관	28mm	m	400		
전선	1.5mm ²	m	10,000		
전선	2.5mm ²	m	15,000		
콘크리트박스	4각	개	5		
콘크리트박스	8각	개	55		
박스커버	4각	개	5	-	
박스커버	8각	개	55	-	
계		-	-	-	

(2) 인건비의 빈칸을 채우시오.

품명	단위	공량	단가(원)	금액(원)
내선전공	인			
공구손료	-			
계		-	-	

문제 14

[배점] 4점

P형 수신기와 R형 수신기의 신호전달방식의 차이점을 쓰시오.

- (1) P형 수신기
- (2) R형 수신기

문제 15

[배점] 6점

지하 3층, 지상 5층인 어느 특정소방대상물에 설치된 자동화재탐지설비의 음향장치의 설치기준에 관한 사항이다. 다음의 표와 같이 화재가 발생하였을 경우 우선적으로 경보하여야 하는 층을 빈칸에 표시하시오.

(단, 연면적은 3000m²를 초과하는 건축물로 우선경보대상이며 경보표시는 ●를 사용한다.)

구분	3층 화재 시	2층 화재 시	1층 화재 시	지하 1층 화재 시	지하 2층 화재 시	지하 3층 화재 시
5층						
4층						
3층	화재(●)					
2층		화재(●)				
1층			화재(●)			
지하 1층				화재(●)		
지하 2층					화재(●)	
지하 3층						화재(●)

문제 16

[배점] 4점

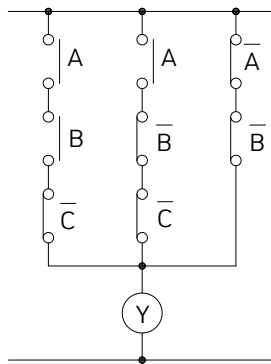
다음은 청각장애인용 시각경보장치에 대한 화재안전기준이다. () 안에 알맞은 답을 쓰시오.

- (1) 공연장·집회장·관람장 또는 이와 유사한 장소에 설치하는 경우에는 시선이 집중되는 (①)부분 등에 설치할 것
- (2) 설치높이는 바닥으로부터 (②)의 장소에 설치할 것. 다만, 천장의 높이가 2m 이하인 경우에는 천장으로 부터 (③) 이내의 장소에 설치하여야 한다.

문제 17

[배점] 8점

아래 그림과 같은 유접점 시퀀스회로에 대한 각 물음에 답하시오.




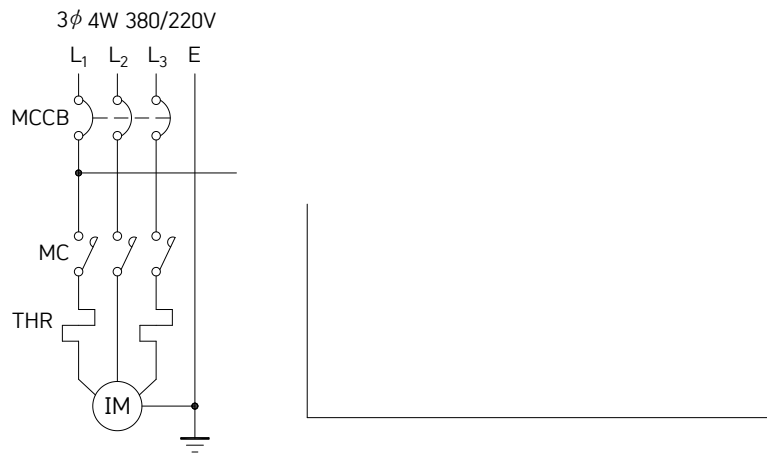
- (1) 그림의 유접점 시퀀스회로를 가장 간략화한 논리식으로 표현하시오.
- (2) 간략화한 논리식을 무접점 논리회로로 그리시오.
- (3) 위 회로를 보고 타임차트를 완성하시오.

	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₇	t ₈
A								
B								
C								
Y								

다음은 3상 유도전동기의 전전압 기동방식의 미완성 도면이다. 이 도면을 주어진 조건과 부품들을 사용해서 완성 하시오. (단, 조작회로는 220V로 구성하며 푸시버튼스위치는 ON용 1개, OFF용 1개를 사용한다.)

[조건]

- ① 전자접촉기 MC 및 그 보조접점을 사용한다.
- ② 정지표시등 GL은 전원표시등으로 사용하며 전동기 운전시에는 소등되도록 한다.
- ③ 운전표시등 RL은 운전시의 표시등으로 사용한다.
- ④ 퓨즈의 심벌은 으로 표기하며 2개를 사용한다.
- ⑤ 부저는 열동계전기가 동작한 다음에 리셋버튼을 누를 때까지 계속 울리도록 C접점을 사용해서 그리도록 한다.



[정답지]

1.

- (1) 3개 (2) 적색
(3) ① 적합여부 : 적합
② 이유 : 절연저항이 20MΩ 이상이므로

2.

- (1) 전동기의 용량
□ 계산과정 :

$$P = \frac{9.8 \times 12 \times 31}{0.65 \times 60} \times 1.1 \approx 102.82 \text{ kW}$$
 □ 답 : 102.82 kW
 (2) 단상변압기 1대의 용량
□ 계산과정 : $P_1 = \frac{102.82}{\sqrt{3} \times 1} \approx 59.36 \text{ kVA}$
 □ 답 : 59.36 kVA

3.

- 계산과정 :
 ① $e = 2IR = 2 \times 2 \times (90 \times 0.008) = 2.88 \text{ V}$
 ② $V_r = 26 - 2.88 = 23.12 \text{ V}$
 □ 답 : 23.12 V

4.

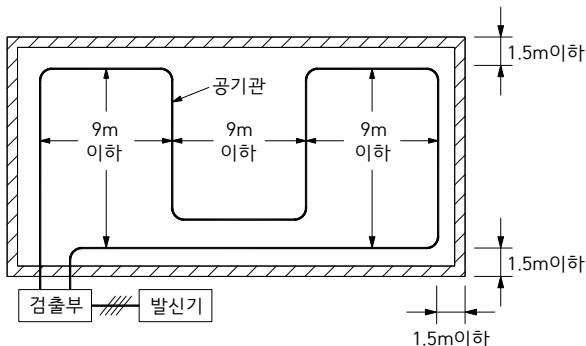
가요전선관공사

5.

- (1) 축전지 (2) 60분 이상

6.

- (1), (2)



- (3) 20m 이상
(4) 100m 이하
(5) 5도 이상
(6) 바닥으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하
(7) 동관(중공동관)

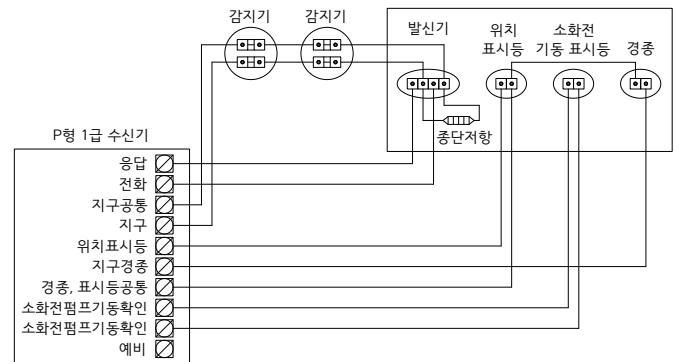
7.

- 계산과정 :

$$R_2 = 100 \times \{1 + 0.00393 \times (100 - 20)\} = 131.44 \Omega$$
 □ 답 : 131.44 Ω

8.

- (1) 완성된 결선도



- (2) 지구선, 지구공통선
(3) 적색
(4) 15도, 10m

9.

- ① 불꽃감지기 ② 정온식 감지선형 감지기
③ 분포형 감지기 ④ 복합형 감지기
⑤ 광전식 분리형 감지기 ⑥ 아날로그방식의 감지기
⑦ 다신호방식의 감지기 ⑧ 축적방식의 감지기

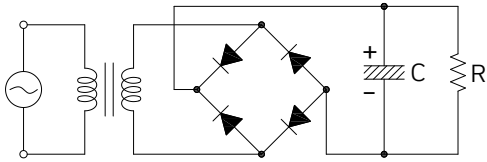
10.

- ① 감지기의 수광면은 햇빛을 직접 받지 않도록 설치할 것
 ② 광축(송광면과 수광면의 중심을 연결한 선)은 나란한 벽으로부터 0.6m 이상 이격하여 설치할 것
 ③ 감지기의 송광부와 수광부는 설치된 뒷벽으로부터 1m 이내 위치에 설치할 것

- ④ 광축의 높이는 천장 등 높이의 80% 이상일 것
 ⑤ 감지기의 광축의 길이는 공칭감시거리 범위 이내일 것
 ⑥ 그 밖의 설치기준은 형식승인 내용에 따르며 형식승인 사항이 아닌 것은 제조사의 시방에 따라 설치할 것

11.

(1) 회로도



(2) 직류전압을 일정하게 유지하기 위하여

12.

- 계산과정 : $N = \frac{50m}{4} - 1 = 11.5 \approx 12$ 개(절상)
 □ 답 : 12 개

13.

(1) 내선전공의 노임요율 및 공량

품명	1일 노임단가 (노임요율)	공량
수신기	100,000	$6 + (5 \times 0.3) = 7.5$
발신기	100,000	$5 \times 0.3 = 1.5$
경종	100,000	$5 \times 0.15 = 0.75$
표시등	100,000	$5 \times 0.2 = 1$
차동식감지기	100,000	$60 \times 0.13 = 7.8$
후강전선관	100,000	$70 \times 0.08 = 5.6$
후강전선관	100,000	$100 \times 0.11 = 11$
후강전선관	100,000	$400 \times 0.14 = 56$
전선	100,000	$10,000 \times 0.01 = 100$
전선	100,000	$15,000 \times 0.01 = 150$
콘크리트박스	100,000	$5 \times 0.12 = 0.6$
콘크리트박스	100,000	$55 \times 0.12 = 6.6$
박스커버	-	-
박스커버	-	-
계	-	348.35

(2) 인건비

품명	공량	단가(원)	금액(원)
내선 전공	348.35	100,000	$348.35 \times 100,000 = 34,835,000$
공구 손료	3%	34,835,000	$34,835,000 \times 0.03 = 1,045,050$
계	-	-	35,880,050

14.

- (1) P형 수신기 : 1:1 점접방식(개별신호방식)
 (2) R형 수신기 : 다중전송방식

15.

구분	3층 화재 시	2층 화재 시	1층 화재 시	지하 1층 화재 시	지하 2층 화재 시	지하 3층 화재 시
5층						
4층	●					
3층	화재 (●)	●				
2층		화재 (●)	●			
1층			화재 (●)	●		
지하 1층			●	화재 (●)	●	●
지하 2층			●	●	화재 (●)	●
지하 3층			●	●	●	화재 (●)

16.

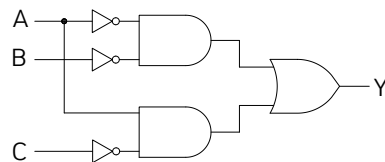
- ① 무대부
 ② 2m 이상 2.5m 이하
 ③ 0.15m

17.

(1) 논리식

$$Y = ABC + AB\bar{C} + \bar{A}B = A\bar{C}(B + \bar{B}) + \bar{A}B = A\bar{C} + \bar{A}B$$

(2) 무접점 논리회로



(3) 타임차트

	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₇	t ₈
A								
B								
C								
Y								

18.

