2020년도 제20회 소방시설관리사 2차 국가자격시험

교 시	시 험 시 간	시 험 과 목
2교시	90분	소방시설의 설계 및 시공

수험번호		성 명	

【 수험자 유의사항 】

1. **시험 문제지 표지**와 시험문제지의 **총면수, 문제번호 일련순서, 인쇄 상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구만을 계속 사용**하여야 합니다. **(그 외 연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합사용 등으로 작성한 답항은 0점 처리**됩니다.)
3. 문제번호 순서에 관계없이 답안 작성이 가능하나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당 답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. **감독위원의 지시에 불응하거나 시험시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
6. 시험문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

안내사항

1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 QR코드를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 많은 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 **'합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스'**를 제공하고 있습니다.

▲ 설문조사

- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -

HRDK 한국산업인력공단
Human Resources Development Service of Korea

소방시설의 설계 및 시공

【문제 1】 다음 물음에 답하시오. (40점)

물음 1) 간이스프링클러설비에 관한 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법령상 간이스프링클러설비를 설치해야 하는 특정소방대상물을 쓰시오. (11점)

(2) 다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법령상 간이스프링클러설비를 설치해야 하는 특정소방대상물을 쓰시오. (4점)

(3) 간이스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103A)상 상수도직결형 및 캐비넷형 가압송수장치를 설치할 수 없는 특정소방대상물 3가지를 쓰시오. (6점)

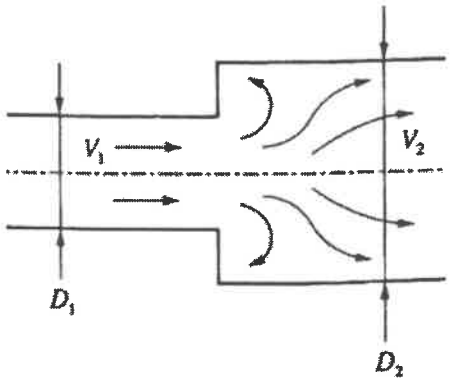
(4) 간이스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103A)상 가압수조 가압송수장치 방식에서 배관 및 밸브 등의 설치 순서에 대하여 명칭을 쓰고, 소방시설의 도시기호를 그리시오. (5점)

설치 순서는 수원, 가압수조, (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ), (ㄹ), (ㅁ), 2개의 시험밸브 순으로 설치한다.

(5) 간이스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103A)상 간이헤드 수별 급수관의 구경에 관한 내용이다. ( )에 들어갈 내용을 쓰시오. (4점)

"캐비닛형" 및 "상수도직결형"을 사용하는 경우 주배관은 (ㄱ) mm, 수평주행배관은 (ㄴ) mm, 가지배관은 (ㄷ) mm 이상으로 할 것. 이 경우 최장배관은 제5조제6항에 따라 인정받은 길이로 하며 하나의 가지배관에는 간이헤드를 (ㄹ)개 이내로 설치하여야 한다.

물음 2) 아래의 그림과 같은 돌연확대관에서 손실수두를 구하는 공식을 유도하고, 중력가속도 $g = 9.8 m/s^2$, 직경 $D_1 = 50 mm$, $D_2 = 400 mm$, 유량 $Q = 800 \ell/min$ 일 때 돌연확대관에서의 손실수두(m)를 계산하시오. (단, V_1, V_2는 각 지점의 유속이며, 계산값은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하시오.) (10점)



【문제 2】 위험물안전관리에 관한 세부기준에 관한 다음 물음에 답하시오. (30점)

물음 1) 제조소등에 가스계소화설비를 설치하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (12점)

(1) 해당 방호구역에 전역방출방식으로 IG 계열의 소화약제 소화설비를 설치하고자 한다. 아래 조건을 이용하여 IG-100, IG-55, IG-541을 각각 방사하는 경우 저장해야 하는 최소 소화약제의 양(m^3)을 구하시오. (6점)

< 조 건 >

○ 방호구역은 가로 20 m, 세로 10 m, 높이는 5 m 이다.
○ 방호구역에는 산화프로필렌을 저장하고 소화약제계수는 1.8 이다.
○ 방호구역은 1기압, 20 ℃ 이다.

(2) 불활성가스소화설비에서 전역방출방식인 경우 안전조치 기준 3가지를 쓰시오. (3점)

(3) HFC-227ea, FIC-13I1, FK-5-1-12 의 화학식을 각각 쓰시오. (3점)

물음 2) 이소부틸알콜을 저장하는 내부 직경이 40 m인 고정지붕구조의 탱크에 Ⅱ형 포방출구를 설치하여 방호하려고 한다. 아래 조건을 이용하여 다음 물음에 답하시오. (12점)

< 조 건 >

○ 포소화약제는 3 %의 수용성액체용포소화약제를 사용한다.
○ 고정식포방출구의 설계압력환산수두는 35 m, 배관의 마찰손실수두는 20 m, 낙차 30 m 이다.
○ 펌프의 수력효율은 87 %, 체적효율은 85 %, 기계효율은 80 %이며, 전동기의 전달계수는 1.1로 한다.
○ 저장탱크에서 고정포 방출구까지 사용하는 송액관의 내경은 100 mm이고, 송액관의 길이는 120 m 이다.
○ 보조포소화전은 쌍구형(호스접속구가 2개)으로 2개가 설치되어 있다.
○ 원주율(π)은 3.14를 적용한다.
○ 포수용액의 비중은 1로 본다.
○ 위험물안전관리에 관한 세부기준을 따른다.
○ 계산값은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하시오.
○ 기타 조건은 무시한다.

(1) Ⅱ형 포방출구의 정의를 쓰시오. (2점)

(2) 소화하는데 필요한 최소 포수용액량(ℓ), 최소 수원의 양(ℓ), 최소 포소화약제의 저장량(ℓ)을 각각 계산하시오. (6점)

(3) 전동기의 출력[kW]을 계산하시오. (단, 유량은 포수용액량으로 한다.) (4점)

물음 3) 위험물안전관리에 관한 세부기준상 스프링클러설비의 기준에 관한 다음 물음에 답하시오. (6점)

(1) 폐쇄형스프링클러헤드를 설치하는 경우 스프링클러헤드의 부착위치에 관한 사항이다. 다음 ( )에 들어갈 내용을 쓰시오. (2점)

○ 가연성 물질을 수납하는 부분에 스프링클러헤드를 설치하는 경우에는 제1호 가목의 규정에 불구하고 당해 헤드의 반사판으로부터 하방으로 (ㄱ)m, 수평방향으로 (ㄴ)m의 공간을 보유할 것 ○ 개구부에 설치하는 스프링클러헤드는 당해 개구부의 상단으로부터 높이 (ㄷ)m 이내의 벽면에 설치할 것

(2) 스프링클러설비의 유수검지장치 설치기준 2가지를 쓰시오. (2점)

(3) 스프링클러설비의 기준에 관한 내용이다. 다음 ( )에 들어갈 내용을 쓰시오. (2점)

건식 또는 (ㄱ)의 유수검지장치가 설치되어 있는 스프링클러설비는 스프링클러헤드가 개방된 후 (ㄴ)분 이내에 당해 스프링클러헤드로부터 방수될 수 있도록 할 것

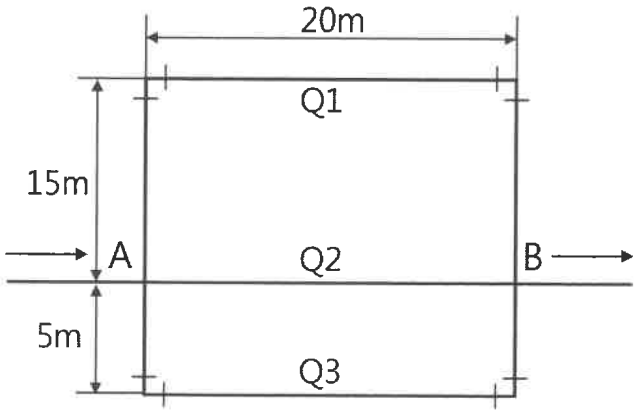
【문제 3】 다음 물음에 답하시오. (30점)

물음 1) 하디 크로스 방식(Hardy Cross Method)의 유체역학적 기본원리 3가지를 쓰시오. (3점)

물음 2) 하디 크로스 방식(Hardy Cross Method)의 계산절차 중 4단계~8단계의 내용을 쓰시오. (5점)

○ 1단계: 모든 루프의 각 경로와 관련 있는 배관길이, 관경, C factor(조도)와 같은 중요한 변수를 알아야 한다.
○ 2단계: 각 변수를 적절한 단위로 수치 변환한다. 부속류에 대한 국부손실은 등가배관길이로 변환하여야 한다. 각 구간별 유량을 제외한 모든 변수값을 계산하도록 한다.
○ 3단계: 루프에 의해 이어지는 연속성이 충족되도록 적절한 분배유량을 가정한다.
○ 4단계: (ㄱ)
○ 5단계: (ㄴ)
○ 6단계: (ㄷ)
○ 7단계: (ㄹ)
○ 8단계: (ㅁ)
○ 9단계: 새롭게 보정된 분배유량으로 dP_f값이 충분히 작아질 때까지 4단계~7단계까지를 반복한다.
○ 10단계: 마지막 확인사항으로 임의의 경로에 대한 유입점부터 유출점까지의 마찰손실압력을 계산한다. 다른 경로로 두 번째 계산된 마찰손실압력값은 예상되는 범위 내의 동일한 값이 되어야 한다.

물음 3) 그림과 같이 A지점으로 물이 유입되어 B지점으로 유출되고 있다. A~B 사이에 있는 세 개 분기관의 내경이 40 mm라고 할 때 각 분기관으로 흐르는 유량을 계산하시오. (8점)



< 조 건 >

○ 배관의 마찰손실압력을 구하는 공식은 다음과 같다.

$$\Delta P = 6.174 \times 10^4 \times \frac{Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}} \times L$$

여기서, ΔP : 마찰손실압력 (MPa)

Q : 유량 (ℓ/min)

C : 조도 (120)

D : 배관경 (mm)

L : 배관길이 (m)

○ 유입점과 유출점에는 1,000 ℓ/min의 유량이 흐르고 있다.

○ 90도 엘보의 등가길이는 2 m이며, A와 B 두 지점의 배관부속 마찰손실은 무시한다.

○ 계산값은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하시오.

물음 4) 스프링클러설비의 방수압과 방수량 관계식 $Q = 80\sqrt{10P}$ (Q: ℓ/min, P: MPa)의 유도과정을 쓰시오. (단, 헤드의 오리피스 내경(d)은 12.7 mm, 방출계수(C)는 0.75이며, 중력가속도(g)는 9.81 $m/\sec^2$, $1\,MPa = 10\,kg_f/cm^2$으로 가정한다.) (8점)

물음 5) 스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103)상 다음 물음에 답하시오. (6점)

(1) 개폐밸브의 개폐상태를 감시제어반에서 확인할 수 있도록 설치하여야 하는 급수개폐밸브 작동표시 스위치의 설치기준을 쓰시오. (3점)

(2) 기동용수압개폐장치를 기동장치로 사용하는 경우 설치하여야 하는 충압펌프의 설치기준을 쓰시오. (3점)

수험자 안내문

우리 공단은 수험자 여러분의 합격을 진심으로 기원하며, 다음과 같이 시험 관련 정보를 안내하고 있습니다.

첫째, 향후 시험일정을 알려드립니다.

☐ 제2차 시험 합격자 발표 : '20. 12. 9.(수) 09:00

○ Q-Net 소방시설관리사 홈페이지(60일간) 및 ARS 1666-0100 [4일간]

둘째, 수험자의 응시편의를 위해 시험제도를 개선하고 있습니다.

☐ 시험전일 18:00부터 시험실을 미리 확인할 수 있습니다.

○ 시험실 사전 안내 메시지(알림톡) 발송 (알림서비스에 수신 동의한 수험자 대상)

○ Smart Q-finder(시험실 바로가기) 수험표의 QR코드를 스마트폰으로 스캔하여 확인 또는 Q-Net 로그인 후 [마이페이지] - [원서접수내역]에서 확인

☐ 시험 합격자에게 합격축하 알림 서비스를 제공합니다.

셋째, 국가전문자격시험 신분확인 및 전자(통신)기기 관리·운영 변경사항에 대해 안내해 드립니다. (2021. 1. 1. 이후 실시하는 시험부터 적용)

☐ 시험당일 인정 신분증을 지참하지 않은 경우 당해시험 정지(퇴실) 및 무효 처리

☐ 전자·통신기기(전자계산기 등 소지를 허용한 물품 제외)의 시험장 반입 원칙적 금지

☐ 소지품 정리시간(수험자교육 시 휴대폰 등 전자기기 지정장소 제출) 이후 시험 중 전자·통신기기 등 소지불가 물품을 소지·착용하고 있는 경우에는 당해시험 정지(퇴실) 및 무효(0점)처리

※ 자세한 사항은 Q-Net 공지사항을 참고하시기 바랍니다.

넷째, 기타 자격 관련 정보를 안내해 드립니다.

☐ 소관부처 : 소방청 소방분석제도과 ☐ 자격증 발급 : (사)한국소방시설관리협회

☐ 직업 및 취업정보 : 워크넷 www.work.go.kr

지진 발생 시 행동요령



흔들림이 느껴지면 직원의 안내에 따라 책상 아래로 들어가 머리를 보호합니다.

흔들림이 멈추면 가방이나 소지품으로 머리를 보호하며 직원의 안내에 따라 대피합니다.





대피 시에는 물건이 떨어질 수 있으니 주의하면서 안전한 장소로 이동합니다.

화재 발생 시 행동요령



화재 발생 시 수건이나 천 등으로 코와 입을 막으며 신속하게 대피합니다.

대피 시에는 최대한 몸을 낮춘 자세로 화재발생 지역 반대방향 비상구로 이동합니다.





대피 시에는 엘리베이터는 위험함으로 계단을 이용해야 합니다.

코로나 19 행동수칙

질병관리청

안전문화 정착을 위해 항상 노력하겠습니다.

HRDK 한국산업인력공단
Human Resources Development Service of Korea