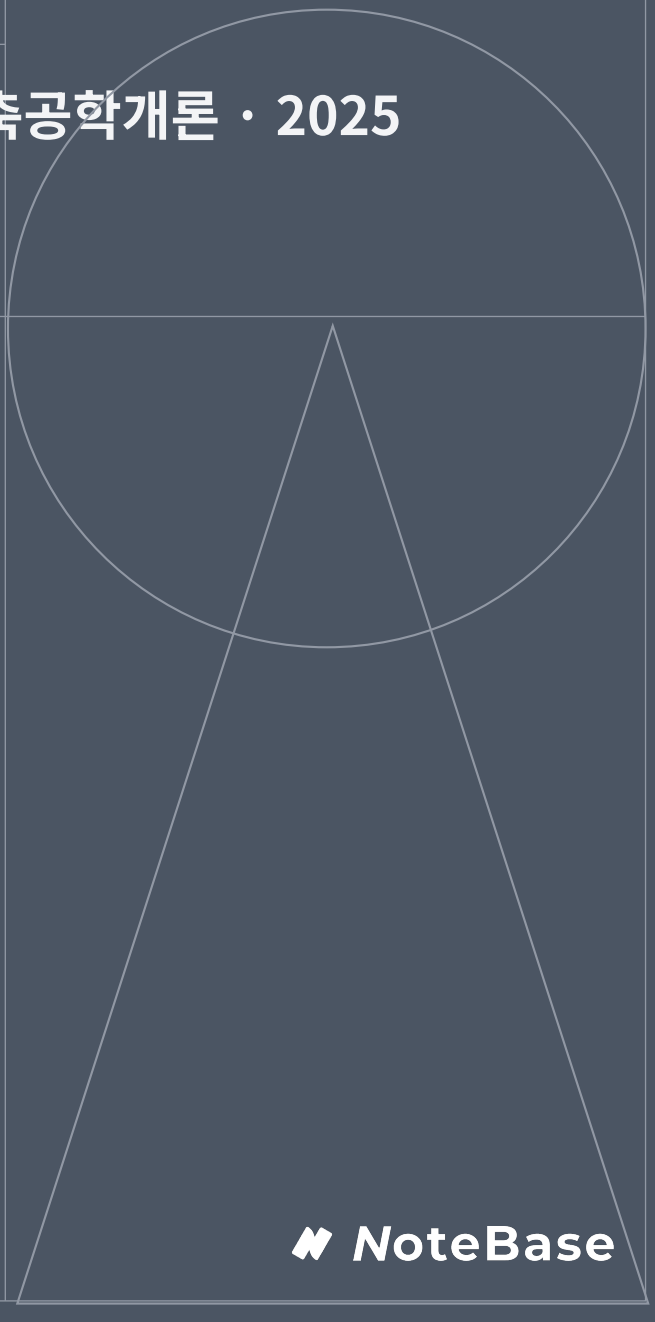
기출OX 해설집

공무원/소방/간부후보 · 건축공학개론 · 2025



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/소방/간부후보 · 건축공학개론 · 2025

공무원/소방/간부후보 · 건축공학개론 · 2025

문 1. 「건축법 시행령」상 용어에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① “난연재료”는 불에 잘 타지 아니하는 성능을 가진 재료로서 국토교통부령으로 정하는 기준에 적합한 재료를 말한다.

② “초고층 건축물”은 층수가 50층 이상이거나 높이가 200m 이상인 건축물을 말한다.

③ 기존 건축물이 있는 대지에서 건축물의 연면적, 층수 또는 높이를 늘리는 것은 증축에 해당한다.

④ 바닥면적 합계가 $4,000m^2$인 관광숙박시설은 다중이용건축물에 해당한다.

⑤ 기둥과 기둥의 중심선 사이의 거리가 20m 이상인 건축물은 특수구조 건축물이다.

정답 4번

쟁점

이 문제는 「건축법 시행령」 제2조의 주요 용어 정의에 관한 문제이다.
핵심은 난연재료, 초고층 건축물, 증축, 다중이용 건축물, 특수구조 건축물의 기준 숫자와 정의 범위를 구별하는 것이다.

용어 풀이

난연재료 = 불에 잘 타지 않는 성능을 가진 재료로서 국토교통부령 기준에 맞는 재료이다.
다중이용 건축물 = 일정 용도와 규모 또는 층수 기준을 충족해 많은 사람이 이용할 수 있다고 보아 별도로 정의하는 건축물이다.
특수구조 건축물 = 구조 형식이나 부재 배치가 일반 건축물보다 특수해 별도 구조 기준으로 보아야 하는 건축물이다.

핵심 구분

「건축법 시행령」 제2조는 난연재료를 국토교통부령 기준에 적합한 재료로, 초고층 건축물을 50층 이상 또는 높이 $200m$ 이상인 건축물로 정의한다. 다중이용 건축물 중 관광숙박시설은 그 용도로 쓰는 바닥면적의 합계가 $5,000m^2$ 이상인 경우가 기준이며, $4,000m^2$가 아니다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- 난연재료는 불에 잘 타지 아니하는 성능을 가진 재료로서 국토교통부령으로 정하는 기준에 적합한 재료를 말한다.

② O
- 초고층 건축물은 층수가 50층 이상이거나 높이가 $200m$ 이상인 건축물이다. 층수 기준과 높이 기준 중 하나만 충족해도 해당한다.

③ O
- 증축은 기존 건축물이 있는 대지에서 건축물의 규모를 늘리는 것이다. 정확한 법령상 정의에는 건축면적, 연면적, 층수 또는 높이를 늘리는 것이 포함되므로, 선지의 연면적 · 층수 · 높이 증가는 증축에 해당한다.

④ X
- 관광숙박시설은 다중이용 건축물의 대상 용도에 포함되지만, 그 용도로 쓰는 바닥면적의 합계 기준은 $5,000m^2$ 이상이다.
- 틀린 표현: 바닥면적 합계가 $4,000m^2$인 관광숙박시설
- 올바른 표현: 바닥면적 합계가 $5,000m^2$ 이상인 관광숙박시설

⑤ O
- 특수구조 건축물에는 기둥과 기둥의 중심선 사이의 거리가 $20m$ 이상인 건축물이 포함된다. 기둥이 없는 경우에는 내력벽 중심선 사이의 거리로 본다.

오답 포인트

이 문제를 틀렸다면 ④의 관광숙박시설 기준 면적을 $4,000m^2$로 착각했을 가능성이 높다. 다중이용 건축물의 용도 목록 자체는 맞지만, 관광숙박시설 등 열거 용도는 바닥면적 합계 $5,000m^2$ 이상이라는 숫자가 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

건축법령상 용어 정의 문제는 용어명보다 기준 숫자와 연결 대상을 먼저 본다. 초고층은 50층 또는 $200m$, 다중이용 건축물의 열거 용도는 $5,000m^2$ 이상 또는 16층 이상, 특수구조는 기둥 중심선 간 거리 $20m$ 이상을 기준으로 판단한다.

암기 포인트

초고층은 50층 · $200m$, 다중이용 열거 용도는 $5,000m^2$, 특수구조 장스팬은 $20m$로 정리한다.

NoteBase

문 2. 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」상 내화구조 및 방화벽에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 두께 120mm의 철근콘크리트조 벽체와 바닥은 모두 내화구조에 해당한다.

② 철골조 기둥에 벽돌로 덮은 두께가 100mm인 경우는 내화구조에 해당한다.

③ 철근콘크리트조 기둥(작은 지름 240mm)에 압축강도 60MPa의 콘크리트를 적용하는 경우는 내화구조에 해당한다.

④ 방화벽은 홀로 설 수 있는 내화구조로서 방화벽의 양쪽 끝과 위쪽 끝은 건축물의 외벽면 및 지붕면으로부터 0.5m 이상 튀어나와야 한다.

⑤ 방화벽에 설치하는 출입문의 너비 및 높이는 각각 2.5m 이하로 하며, 해당 출입문에는 60분+ 방화문 또는 60분 방화문을 설치해야 한다.

정답 3번

쟁점

이 문제는 「건축물의 피난 · 방화구조 등의 기준에 관한 규칙」상 내화구조와 방화벽의 구조 기준에 관한 문제이다.
핵심은 내화구조의 부위별 두께 · 치수 기준과 방화벽의 돌출 · 출입문 기준을 구별하는 것이다.

용어 풀이

내화구조 = 화재 시 일정 시간 구조적 성능을 유지하도록 법령상 재료 · 두께 · 성능 기준을 충족한 구조이다.
방화벽 = 화재 확산을 막기 위해 건축물 안에서 구획 역할을 하는 내화구조의 벽이다.

핵심 구분

철근콘크리트조 또는 철골철근콘크리트조 벽과 바닥은 두께 $10cm$ 이상이면 내화구조에 해당한다.
기둥은 작은 지름이 $25cm$ 이상이어야 하며, 고강도 콘크리트는 별도의 내화성능 관리기준에도 적합해야 한다.
방화벽은 내화구조로서 홀로 설 수 있어야 하고, 양쪽 끝과 위쪽 끝을 외벽면 및 지붕면으로부터 $0.5m$ 이상 튀어나오게 하며, 방화벽 출입문은 너비와 높이를 각각 $2.5m$ 이하로 하고 60분+ 방화문 또는 60분 방화문을 설치한다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- 철근콘크리트조 벽은 두께 10*cm* 이상이면 내화구조에 해당하고, 철근콘크리트조 바닥도 두께 10*cm* 이상이면 내화구조에 해당한다. 120*mm*는 12*cm*이므로 기준을 충족한다.

② O
- 철골조 기둥을 벽돌로 덮는 경우에는 덮은 두께가 7*cm* 이상이어야 내화구조 기준을 충족한다. 100*mm*는 10*cm*이므로 두께 기준을 충족한다.

③ X
- 철근콘크리트조 기둥은 작은 지름이 25*cm* 이상이어야 한다. 240*mm*는 24*cm*로 25*cm*에 미달하므로 내화구조 기준을 충족하지 못한다. 또한 압축강도 60*MPa*의 콘크리트는 고강도 콘크리트에 해당하므로 별도의 내화성능 관리기준 적합성도 요구된다.
- 틀린 표현: 작은 지름 240*mm*인 철근콘크리트조 기둥에 압축강도 60*MPa*의 콘크리트를 적용하는 경우는 내화구조에 해당한다.
- 올바른 표현: 철근콘크리트조 기둥은 작은 지름이 25*cm* 이상이어야 하며, 고강도 콘크리트를 사용하는 경우에는 고강도 콘크리트 내화성능 관리기준에 적합해야 한다.

④ O
- 방화벽은 내화구조로서 홀로 설 수 있는 구조이어야 하며, 방화벽의 양쪽 끝과 위쪽 끝은 건축물의 외벽면 및 지붕면으로부터 0.5*m* 이상 튀어나오게 해야 한다.

⑤ O
- 방화벽에 설치하는 출입문의 너비 및 높이는 각각 2.5*m* 이하이어야 하고, 해당 출입문에는 60분+ 방화문 또는 60분 방화문을 설치해야 한다.

오답 포인트

③의 함정은 240*mm*를 25*cm* 이상 기준과 혼동하게 만든 점이다. 240*mm*는 24*cm*라서 25*cm*보다 작고, 압축강도 60*MPa*는 고강도 콘크리트에 해당하므로 단순히 철근콘크리트조라는 이유만으로 내화구조가 되는 것이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

내화구조 문제에서는 부위별 기준을 먼저 나눈다. 벽 · 바닥은 철근콘크리트조 두께 10*cm* 이상, 기둥은 작은 지름 25*cm* 이상, 방화벽은 홀로 설 수 있는 내화구조 · 0.5*m* 돌출 · 출입문 2.5*m* 이하 및 60분급 방화문 여부를 확인한다.

암기 포인트

벽 · 바닥 RC 10cm, 기둥 작은 지름 25cm, 방화벽 돌출 0.5m, 방화벽 출입문 2.5m 이하이다.

NoteBase

문 3. 피난안전구역 위층의 재실자 수가 100명일 경우, 피난안전구역의 최소 규모로 옳은 것은?

① 높이 2.0m - 면적 $10m^2$

② 높이 2.0m - 면적 $12m^2$

③ 높이 2.1m - 면적 $10m^2$

④ 높이 2.1m - 면적 $12m^2$

⑤ 높이 2.1m - 면적 $14m^2$

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 피난안전구역의 최소 높이 기준과 면적 산정식을 함께 적용해 최소 규모를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 피난안전구역 위층의 재실자 수 100명
구해야 할 값: 피난안전구역의 최소 높이와 최소 면적
주의할 조건: 피난안전구역은 높이 기준과 면적 기준을 모두 만족해야 한다.

사용할 공식

피난안전구역 면적은 (피난안전구역 위층의 재실자 수 × 0.5) × 0.28 m^2로 산정한다.
이 공식을 쓰는 이유: 피난안전구역의 면적은 위층 재실자 수의 절반을 기준으로 하고, 1명당 $0.28m^2$를 곱해 필요한 대피 면적을 구하기 때문이다. 높이는 별도로 $2.1m$ 이상이어야 한다.

계산 과정

1. 위층 재실자 수는 100명이다.
2. 피난안전구역에서 기준으로 삼는 인원은 $100 \times 0.5 = 50$명이다.
3. 필요한 면적은 $50 \times 0.28m^2 = 14m^2$이다.
4. 최소 높이는 $2.1m$ 이상이다.

따라서 최소 규모는 높이 $2.1m$, 면적 $14m^2$이다.

NoteBase

선지 판단

① X
- 높이 2.0m는 최소 높이 2.1m보다 낮고, 면적 10m^2도 계산값 14m^2보다 작다.
- 틀린 표현: 높이 2.0m, 면적 10m^2
- 올바른 표현: 높이 2.1m, 면적 14m^2

② X
- 높이 2.0m는 최소 높이 기준에 미달하고, 면적 12m^2도 14m^2에 미달한다.
- 틀린 표현: 높이 2.0m, 면적 12m^2
- 올바른 표현: 높이 2.1m, 면적 14m^2

③ X
- 높이 2.1m는 맞지만, 면적 10m^2는 $(100 \times 0.5) \times 0.28 = 14m^2$보다 작다.
- 틀린 표현: 면적 10m^2
- 올바른 표현: 면적 14m^2

④ X
- 높이 2.1m는 맞지만, 면적 12m^2는 계산된 최소 면적 14m^2에 미달한다.
- 틀린 표현: 면적 12m^2
- 올바른 표현: 면적 14m^2

⑤ O
- 높이 2.1m는 최소 높이 기준을 충족하고, 면적 14m^2도 $(100 \times 0.5) \times 0.28m^2$의 계산 결과와 일치한다.

계산 결과 높이 2.1m, 면적 14m^2이므로 정답은 5번이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 재실자 수 100명 전체에 바로 0.28m^2를 곱하는 것이 아니라, 먼저 절반인 50명을 기준으로 면적을 산정한다는 점이다. 또 면적만 맞아도 되는 문제가 아니라 높이 2.1m 이상 조건까지 함께 만족해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

피난안전구역 최소 규모 문제는 먼저 높이 2.1m 이상을 확인하고, 면적은 (위층 재실자 수 × 0.5) × 0.28 m^2로 계산한 뒤 선지의 두 조건을 모두 대조한다.

NoteBase

암기 포인트

피난안전구역은 높이 $2.1m$, 면적은 위층 재실자 수의 절반에 $0.28m^2$를 곱한다고 정리한다.

문 4. 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」상 방화구획의 설치기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 지하 1층에서 지상으로 직접 연결하는 경사로 부위를 제외하고 매층마다 구획하여야 한다.

② 스프링클러 소화설비를 설치한 경우, 10층 이하의 층은 바닥면적 3, 000m^2 이내마다 구획하여야 한다.

③ 스프링클러 소화설비를 설치한 경우, 11층 이상의 층은 바닥면적 1, 000m^2 이내마다 구획하여야 한다.

④ 방화구획과 외벽 사이에 접합부가 생기는 경우, 내화채움성능이 인정된 구조로 메워야 한다.

⑤ 방화문이 연기 또는 불꽃을 감지하여 자동적으로 닫히는 구조로 할 수 없는 경우, 온도를 감지하여 자동적으로 닫히는 구조로 할 수 있다.

정답 3번

쟁점

이 문제는 「건축물의 피난 · 방화구조 등의 기준에 관한 규칙」상 방화구획의 설치기준에 관한 문제이다. 핵심은 층수별 바닥면적 기준, 매층 구획 원칙, 접합부의 내화채움성능, 방화문의 자동폐쇄 방식을 구별하는 것이다.

용어 풀이

방화구획 = 화재와 연기의 확산을 막기 위해 내화구조의 벽 · 바닥, 방화문 등으로 건축물 내부를 나누는 구획이다.
내화채움성능 = 방화구획의 관통부나 접합부 틈을 정해진 내화시간 이상 견디는 구조로 막는 성능이다.

핵심 구분

현행 규칙 제14조에 따르면 방화구획은 매층마다 구획하는 것이 원칙이고, 지하 1층에서 지상으로 직접 연결하는 경사로 부위는 예외이다. 10층 이하의 층은 바닥면적 1, 000m^2 이내마다, 스프링클러 등 자동식 소화설비가 있으면 3, 000m^2 이내마다 구획한다. 11층 이상의 층은 바닥면적 200m^2 이내마다, 스프링클러 등 자동식 소화설비가 있으면 600m^2 이내마다 구획하고, 벽 및 반자의 실내 접촉 부분을 불연재료로 마감한 경우에는 각각 500m^2, 1, 500m^2 기준이 적용된다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- 방화구획은 매층마다 구획해야 한다. 다만 지하 1층에서 지상으로 직접 연결하는 경사로 부위는 예외로 제외된다.

② O
- 10층 이하의 층은 기본적으로 $1,000m^2$ 이내마다 구획하지만, 스프링클러 등 자동식 소화설비를 설치한 경우에는 $3,000m^2$ 이내마다 구획한다.

③ X
- 11층 이상의 층에서 스프링클러 등 자동식 소화설비를 설치한 경우의 원칙적 기준은 $600m^2$ 이내마다 구획하는 것이다.
- 틀린 표현: 바닥면적 $1,000m^2$ 이내마다
- 올바른 표현: 바닥면적 $600m^2$ 이내마다이다. 다만 벽 및 반자의 실내 접촉 부분을 불연재료로 마감한 경우에는 $1,500m^2$ 이내마다 구획한다.

④ O
- 방화구획과 외벽 사이에 접합부가 생기는 경우에는 그 부분을 내화채움성능이 인정된 구조로 메워야 한다.

⑤ O
- 방화구획으로 사용하는 방화문은 닫힌 상태를 유지하거나 연기 또는 불꽃을 감지하여 자동적으로 닫히는 구조가 원칙이다. 그런 구조로 할 수 없는 경우에는 온도를 감지하여 자동적으로 닫히는 구조로 할 수 있다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 10층 이하의 스프링클러 설치 기준인 $3,000m^2$, 11층 이상의 스프링클러 설치 기준인 $600m^2$, 11층 이상 불연마감 예외 기준인 $1,500m^2$를 서로 섞는 데 있다. ③의 $1,000m^2$는 10층 이하의 기본 기준이지 11층 이상의 스프링클러 설치 기준이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

방화구획 면적 기준은 먼저 층수를 10층 이하와 11층 이상으로 나누고, 그다음 스프링클러 등 자동식 소화설비 설치 여부를 본다. 11층 이상은 더 엄격한 기준이 적용되므로 스프링클러가 있어도 원칙적으로 $600m^2$ 기준으로 판단한다.

암기 포인트

방화구획 면적은 10층 이하 1,000 · 3,000, 11층 이상 200 · 600, 11층 이상 불연마감 예외 500 · 1,500으로 정리된다.

NoteBase

문 5. 건축구조기준(KDS)에서 건축물 중요도(특)에 해당하지 않는 건축물은?

① 연면적 $10,000m^2$ 규모의 전시장

② 연면적 $5,000m^2$ 규모의 위험물 저장 및 처리시설

③ 연면적 $1,500m^2$ 규모의 지방자치단체의 소방서

④ 종합병원, 수술시설이나 응급시설이 있는 병원

⑤ 태풍 시의 긴급대피수용시설로 지정한 건축물

정답 1번

쟁점

이 문제는 KDS 건축구조기준의 건축물 중요도(특) 분류에 관한 문제이다.
핵심은 중요도(특)에 바로 들어가는 시설과 중요도(1)에 해당하는 다중이용시설을 구별하는 것이다.

용어 풀이

중요도(특) = 재난 시 기능 유지가 특히 중요하거나 위험성이 큰 건축물에 적용되는 최상위 중요도 분류이다.
중요도(1) = 사람이 많이 이용하거나 일정 규모 이상인 주요 건축물이지만 중요도(특)까지는 아닌 분류이다.

핵심 구분

KDS 건축구조기준상 중요도(특)에는 연면적 $1,000m^2$ 이상 위험물 저장 및 처리시설, 연면적 $1,000m^2$ 이상 국가 또는 지방자치단체의 청사·외국공관·소방서 등, 종합병원 또는 수술시설이나 응급시설이 있는 병원, 지진·태풍 등 비상시 긴급대피수용시설로 지정한 건축물이 포함된다.
반면 공연장·집회장·관람장·전시장·운동시설·판매시설·운수시설은 연면적 $5,000m^2$ 이상이면 중요도(1)에 해당한다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 전시장은 연면적 $5,000m^2$ 이상이면 중요도(특)가 아니라 중요도(1)에 해당한다. 연면적 $10,000m^2$ 규모라도 전시장이라는 용도만으로 중요도(특)가 되지 않는다.
- 틀린 표현: 연면적 $10,000m^2$ 규모의 전시장
- 올바른 표현: 연면적 $10,000m^2$ 규모의 전시장은 중요도(1)에 해당한다.

② O
- 위험물 저장 및 처리시설은 연면적 $1,000m^2$ 이상이면 중요도(특)에 해당한다. $5,000m^2$는 이 기준을 넘는다.

③ O
- 국가 또는 지방자치단체의 청사·외국공관·소방서 등은 연면적 $1,000m^2$ 이상이면 중요도(특)에 해당한다. $1,500m^2$ 규모의 지방자치단체 소방서는 이에 해당한다.

④ O
- 종합병원과 수술시설이나 응급시설이 있는 병원은 중요도(특)에 해당한다. 병원은 규모보다 기능과 재난 대응 중요성이 핵심이다.

⑤ O
- 지진, 태풍 또는 다른 비상시의 긴급대피수용시설로 지정한 건축물은 중요도(특)에 해당한다. 태풍 시 긴급대피수용시설 지정 여부가 중요도(특) 판단의 근거이다.

오답 포인트

이 문제를 틀렸다면 ①의 전시장 면적 $10,000m^2$에 끌려 대규모 다중이용시설을 모두 중요도(특)로 본 것이다. 전시장·공연장·집회장 등은 일정 규모 이상이면 중요도(1)이고,
위험물시설·소방서·응급의료시설·긴급대피수용시설처럼 재난 대응 또는 위험성이 큰 시설이 중요도(특)이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 용도를 본 뒤, 위험물시설·공공청사류·소방서·종합병원·수술/응급시설 병원·긴급대피수용시설이면 중요도(특) 후보로 판단한다. 전시장·공연장·집회장·운동시설 등은 면적이 커도 중요도(1) 기준인지 따로 구별한다.

암기 포인트

중요도(특)는 위험물·공공/소방·응급의료·긴급대피이고, 대형 전시장은 중요도(1)이다.

NoteBase

문 6. 건축물 설계하중에서 설(雪)하중에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 설계용 지붕설하중은 기본지상설하중을 기준으로 하여 기본지붕설하중계수, 노출계수, 온도계수, 중요도계수 및 지붕의 형상계수와 기타 재하분포 상태 등을 고려하여 산정한다.

② 지붕설하중을 산정하기 위한 지상설하중은 기본 지상설하중에 따르고 지역적 기후와 지형에 따른 설하중의 국부적인 변동을 고려해야 한다.

③ 지상설하중이 1.0kN/m^2을 초과하는 곳은 1.0kN/m^2에 중요도계수를 곱한 값 이상으로 한다.

④ 눈 위의 비로 인한 추가하중은 최소설하중, 부분재하, 국부설하중에 적용하여야 한다.

⑤ 지상설하중이 0.5kN/m^2보다 작은 지역에서는 몰림적설에 의한 추가하중을 고려하지 않아도 된다.

정답 4번

쟁점

이 문제는 건축구조기준 KDS 41 12 00의 설하중 산정 요소와 눈 위의 비로 인한 추가하중의 적용 범위에 관한 문제이다.
핵심은 일반적인 지붕설하중 산정 요소, 지상설하중의 지역 보정, 최소설하중, 몰림적설, 비로 인한 추가하중의 적용 대상을 구별하는 것이다.

용어 풀이

설계용 지붕설하중 = 지붕에 실제로 설계상 적용할 설하중으로, 기본지상설하중에 여러 보정계수와 지붕 형상 및 재하상태를 반영해 산정하는 하중이다.
지상설하중 = 지역별 적설 조건을 바탕으로 지붕설하중 산정의 기준이 되는 지표면 기준 설하중이다.
국부설하중 = 높은 구조물 주변, 돌출부 주변, 낮은 쪽 지붕 등 특정 위치에 눈이 몰려 생기는 국부적인 추가 설하중이다.

핵심 구분

설계용 지붕설하중은 기본지상설하중을 기준으로 기본지붕설하중계수, 노출계수, 온도계수, 중요도계수, 지붕 형상계수 및 재하분포상태를 고려해 산정한다.
완경사지붕의 최소설하중은 지상설하중이 $1.0kN/m^2$을 초과하는 곳에서는 $1.0kN/m^2$에 중요도계수를 곱한 값 이상으로 한다.
눈 위의 비로 인한 추가하중은 일정 조건에서 평지붕설하중 또는 경사지붕설하중에 적용하는 것이며, 최소설하중, 부분재하, 국부설하중에는 적용할 필요가 없다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- 설계용 지붕설하중은 기본지상설하중만으로 정하는 것이 아니라 기본지붕설하중계수, 노출계수, 온도계수, 중요도계수, 지붕 형상계수, 기타 재하분포상태 등을 함께 고려해 산정한다.

② O
- 지붕설하중 산정의 출발점인 지상설하중은 기본 지상설하중을 따르되, 지역적 기후와 지형에 따른 국부적인 설하중 변동을 고려해야 한다.

③ O
- 완경사지붕의 최소설하중에서 지상설하중이 $1.0kN/m^2$을 초과하는 곳은 $1.0kN/m^2$에 중요도계수를 곱한 값 이상으로 한다.

④ X
- 틀린 표현: 눈 위의 비로 인한 추가하중은 최소설하중, 부분재하, 국부설하중에 적용하여야 한다.
- 올바른 표현: 눈 위의 비로 인한 추가하중은 평지붕설하중 또는 경사지붕설하중에 적용하며, 최소설하중, 부분재하, 국부설하중에는 적용할 필요가 없다.

⑤ O
- 지상설하중이 $0.5kN/m^2$보다 작은 지역에서는 몰림적설에 의한 추가하중을 고려하지 않아도 된다. 따라서 몰림적설 추가하중을 생략할 수 있다는 설명은 옳다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 ④의 적용 대상을 바꾸어 놓은 부분이다. 눈 위의 비로 인한 추가하중은 설하중 전체에 무조건 더하는 하중이 아니라, 평지붕설하중 또는 경사지붕설하중에 붙는 추가하중이다. 최소설하중, 부분재하, 국부설하중까지 모두 적용한다고 보면 틀린 판단이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

설하중 문제는 먼저 하중의 종류를 구분한다. 기본지상설하중은 출발값, 설계용 지붕설하중은 계수와 형상 및 재하상태를 반영한 값, 최소설하중은 하한값, 국부설하중은 눈이 몰리는 특정 위치의 하중, 눈 위의 비 하중은 평지붕설하중 또는 경사지붕설하중에 더하는 하중으로 판단한다.

암기 포인트

눈 위의 비 추가하중은 평지붕 또는 경사지붕에 적용하고, 최소·부분·국부설하중에는 적용하지 않는다고 정리한다.

NoteBase

문 7. 건축구조기준(KDS)의 목구조 방화설계에 관한 <보기>의 내용에서 ( ) 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

<보기>
• 연면적 (가) 이상인 목조 건축물은 외벽 및 처마 밑의 연소할 우려가 있는 부분을 방화구조로 하되, 그 지붕은 (나)로 하여야 한다.
• 방화구획 및 방화벽은 (다) 이상의 내화구조로 하여야 한다.

① 가: 500m^2, 나: 준불연재료, 다: 1시간
② 가: 500m^2, 나: 불연재료, 다: 2시간
③ 가: 1,000m^2, 나: 불연재료, 다: 1시간
④ 가: 1,000m^2, 나: 준불연재료, 다: 2시간
⑤ 가: 1,000m^2, 나: 불연재료, 다: 2시간

정답 5번

쟁점

이 문제는 건축구조기준(KDS) 중 목구조 방화설계의 방화구획 및 방화벽 기준에 관한 문제이다.
핵심은 연면적 기준, 지붕 재료, 방화구획 · 방화벽의 내화시간을 정확히 연결하는 것이다.

용어 풀이

방화구조 = 화재가 주변 부분으로 번지는 것을 막기 위해 법령상 요구되는 구조이다.
불연재료 = 불에 잘 타지 않아 화재 확대를 억제하는 재료이다.
내화구조 = 일정 시간 동안 불에 견디며 구조 성능과 차염 성능 등을 확보하는 구조이다.

핵심 구분

KDS 목구조 방화설계의 방화구획 및 방화벽 기준에서는 연면적 $1,000m^2$ 이상인 목조 건축물의 외벽 및 처마 밑 중 연소할 우려가 있는 부분을 방화구조로 하고, 그 지붕은 불연재료로 하여야 한다.
또한 방화구획 및 방화벽은 2시간 이상의 내화구조로 하여야 한다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 연면적 기준을 $500m^2$로 제시한 부분이 틀렸다. 목조 건축물의 외벽 및 처마 밑 연소 우려 부분을 방화구조로 해야 하는 기준은 연면적 $1,000m^2$ 이상이다.
- 틀린 표현: $500m^2$
- 올바른 표현: $1,000m^2$
- 또한 지붕은 준불연재료가 아니라 불연재료로 하여야 하고, 방화구획 및 방화벽은 1시간이 아니라 2시간 이상의 내화구조로 하여야 한다.

② X
- 연면적 기준을 $500m^2$로 제시한 부분이 틀렸다. 기준은 $1,000m^2$ 이상이다.
- 틀린 표현: $500m^2$
- 올바른 표현: $1,000m^2$
- 지붕의 불연재료와 방화구획 · 방화벽의 2시간 기준은 맞지만, 면적 기준이 맞지 않아 전체 조합은 오답이다.

③ X
- 연면적 $1,000m^2$ 이상과 지붕 불연재료는 맞지만, 방화구획 및 방화벽의 내화시간을 1시간으로 제시한 부분이 틀렸다.
- 틀린 표현: 1시간
- 올바른 표현: 2시간 이상의 내화구조

④ X
- 연면적 $1,000m^2$ 이상과 방화구획 · 방화벽 2시간 기준은 맞지만, 지붕 재료를 준불연재료로 제시한 부분이 틀렸다.
- 틀린 표현: 준불연재료
- 올바른 표현: 불연재료

⑤ O
- 연면적 $1,000m^2$ 이상인 목조 건축물은 외벽 및 처마 밑의 연소 우려 부분을 방화구조로 하고, 그 지붕은 불연재료로 하여야 한다.
- 방화구획 및 방화벽은 2시간 이상의 내화구조로 하여야 하므로 $1,000m^2$, 불연재료, 2시간의 조합이 모두 맞다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 준불연재료와 불연재료의 구분, 그리고 1시간 내화구조와 2시간 이상의 내화구조의 구분이다. 특히 ④는 면적과 내화시간은 맞지만 지붕 재료를 준불연재료로 바꾸어 틀리게 만든 선지이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

목구조 방화설계에서 연면적 기준이 나오면 먼저 $1,000m^2$ 이상 여부를 확인한다. 그다음 지붕은 불연재료, 방화구획 및 방화벽은 2시간 이상의 내화구조라는 조합으로 판단한다.

암기 포인트

목구조 방화설계의 핵심 조합은 $1,000m^2$ 이상, 지붕 불연재료, 방화구획 · 방화벽 2시간이다.

NoteBase

문 8. <보기>의 냉방부하 요소 중 현열부하 요소로만 작용하는 것을 있는 대로 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 일사부하
ㄴ. 침기부하
ㄷ. 조명 발열부하
ㄹ. 인체 발열부하
ㅁ. 외피 관류부하

① ㄱ, ㄴ
② ㄷ, ㄹ
③ ㄱ, ㄷ, ㅁ
④ ㄱ, ㄹ, ㅁ
⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 냉방부하 중 실내 공기의 온도만 높이는 현열부하와 수분량까지 늘려 잠열부하를 함께 만드는 요소를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

현열부하: 실내 공기의 온도 상승으로 제거해야 하는 열부하이다. 결정 차이축은 수분 발생 여부이다.
잠열부하: 수증기나 습기 증가 때문에 제거해야 하는 열부하이다. 인체, 침기, 외기 도입처럼 습기가 함께 들어오거나 발생하면 잠열부하가 함께 생긴다.
현열부하 요소로만 보는 대표 항목은 일사부하, 조명 발열부하, 외피 관류부하이다.

보기 판단

ㄱ 일사부하: O. 태양복사열이 실내로 들어와 온도를 올리는 부하이므로 현열부하로 본다.
ㄴ 침기부하: X. 틈새로 들어오는 외기는 온도 차에 따른 현열뿐 아니라 습도 차에 따른 잠열도 함께 가져온다. 틀린 표현은 '현열부하 요소로만'이며, 올바르게는 현열부하와 잠열부하가 함께 작용하는 요소이다.
ㄷ 조명 발열부하: O. 조명기구의 발열은 주로 실내 온도를 올리는 열이므로 현열부하이다.
ㄹ 인체 발열부하: X. 인체는 체열로 현열을 내고 호흡 · 발한으로 수분도 방출하므로 잠열도 발생한다. 틀린 표현은 '현열부하 요소로만'이며, 올바르게는 현열부하와 잠열부하가 함께 작용하는 요소이다.
ㅁ 외피 관류부하: O. 벽, 지붕, 창 등 외피를 통한 열전달은 실내 온도에 영향을 주는 부하이므로 현열부하이다.

NoteBase

선지별 해설

① X. ㄱ은 현열부하로만 작용하지만 ㄴ 침기부하는 습기 유입에 따른 잠열부하도 포함한다. 틀린 포함 항목은 ㄴ이며, 올바르게는 ㄱ만 현열부하 요소로만 볼 수 있다.
② X. ㄷ 조명 발열부하는 현열부하이고 ㄹ 인체 발열부하는 현열과 잠열이 함께 발생한다. 틀린 포함 항목은 ㄹ이며, 올바르게는 ㄷ만 현열부하 요소로만 볼 수 있다.
③ O. ㄱ 일사부하, ㄷ 조명 발열부하, ㅁ 외피 관류부하는 모두 수분 발생 없이 실내 온도를 올리는 부하이므로 현열부하 요소로만 작용한다.
④ X. ㄱ과 ㅁ은 맞지만 ㄹ 인체 발열부하는 호흡 · 발한에 따른 잠열부하도 포함한다. 틀린 포함 항목은 ㄹ이며, 올바른 조합은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이다.
⑤ X. ㄷ은 맞지만 ㄴ 침기부하와 ㄹ 인체 발열부하는 잠열부하도 함께 발생한다. 틀린 포함 항목은 ㄴ, ㄹ이며, 올바른 조합은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 '열이 생긴다'는 말만 보고 모두 현열로 처리하는 것이다. 침기와 인체는 온도뿐 아니라 습도도 바꾸므로 현열부하로만 분류할 수 없다.

다시 나오면 이렇게 판단

냉방부하 요소가 수분을 발생시키거나 외기 습기를 들여오면 현열과 잠열이 함께 작용한다고 판단한다. 수분 발생 없이 복사열, 전기 발열, 전도 · 관류처럼 온도만 올리면 현열부하로 판단한다.

암기 포인트

현열만: 일사 · 조명 · 외피 관류. 현열+잠열: 침기 · 환기 · 인체.

NoteBase

문 9. <보기>는 흡수식 냉동기의 주요 구성요소를 나타낸 것이다. 냉매 순환 순서로 옳은 것은?

<보 기>
ㄱ. 흡수기
ㄴ. 재생기
ㄷ. 증발기
ㄹ. 응축기

① ㄱ → ㄹ → ㄴ → ㄷ
② ㄴ → ㄱ → ㄷ → ㄹ
③ ㄷ → ㄱ → ㄴ → ㄹ
④ ㄹ → ㄴ → ㄱ → ㄷ
⑤ ㄹ → ㄷ → ㄴ → ㄱ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 흡수식 냉동기에서 냉매가 증발기, 흡수기, 재생기, 응축기를 거쳐 다시 증발기로 돌아오는 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. ㄷ 증발기 - 냉매가 증발하면서 냉수를 냉각하고 냉동 효과를 만든다.
2. ㄱ 흡수기 - 증발기에서 나온 냉매 증기가 흡수액에 흡수된다.
3. ㄴ 재생기 - 냉매를 흡수한 용액을 가열하여 냉매 증기를 다시 분리한다.
4. ㄹ 응축기 - 재생기에서 분리된 냉매 증기가 응축되어 액체 냉매가 된다.

왜 이 순서: 증발기에서 나온 냉매 증기가 먼저 흡수되어야 재생기에서 냉매를 분리할 수 있고, 분리된 냉매 증기는 응축기에서 액화된 뒤 다시 증발기로 보내진다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 틀린 부분: ㄱ 흡수기에서 시작한 뒤 ㄹ 응축기로 바로 간다고 보았다.
- 올바르게는: 냉매 순환은 ㄷ 증발기 -> ㄱ 흡수기 -> ㄴ 재생기 -> ㄹ 응축기 순서이다. 흡수기 다음에는 냉매를 분리하는 재생기가 와야 한다.

② X
- 틀린 부분: ㄴ 재생기 다음에 ㄱ 흡수기를 배치하였다.
- 올바르게는: 재생기에서 분리된 냉매 증기는 ㄹ 응축기로 가고, 흡수기는 증발기 뒤에 온다.

③ O
- ㄷ 증발기에서 냉매가 증발하여 냉각 작용을 하고, ㄱ 흡수기에서 그 냉매 증기를 흡수한 뒤, ㄴ 재생기에서 냉매를 분리하고, ㄹ 응축기에서 냉매를 액화한다. 냉매 순환 순서와 일치한다.

④ X
- 틀린 부분: ㄹ 응축기 -> ㄴ 재생기 순서로 보았다.
- 올바르게는: 재생기에서 냉매 증기가 나온 뒤 응축기에서 응축되므로 ㄴ 재생기 -> ㄹ 응축기 순서가 맞다.

⑤ X
- 틀린 부분: ㄹ 응축기에서 ㄷ 증발기까지는 이어질 수 있지만, 그 다음을 ㄴ 재생기로 보았다.
- 올바르게는: 증발기 다음에는 냉매 증기를 흡수하는 ㄱ 흡수기가 와야 하므로 전체 순서는 ㄷ 증발기 -> ㄱ 흡수기 -> ㄴ 재생기 -> ㄹ 응축기이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 흡수식 냉동기의 냉매 순환과 흡수액 순환을 섞는 것이다. ㄱ 흡수기와 ㄴ 재생기는 흡수액 쪽 흐름과도 연결되지만, 냉매 기준으로는 증발기에서 나온 냉매 증기가 흡수기에서 흡수되고 재생기에서 분리된 뒤 응축기로 간다.

다시 나오면 이렇게 판단

절차형 문제는 냉동 효과가 생기는 곳을 시작점으로 잡고 판단한다. 흡수식 냉동기의 냉매 흐름은 증발기에서 증발, 흡수기에서 흡수, 재생기에서 분리, 응축기에서 액화의 순서로 이어진다.

암기 포인트

흡수식 냉동기 냉매 순환은 증발 -> 흡수 -> 재생 -> 응축, 즉 ㄷ -> ㄱ -> ㄴ -> ㄹ로 정리된다.

NoteBase

문 10. 배수 수평관의 최하류 부분과 배수 수직관을 연결하는 통기관은?

① 루프통기관
② 결합통기관
③ 습윤통기관
④ 신정통기관
⑤ 도피통기관

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 배수 수평관, 배수 수직관, 통기수직관 사이를 어떤 목적으로 연결하느냐에 따라 통기관 명칭을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

도피통기관은 배수 수평관의 최하류 부분과 배수 수직관을 연결하여 배수 말단부의 압력 변동을 완화하는 통기관이다.
루프통기관은 배수 수평지관의 최상류 쪽을 통기수직관 등에 연결해 여러 기구를 한꺼번에 통기시키는 방식이다.
결합통기관은 배수수직관과 통기수직관을 중간중간 연결하여 두 수직관 사이의 압력 균형을 잡는 통기관이다.
습윤통기관은 한 관이 배수관 역할과 통기관 역할을 겸하는 통기관이다.
신정통기관은 배수수직관을 위로 연장하여 대기에 개방한 통기관이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
루프통기관은 배수 수평관의 최하류 부분과 배수 수직관을 연결하는 통기관이 아니다. 틀린 표현은 '루프통기관'이다. 올바르게는 여러 위생기구가 붙은 배수 수평지관의 최상류 쪽을 통기 계통에 연결하는 통기관이다.

② X
결합통기관은 배수 수평관의 최하류 부분을 배수 수직관에 연결하는 통기관이 아니다. 틀린 표현은 '결합통기관'이다. 올바르게는 배수수직관과 통기수직관을 서로 연결하여 압력 균형을 잡는 통기관이다.

③ X
습윤통기관은 배수 수평관 최하류부와 배수 수직관을 연결하는 전용 통기관이 아니다. 틀린 표현은 '습윤통기관'이다. 올바르게는 배수관으로 쓰이면서 동시에 통기관의 기능도 겸하는 관이다.

④ X
신정통기관은 배수 수평관의 최하류 부분과 배수 수직관을 연결하는 통기관이 아니다. 틀린 표현은 '신정통기관'이다. 올바르게는 배수수직관을 그대로 위로 연장하여 대기 중에 개방한 통기관이다.

⑤ O
도피통기관은 배수 수평관의 최하류 부분과 배수 수직관을 연결하는 통기관이다. 수평관 말단부에서 배수수직관 접속부의 압력 변동을 피하게 해 봉수 파괴를 방지하는 역할을 한다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 '연결 위치'를 바꾸는 것이다. 루프통기관은 수평지관의 최상류 쪽, 결합통기관은 배수수직관과 통기수직관 사이, 신정통기관은 배수수직관의 상부 연장이라는 점이 다르다. 문제의 핵심 표현인 '배수 수평관의 최하류 부분'에 맞는 명칭은 도피통기관이다.

다시 나오면 이렇게 판단

통기관 명칭 문제는 먼저 어느 관과 어느 관을 연결하는지 확인한다. 배수 수평관의 최하류부와 배수 수직관을 연결하면 도피통기관, 배수수직관과 통기수직관을 연결하면 결합통기관, 배수수직관을 위로 연장하면 신정통기관으로 판단한다.

암기 포인트

최하류에서 압력을 피하게 해 주는 관은 도피통기관이다. 결합은 수직관끼리 결합, 신정은 배수수직관 상부 연장, 습윤은 배수와 통기 겸용으로 구분한다.

NoteBase

문 11. 건축물의 에너지 절약을 위한 설계기법으로 옳지 않은 것은?

① 건축물은 대지의 향, 일조 및 주풍향 등을 고려하여 배치하며, 남향 또는 남동향 배치를 한다.

② 건축물의 체적에 대한 외피면적의 비 또는 연면적에 대한 외피면적의 비는 가능한 한 크게 한다.

③ 거실의 층고 및 반자 높이는 실의 용도와 기능에 지장을 주지 않는 범위 내에서 가능한 한 낮게 한다.

④ 공기조화기 팬은 부하변동에 따른 풍량제어가 가능하도록 가변익축류방식, 흡입베인제어방식, 가변속제어방식 등 에너지절약적 제어방식을 채택한다.

⑤ 급수용 펌프 또는 급수가압펌프의 전동기에는 가변속제어방식 등 에너지절약적 제어방식을 채택한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 건축물의 에너지 절약 설계에서 배치, 형태, 실내 높이, 공조·펌프 제어방식이 에너지 소비에 어떤 영향을 주는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

에너지 절약형 건축계획은 자연조건을 활용하고 열손실·열취득 부담을 줄이는 방향으로 형태와 설비를 정하는 것이다.
건물 외피는 외기와 접하는 벽·지붕·바닥·창호 등으로, 외피면적이 커질수록 열이 출입하는 면이 늘어나 냉난방 부하가 커지기 쉽다.
공조기와 펌프는 부하가 항상 일정하지 않으므로, 필요한 양에 맞추어 풍량이나 유량을 조절하는 방식이 에너지 절약에 유리하다.

선지별 해설

① O
- 건축물의 배치는 일조, 주풍향, 대지의 향을 고려해야 냉난방과 자연환기 부담을 줄일 수 있다. 우리나라에서는 일사 확보와 겨울철 열손실 저감을 위해 남향 또는 남동향 배치가 에너지 절약에 유리한 경우가 많다.

② X
- 틀린 부분은 "외피면적의 비는 가능한 한 크게 한다"이다.
- 실제로는 체적에 대한 외피면적의 비 또는 연면적에 대한 외피면적의 비를 가능한 한 작게 하는 것이 에너지 절약에 유리하다. 외피면적이 커지면 외기와 열교환하는 면이 늘어나 열손실과 열취득이 증가하기 때문이다.

③ O
- 거실의 층고와 반자 높이는 용도와 기능에 지장을 주지 않는 범위에서 낮게 계획하면 냉난방해야 할 실내 공기량이 줄어든다. 따라서 에너지 절약 설계의 방향과 맞다.

④ O
- 공기조화기 팬은 부하가 변할 때 필요한 풍량만 공급하도록 제어하면 불필요한 팬 동력을 줄일 수 있다. 가변익축류방식, 흡입베인제어방식, 가변속제어방식은 풍량제어를 통해 에너지를 절약하려는 제어방식에 해당한다.

⑤ O
- 급수용 펌프나 급수가압펌프의 전동기는 수요 변화에 따라 운전량을 조절할 수 있으면 전력 낭비가 줄어든다. 가변속제어방식 등은 펌프를 항상 정격으로만 운전하지 않게 하므로 에너지 절약적 제어방식에 해당한다.

오답 포인트

②는 "면적 비를 크게"라는 표현이 함정이다. 건물이 복잡하거나 외피가 넓어질수록 외기와 접하는 면이 증가하므로 에너지 절약에는 불리하다. 에너지 절약형 형태계획에서는 외피면적비를 줄이는 방향이 기본이다.

다시 나오면 이렇게 판단

건축계획 선지는 자연조건 활용, 불필요한 실내 체적 축소, 외피면적비 축소, 부하변동 대응 제어를 기준으로 판단한다. "외피가 커진다", "항상 정격 운전한다", "풍량·유량 조절이 어렵다"는 방향이면 에너지 절약에 불리하다고 판단한다.

암기 포인트

에너지 절약 설계는 남향 배치, 낮은 실내 체적, 작은 외피면적비, 가변 제어가 핵심이다.

NoteBase

문 12. 배관의 마찰 손실수두에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, Darcy-Weisbach식에 의한다)

① 배관 마찰계수에 비례한다.

② 중력가속도에 비례한다.

③ 배관경에 반비례한다.

④ 배관 길이에 비례한다.

⑤ 유속의 제곱에 비례한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 Darcy-Weisbach 식에서 마찰 손실수두가 각 변수에 어떻게 비례 또는 반비례하는지를 판단하는 문제이다.

조건 정리

주어진 조건: Darcy-Weisbach 식에 따른 배관의 마찰 손실수두이다.
구해야 할 내용: 마찰 손실수두의 변수별 비례 관계 중 옳지 않은 설명이다.
주의할 조건: 배관경 D와 중력가속도 g는 분모에 있으므로 손실수두와 반비례한다.

사용할 공식

Darcy-Weisbach 식은 다음과 같다.
$h_f = f\frac{L}{D}\frac{V^2}{2g}$
여기서 h_f는 마찰 손실수두, f는 배관 마찰계수, L은 배관 길이, D는 배관경, V는 유속, g는 중력가속도이다.
이 공식을 쓰는 이유: 문제에서 Darcy-Weisbach 식에 의한다고 명시했으므로, 식의 분자와 분모에 있는 변수 위치로 비례 관계를 판단한다.

NoteBase

선지 판단

① O
마찰 손실수두 h_f는 식에서 마찰계수 f와 곱해지므로 배관 마찰계수에 비례한다.

② X
틀린 표현은 "중력가속도에 비례한다"이다. Darcy-Weisbach 식에서 중력가속도 g는 분모의 $2g$에 있으므로, 올바르게는 마찰 손실수두가 중력가속도에 반비례한다.

③ O
배관경 D는 분모에 있으므로 마찰 손실수두는 배관경에 반비례한다. 배관경이 커지면 같은 조건에서 손실수두는 작아진다.

④ O
배관 길이 L은 분자에 있으므로 마찰 손실수두는 배관 길이에 비례한다. 배관이 길수록 마찰로 잃는 수두가 커진다.

⑤ O
유속 V는 V^2 형태로 들어가므로 마찰 손실수두는 유속의 제곱에 비례한다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 분모에 있는 $2g$를 보고도 g를 단순히 공식에 포함된 변수라는 이유로 비례한다고 착각하게 하는 것이다. Darcy-Weisbach 식에서는 분자에 있는 f, L, V^2는 비례하고, 분모에 있는 D, g는 반비례한다.

다시 나오면 이렇게 판단

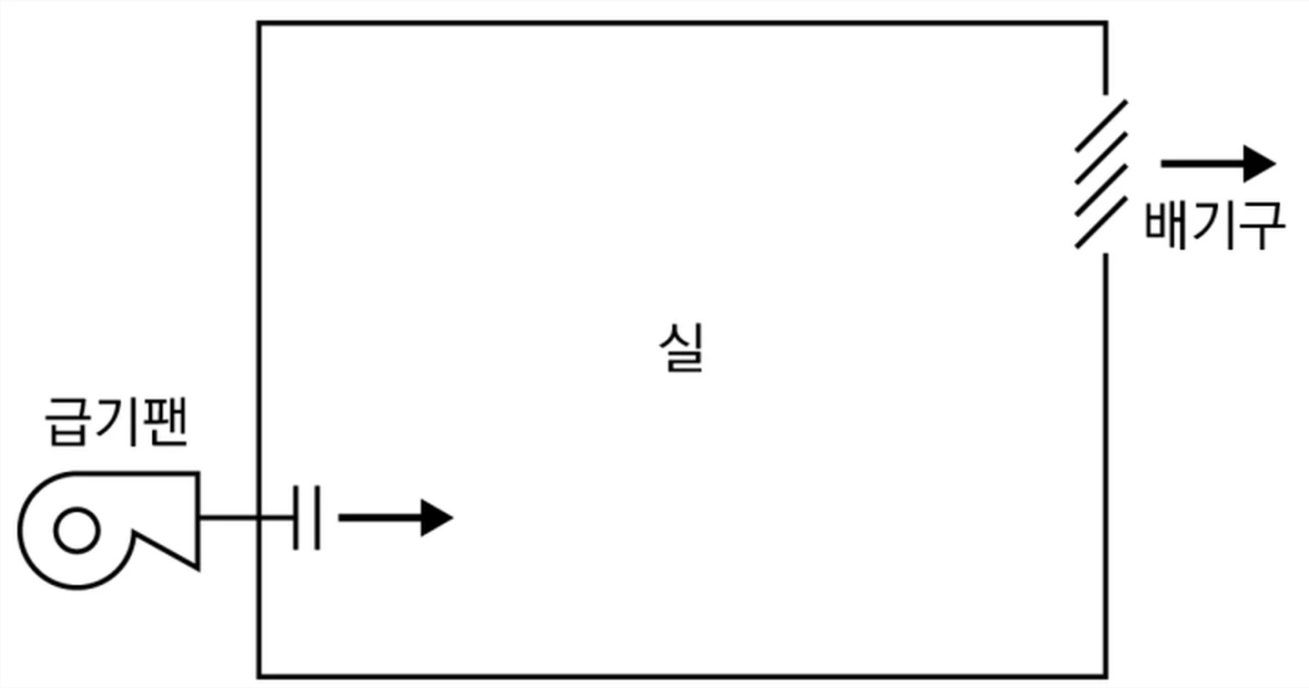
공식형 비례 문제는 공식을 먼저 쓰고, 해당 변수가 분자에 있으면 비례, 분모에 있으면 반비례, 제곱으로 있으면 제곱에 비례한다고 판단한다.

암기 포인트

Darcy-Weisbach 손실수두는 f, L, V^2에 비례하고, D, g에 반비례한다.

NoteBase

문 13. 그림과 같은 환기 방식이 적합한 실은?



① 기계실

② 반도체 제조실

③ 감염병실

④ 주방

⑤ 화장실

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 급기팬으로 실내에 공기를 밀어 넣고 배기구로 자연 배출시키는 도식이 양압 환기 방식임을 파악하여, 외부 오염 공기의 유입을 막아야 하는 실을 고르는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 기계실은 열, 연기, 냄새, 유해가스 등을 밖으로 배출하는 환기가 중요하므로 보통 배기 중심 또는 오염원 배출 중심으로 계획한다.
- 틀린 표현: 기계실 → 올바르게는 실내 오염물과 열을 외부로 배출해야 하는 실이다.

② O
- 반도체 제조실은 먼지와 오염 입자가 외부에서 들어오지 않도록 실내를 주변보다 높은 압력으로 유지하는 청정실 성격이 강하다.
- 그림처럼 급기팬으로 공기를 공급하고 배기구로 빠져나가게 하면 실내가 양압이 되어 외부 오염 공기의 유입을 억제할 수 있다.

③ X
- 감염병실은 병실 안의 병원체가 복도나 외부로 퍼지지 않도록 실내 압력을 주변보다 낮게 유지하는 음압 환기가 필요하다.
- 틀린 표현: 감염병실 → 올바르게는 배기량을 급기량보다 크게 하여 음압을 유지하는 실이다.

④ X
- 주방은 조리 과정의 열, 연기, 냄새, 수증기, 기름 입자를 밖으로 포집·배출해야 하므로 배기 중심 환기가 적합하다.
- 틀린 표현: 주방 → 올바르게는 후드와 배기를 중심으로 오염 공기를 외부로 내보내는 실이다.

⑤ X
- 화장실은 냄새와 습기가 다른 공간으로 확산되지 않도록 실내 공기를 외부로 배출하는 음압 성격의 환기가 적합하다.
- 틀린 표현: 화장실 → 올바르게는 배기 중심으로 주변 공간보다 낮은 압력을 유지해야 하는 실이다.

오답 포인트

그림의 핵심은 팬이 실 밖에서 실 안으로 공기를 밀어 넣는다는 점이다. 이 방식은 오염물을 실 밖으로 빼내는 목적이 아니라 깨끗한 실 안으로 외부 오염 공기가 들어오지 못하게 하는 목적에 맞다. 그래서 감염병실, 주방, 화장실처럼 오염 공기를 밖으로 배출해야 하는 실과 반대로 판단해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

팬이 급기 쪽에 있어 실내로 공기를 밀어 넣으면 양압 환기이고, 청정 유지가 필요한 실에 적합하다고 판단한다.
팬이 배기 쪽에 있어 실내 공기를 빼내면 음압 환기이고, 오염물·냄새·병원체 확산을 막아야 하는 실에 적합하다고 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

양압은 반도체 제조실·청정실, 음압은 감염병실·주방·화장실이다.

문 14. 사무실의 면적 $60m^2$, 천장고 $3m$일 때, <보기>와 같은 조건을 만족하기 위한 조명기구의 개수는?

<보 기>

- 설계조도 : 400lx
- 조명기구당 광속 : 4, 000lm/개
- 조명률 : 0.6
- 보수율 : 0.4

① 10개

② 15개

③ 20개

④ 25개

⑤ 30개

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 평균조도법에서 필요한 조명기구 수를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 사무실 면적 $60m^2$, 설계조도 $400lx$, 조명기구당 광속 4,000 lm/개, 조명률 0.6, 보수율 0.4이다.
구해야 할 값: 조건을 만족하는 조명기구의 개수이다.
주의할 조건: 천장고 $3m$는 이 문항의 보기에서 이미 조명률이 주어져 있으므로 별도 계산에 직접 넣지 않는다.

사용할 공식

평균조도법의 기본식은 다음과 같다.
$E = \frac{NFUM}{A}$
따라서 조명기구 수는 다음과 같이 정리된다.
$N = \frac{EA}{FUM}$
이 공식을 쓰는 이유: 설계조도, 실 면적, 등기구 1개당 광속, 조명률, 보수율이 모두 주어졌으므로
평균조도법으로 필요한 등기구 수를 직접 산정하는 상황이다.

NoteBase

계산 과정

1. 필요한 총 유효광속을 계산한다.

$EA = 400 \times 60 = 24,000lm$

2. 조명기구 1개가 실제로 기여하는 유효광속을 계산한다.

$FUM = 4,000 \times 0.6 \times 0.4 = 960lm$

3. 필요한 조명기구 수를 계산한다.

$N = \frac{24,000}{960} = 25$

계산 결과 필요한 조명기구 수는 25개이다.

선지 판단

① X

- 10개는 계산 결과 25개보다 부족하다. 틀린 표현은 '10개'이고, 올바르게는 25개이다.

② X

- 15개는 $400lx$를 만족하는 데 필요한 25개보다 적다. 틀린 표현은 '15개'이고, 올바르게는 25개이다.

③ X

- 20개는 조명률과 보수율을 모두 반영한 계산값 25개와 일치하지 않는다. 틀린 표현은 '20개'이고, 올바르게는 25개이다.

④ O

- $N = \frac{400 \times 60}{4,000 \times 0.6 \times 0.4} = 25$이므로 25개가 맞다.

⑤ X

- 30개는 필요한 수량 25개보다 많다. 틀린 표현은 '30개'이고, 올바르게는 25개이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 조명률 0.6과 보수율 0.4를 분모에 함께 곱해야 한다는 점이다. 이를 빠뜨리거나 면적과 광속만 비교하면 25개가 아닌 다른 선택지로 흐를 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

조명기구 수 계산형 문제는 설계조도와 면적으로 필요한 광속을 먼저 구하고, 이를 조명기구 1개의 광속에 조명률과 보수율을 곱한 값으로 나누어 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

조명기구 수는 $N = \frac{EA}{FUM}$이다. 조명률과 보수율은 조명기구가 실제로 기여하는 양을 줄이는 값이므로 분모에 곱한다.

문 15. 6층 이상 거실 면적의 합계가 $4,000\mathrm{m}^2$인 업무시설에서 법령상 설치해야 할 승용승강기의 최소 대수는? (단, 16인승 승강기를 설치한다)

① 1대

② 2대

③ 3대

④ 4대

⑤ 5대

정답 1번

쟁점

이 문제는 업무시설의 승용승강기 설치대수를 6층 이상의 거실 면적 합계와 승강기 정원 환산 규칙으로 산정하는 문제이다.
핵심은 표에서 산정한 필요 대수와 16인승 이상 승강기의 환산 대수를 구별하는 것이다.

용어 풀이

거실 면적의 합계 = 승용승강기 설치대수를 산정할 때 기준으로 삼는 6층 이상 부분의 거실 면적 총합이다.
16인승 승강기 환산 = 별표상 설치대수를 계산할 때 16인승 이상의 승강기 1대는 2대의 승강기로 본다.

핵심 구분

「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 제5조 및 별표 1의2에 따르면 업무시설은 6층 이상의 거실 면적 합계가 $3{,}000m^2$를 초과하면 1대에 $3{,}000m^2$를 초과하는 $2{,}000m^2$ 이내마다 1대를 더한 대수로 산정한다.
이 문항은 $4{,}000m^2$이므로 $3{,}000m^2$ 초과분은 $1{,}000m^2$이고, 필요 환산 대수는 1대 + 1대 = 2대이다. 다만 16인승 이상 승강기 1대는 2대분으로 보므로 실제 설치 최소 대수는 1대이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- 4,000m^2인 업무시설의 필요 환산 대수는 2대이고, 16인승 승강기 1대가 2대분으로 계산되므로 실제 최소 설치대수는 1대이다.

② X
- 2대는 8인승 이상 15인승 이하 승강기를 기준으로 생각한 물리적 대수에 가깝다. 문제에서 16인승 승강기를 설치한다고 했으므로 1대가 2대분으로 환산된다.
- 틀린 표현: 2대
- 올바른 표현: 1대

③ X
- 업무시설 4,000m^2는 3,000m^2 초과분이 1,000m^2뿐이어서 환산 대수는 2대이다. 16인승 기준으로는 1대면 그 환산 대수를 충족한다.
- 틀린 표현: 3대
- 올바른 표현: 1대

④ X
- 4대는 초과면적을 과도하게 누적하거나 16인승 환산 규칙을 반대로 적용한 값이다. 이 문항에서는 16인승 1대가 2대분으로 계산되어 설치대수가 줄어든다.
- 틀린 표현: 4대
- 올바른 표현: 1대

⑤ X
- 5대는 업무시설 별표 기준과 16인승 환산 규칙 모두에 맞지 않는다. 4,000m^2 업무시설의 환산 필요 대수는 2대이고, 16인승 승강기 실제 1대로 충족된다.
- 틀린 표현: 5대
- 올바른 표현: 1대

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 3,000m^2 초과 시 필요한 환산 대수 2대를 그대로 실제 설치대수로 고르는 것이다. 단서의 16인승 승강기는 1대가 2대분으로 계산되므로, 환산 대수와 물리적 설치대수를 분리해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 용도별 표에서 6층 이상 거실 면적 합계에 따른 필요 환산 대수를 구한다. 그다음 승강기 정원이 8인승 이상 15인승 이하인지, 16인승 이상인지 확인하여 실제 설치대수로 환산한다.

NoteBase

암기 포인트

업무시설은 3,000m^2 초과 시 2,000m^2 이내마다 1대를 더하고, 16인승 이상은 1대가 2대분이다.

문 16. 사무소 건축계획에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 고층일수록 설비비의 증가로 인해 단위면적당 건축비가 증가한다.

② 중심코어형은 구조코어로서 적합한 형식이다.

③ 유효율이란 연면적에 대한 대실면적의 비율을 말한다.

④ 구조형식과 공기조화 방식은 기준층 층고 결정에 영향을 준다.

⑤ 오피스 랜드스케이핑은 개실형 배치의 한 형식이다.

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 사무소 건축계획에서 기준층 계획, 코어 형식, 유효율, 층고 결정 요인, 오피스 랜드스케이핑의 의미를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

사무소 기준층 계획은 임대 효율, 구조, 설비, 코어 배치, 층고, 사무공간 배치 형식을 함께 검토하는 계획이다.
유효율은 연면적 중 실제 임대나 업무에 유효하게 쓰이는 대실면적의 비율이다.
오피스 랜드스케이핑은 고정 칸막이로 나누는 개실형이 아니라, 가구·파티션·동선·식재 등을 이용해 넓은 사무공간을 유연하게 구성하는 개방형 배치 방식이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
고층 사무소는 승강기, 공조, 전기, 급배수, 방재 등 설비 규모와 복잡도가 커지므로 단위면적당 건축비가 증가하기 쉽다.

② O
중심코어형은 계단, 엘리베이터, 설비 샤프트 등을 건물 중앙에 모으는 방식이므로 구조적 중심을 잡기 쉽고 사무공간을 외주부에 배치할 수 있어 구조코어로 적합한 형식이다.

③ O
유효율은 연면적에 대한 대실면적의 비율을 말한다. 사무소에서는 공용면적과 설비면적을 제외하고 실제 임대 또는 업무에 활용되는 면적의 비중을 보는 지표이다.

④ O
기준층의 층고는 구조방식의 보 깊이, 바닥구조, 천장 속 설비 공간, 공조 방식과 덕트 배치 등에 영향을 받는다. 따라서 구조형식과 공기조화 방식은 기준층 층고 결정 요인이다.

⑤ X
틀린 부분은 '개실형 배치의 한 형식'이다. 오피스 랜드스케이핑은 개실형이 아니라 개방형 배치의 한 형식으로, 고정된 독립실보다 유연한 공간 구성과 커뮤니케이션을 중시한다.

오답 포인트

⑤의 '랜드스케이핑'이라는 표현 때문에 조경이나 장식적 배치로만 생각하면 개실형과 혼동하기 쉽다. 그러나 오피스 랜드스케이핑은 개인실을 많이 만드는 방식이 아니라, 열린 사무공간을 가구와 낮은 파티션 등으로 조직하는 개방형 사무공간 계획이다.

다시 나오면 이렇게 판단

사무소 배치 형식 문제에서는 먼저 개실형과 개방형을 구분한다. 고정 벽체와 독립실 중심이면 개실형, 넓은 공간을 가구·파티션·동선으로 유연하게 나누면 오피스 랜드스케이핑을 포함한 개방형으로 판단한다.

암기 포인트

오피스 랜드스케이핑은 '개실형'이 아니라 '개방형 사무공간을 유연하게 꾸미는 방식'이다.

NoteBase

문 17. 건설공사에서 가설통로의 설치기준으로 옳지 않은 것은?

① 계단을 설치하거나 높이 2m 미만의 가설통로로서 튼튼한 손잡이를 설치한 경우를 제외하고, 경사는 30° 이하로 한다.

② 경사 15°를 초과하는 경우에는 미끄러지지 아니하는 구조로 한다.

③ 추락할 위험이 있는 장소에는 안전난간을 설치하며, 작업상 부득이한 경우에는 필요한 부분만 임시로 해체할 수 있다.

④ 높이 8m 이상인 비계다리에는 7m 이내마다 계단참을 설치한다.

⑤ 높이 3m를 초과하는 계단에는 높이 3m 이내마다 진행방향으로 최소 길이 1m의 계단참을 설치해야 한다.

정답 5번

쟁점

이 문제는 건설공사에서 가설통로를 설치할 때 지켜야 하는 경사, 미끄럼방지, 안전난간, 계단참 기준에 관한 문제이다.
핵심은 가설통로 자체의 기준과 일반 계단의 계단참 기준을 구별하는 것이다.

용어 풀이

가설통로 = 공사 중 근로자가 임시로 안전하게 이동하도록 설치하는 통로이다.
계단참 = 계단이나 비계다리 중간에 설치하여 이동 중 쉬거나 방향을 바꾸고 추락·실족 위험을 줄이는 수평 부분이다.

핵심 구분

산업안전보건기준에 관한 규칙상 가설통로는 견고한 구조, 원칙적 경사 30° 이하, 경사 15° 초과 시 미끄럼방지 구조, 추락위험 장소의 안전난간, 수직갱 통로와 비계다리의 계단참 간격을 기준으로 판단한다.
가설통로의 비계다리는 높이 8m 이상이면 7m 이내마다 계단참을 설치하고, 일반 계단은 높이 3m를 초과하면 높이 3m 이내마다 진행방향 길이 1.2m 이상의 계단참을 설치한다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- 가설통로는 원칙적으로 경사를 30° 이하로 해야 한다.
- 다만 계단을 설치한 경우 또는 높이 2*m* 미만의 가설통로에 튼튼한 손잡이를 설치한 경우에는 이 경사 제한의 예외가 된다.

② O
- 경사가 15°를 초과하는 가설통로는 근로자가 미끄러지지 않도록 논슬립 등 미끄럼방지 구조로 해야 한다.

③ O
- 추락할 위험이 있는 장소에는 안전난간 설치가 원칙이다.
- 작업상 부득이한 경우에는 필요한 부분만 임시로 해체할 수 있으므로, 전면 해체나 상시 해체는 허용되지 않는다.

④ O
- 건설공사에 사용하는 높이 8*m* 이상인 비계다리에는 7*m* 이내마다 계단참을 설치해야 한다.

⑤ X
- 틀린 표현: 높이 3*m*를 초과하는 계단에는 높이 3*m* 이내마다 진행방향으로 최소 길이 1*m*의 계단참을 설치해야 한다.
- 올바른 표현: 일반 계단은 높이 3*m*를 초과하는 경우 높이 3*m* 이내마다 진행방향으로 길이 1.2*m* 이상의 계단참을 설치해야 한다.
- 또한 이 문제의 중심인 가설통로 기준에서는 비계다리의 경우 높이 8*m* 이상이면 7*m* 이내마다 계단참을 설치하는 기준을 따진다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 ⑤의 계단참 길이 1*m*이다. 가설통로 문제에서 자주 나오는 수치는 경사 30°, 미끄럼방지 15° 초과, 비계다리 높이 8*m* 이상, 계단참 7*m* 이내이고, 일반 계단의 계단참 길이는 1.2*m* 이상이다.

다시 나오면 이렇게 판단

가설통로 설치기준 문제에서는 먼저 경사 기준과 예외를 확인하고, 그다음 미끄럼방지·안전난간·계단참 간격 수치를 확인한다. 계단참 문구가 나오면 비계다리인지 일반 계단인지 구별하고, 일반 계단의 진행방향 길이는 1.2*m* 이상인지 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

가설통로는 30° 이하, 15° 초과 미끄럼방지, 비계다리 8m 이상은 7m 이내 계단참, 일반 계단참 길이는 1.2m 이상이다.

문 18. 건축공사 표준시방서(KCS)상 작업 시 근로자가 착용해야 할 보호구로서 <보기>의 ( ) 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

<보기>
(가): 감전의 위험이 있는 작업
(나): 용접 시 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업
(다): 영하 18°C 이하에서 작업하는 경우

① (가): 난연용 보호구, (나): 보안경, (다): 방열복
② (가): 난연용 보호구, (나): 보안면, (다): 방한복
③ (가): 절연용 보호구, (나): 보안경, (다): 방열복
④ (가): 절연용 보호구, (나): 보안면, (다): 방한복
⑤ (가): 절연용 보호구, (나): 보안경, (다): 방한복

정답 4번

쟁점

이 문제는 작업 위험별 보호구의 대응 관계에 관한 문제이다.
핵심은 감전, 용접 불꽃·비산물, 저온 작업을 각각 전기 절연 보호, 얼굴 보호, 방한 보호로 구별하는 것이다.

용어 풀이

절연용 보호구 = 감전 위험 작업에서 전류가 신체로 흐르는 것을 막기 위해 착용하는 보호구이다.
보안면 = 용접 불꽃이나 비산물로부터 눈과 얼굴을 함께 보호하는 보호구이다.
방한복 = 저온 환경에서 체온 저하를 막기 위해 착용하는 보호구이다.

핵심 구분

건축공사 표준시방서의 안전표지 및 보호구 항목은 작업 위험성에 따라 보호구를 구분한다. 감전의 위험이 있는 작업은 절연용 보호구, 용접 시 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업은 보안면, 영하 18도 이하에서 작업하는 경우는 방한복 계열 보호구에 해당한다.
보안경은 일반적인 비산물로부터 눈을 보호하는 보호구이고, 보안면은 용접 불꽃처럼 얼굴까지 보호해야 하는 상황에 대응한다. 방열복은 고열에 의한 화상 위험 작업의 보호구이므로 저온 작업의 방한복과 구별된다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- (가)를 난연용 보호구로 둔 점과 (나)를 보안경으로 둔 점이 틀렸다. 감전 위험 작업은 불꽃에 타지 않는 성능보다 전기 절연 성능이 핵심이므로 절연용 보호구가 맞다. 용접 시 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업은 눈만 보호하는 보안경이 아니라 얼굴까지 보호하는 보안면이 맞다.
- 틀린 표현: (가) 난연용 보호구, (나) 보안경
- 올바른 표현: (가) 절연용 보호구, (나) 보안면

② X
- (나) 보안면과 (다) 방한복은 맞지만, (가) 난연용 보호구가 틀렸다. 감전의 위험이 있는 작업은 전기 위험에 대응해야 하므로 절연용 보호구를 착용한다.
- 틀린 표현: (가) 난연용 보호구
- 올바른 표현: (가) 절연용 보호구

③ X
- (가) 절연용 보호구는 맞지만, (나) 보안경과 (다) 방열복이 틀렸다. 용접 불꽃·비산물 위험은 보안면이고, 영하 18도 이하의 저온 작업은 방한복 계열 보호구이다. 방열복은 고열에 의한 화상 위험 작업에 대응한다.
- 틀린 표현: (나) 보안경, (다) 방열복
- 올바른 표현: (나) 보안면, (다) 방한복

④ O
- 감전의 위험이 있는 작업은 절연용 보호구, 용접 시 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업은 보안면, 영하 18도 이하에서 작업하는 경우는 방한복이므로 세 항목이 모두 맞다.

⑤ X
- (가) 절연용 보호구와 (다) 방한복은 맞지만, (나) 보안경이 틀렸다. 용접 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험은 얼굴 보호까지 필요한 작업이므로 보안면이 맞다.
- 틀린 표현: (나) 보안경
- 올바른 표현: (나) 보안면

오답 포인트

이 문제를 틀렸다면 보안경과 보안면, 방열복과 방한복을 혼동했을 가능성이 높다. 보안경은 일반 비산물 위험, 보안면은 용접 불꽃·비산물 위험에 대응한다. 방열복은 고열, 방한복은 영하 18도 이하의 저온 작업에 대응한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

위험 원인을 먼저 잡고 보호 대상을 연결한다. 감전은 절연, 용접 불꽃은 얼굴 보호인 보안면, 영하 18도 이하 저온은 방한복으로 판단한다.

암기 포인트

감전은 절연, 용접은 보안면, 영하는 방한복으로 묶어 기억한다.

NoteBase

문 19. 사질지반에서 지하수의 수위차에 의해 흙막이널 뒤쪽의 지하수가 모래와 같이 공사현장으로 솟아오르는 현상은?

① 히빙(heaving)
② 파이핑(piping)
③ 보일링(boiling)
④ 그라우팅(grouting)
⑤ 보링(boring)

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 굴착 저면에서 지하수의 상향 침투로 발생하는 지반 현상을 히빙, 파이핑, 보일링과 구별하는 문제이다.

핵심 개념

보일링: 사질지반에서 지하수의 상향 침투수압이 커져 모래 입자가 물과 함께 끓어오르듯 솟는 현상이다. 결정 차이축은 '사질지반 + 상향 침투 + 모래가 솟음'이다.
히빙: 연약 점성토 지반에서 굴착 저면이 토압이나 수압 등으로 부풀어 오르는 현상이다.
파이핑: 침투수가 흙 속의 세립분을 끌고 나가 관 모양의 물길을 만들며 지반 내부가 세굴되는 현상이다.
그라우팅: 지반이나 구조물의 빈틈에 주입재를 넣어 차수 또는 보강하는 공법이다.
보링: 지반조사 등을 위해 땅에 구멍을 뚫는 작업이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 히빙은 주로 연약 점성토에서 굴착 저면이 위로 부풀어 오르는 현상이다.
- 틀린 표현은 '히빙'이다. 올바르게는 사질지반에서 모래가 물과 함께 솟는 현상은 보일링이다.

② X
- 파이핑은 침투수에 의해 흙 입자가 유실되어 지반 내부에 관 모양의 물길이 생기는 현상이다.
- 틀린 표현은 '파이핑'이다. 올바르게는 공사현장 굴착 저면에서 모래가 솟아오르는 현상은 보일링이다.

③ O
- 보일링은 지하수의 수위차로 상향 침투가 발생하여 사질지반의 모래가 물과 함께 솟아오르는 현상이다. 문제의 '사질지반', '지하수의 수위차', '흙막이널 뒤쪽의 지하수가 모래와 같이 공사현장으로 솟아오름'이 모두 보일링의 특징에 해당한다.

④ X
- 그라우팅은 지반의 틈이나 공극에 시멘트계 또는 화학계 주입재를 넣어 차수 · 보강하는 공법이다.
- 틀린 표현은 '그라우팅'이다. 올바르게는 지하수와 모래가 솟아오르는 자연적 지반 불안정 현상은 보일링이다.

⑤ X
- 보링은 지층 상태를 조사하거나 시료를 채취하기 위해 지반에 구멍을 뚫는 작업이다.
- 틀린 표현은 '보링'이다. 올바르게는 굴착 저면에서 모래와 물이 솟는 현상은 보일링이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 히빙, 파이핑, 보일링이 모두 굴착과 지하수 문제에서 함께 등장한다는 점이다. 이 문항의 핵심 단서는 ③의 보일링에 해당하는 '사질지반'과 '모래와 같이 솟아오르는' 표현이다.

다시 나오면 이렇게 판단

굴착 저면이 부풀면 히빙, 흙 속에 물길이 생기며 토사가 유실되면 파이핑, 사질지반에서 모래와 물이 위로 솟으면 보일링으로 판단한다.

암기 포인트

보일링은 '모래가 물과 함께 끓듯이 솟는다'로 정리한다.

NoteBase

문 20. 콘크리트의 타설 중단 후, 재타설 시 일체화가 저해되어 발생하는 줄눈(joint)은?

① 콜드조인트(cold joint)
② 조절줄눈(control joint)
③ 시공줄눈(construction joint)
④ 신축줄눈(expansion joint)
⑤ 지연줄눈(delay joint)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 콘크리트 타설이 중단된 뒤 다시 타설할 때 이미 굳은 콘크리트와 새 콘크리트 사이에 생기는 줄눈의 명칭을 묻는 문제이다.

핵심 개념

콜드조인트: 콘크리트 타설이 계획 없이 중단되어 먼저 친 콘크리트가 굳은 뒤, 그 위나 옆에 새 콘크리트를 이어 칠 때 생기는 불연속 줄눈이다.
조절줄눈: 건조수축 등으로 균열이 아무 곳에나 생기지 않도록 미리 약한 단면을 만들어 균열 위치를 유도하는 줄눈이다.
시공줄눈: 하루 작업 구획이나 시공 계획상 타설을 끊었다가 이어 치기 위해 계획적으로 두는 줄눈이다.
신축줄눈: 온도 변화, 건조수축, 지반 움직임 등으로 구조체가 팽창·수축할 때 변형을 흡수하도록 완전히 분리해 두는 줄눈이다.
지연줄눈: 수축·침하 등이 어느 정도 진행된 뒤 나중에 콘크리트를 채워 구조체 사이의 변형 차이를 줄이기 위한 줄눈이다.

NoteBase

선지별 해설

① O. 콜드조인트는 콘크리트 타설이 중단되어 먼저 타설한 콘크리트가 굳은 뒤 재타설할 때 생기는 줄눈이다. 문제의 '타설 중단 후, 재타설 시 일체화가 저해'라는 표현과 정확히 대응한다.
② X. 틀린 표현은 '조절줄눈'이다. 올바르게는 콜드조인트이다. 조절줄눈은 균열 발생 위치를 계획적으로 조절하기 위한 줄눈이지, 타설 중단으로 생긴 불량 접합면을 가리키지 않는다.
③ X. 틀린 표현은 '시공줄눈'이다. 올바르게는 콜드조인트이다. 시공줄눈은 작업 계획에 따라 의도적으로 설치하는 줄눈이고, 콜드조인트는 타설 중단으로 기존 콘크리트와 새 콘크리트의 일체화가 나빠져 생기는 줄눈이다.
④ X. 틀린 표현은 '신축줄눈'이다. 올바르게는 콜드조인트이다. 신축줄눈은 온도 변화나 수축·팽창에 따른 변형을 흡수하기 위해 구조체를 분리하는 줄눈이다.
⑤ X. 틀린 표현은 '지연줄눈'이다. 올바르게는 콜드조인트이다. 지연줄눈은 수축이나 침하가 진행된 뒤 나중에 채우도록 계획하는 줄눈이고, 재타설 때 일체화가 저해되어 생기는 줄눈은 콜드조인트이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 '타설을 끊었다가 이어 친다'는 말만 보고 ③ 시공줄눈을 고르는 것이다. 시공줄눈은 계획된 작업 이음이고, 문제처럼 타설 중단 후 재타설 과정에서 일체화가 저해되어 생긴 이음은 ① 콜드조인트이다.

다시 나오면 이렇게 판단

줄눈 명칭은 발생 원인으로 구분한다. 타설 중단·재타설·일체화 저해가 나오면 콜드조인트, 균열 유도는 조절줄눈, 계획된 작업 이음은 시공줄눈, 팽창·수축 변형 흡수는 신축줄눈, 나중에 채우는 계획 이음은 지연줄눈으로 판단한다.

암기 포인트

콜드조인트는 '굳은 콘크리트 위에 늦게 이어 친 차가운 이음'으로 기억한다. 핵심 키워드는 타설 중단, 재타설, 일체화 저해이다.

NoteBase

문 21. <보기>에서 레디믹스트 콘크리트의 호칭 규격에 표기되는 항목만을 있는 대로 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 굵은 골재 최대치수
ㄴ. 공기량
ㄷ. 콘크리트 압축강도
ㄹ. 슬럼프 값
ㅁ. 염화물량
ㅂ. 물시멘트비

① ㄱ, ㄴ, ㄷ
② ㄱ, ㄷ, ㄹ
③ ㄴ, ㅁ, ㅂ
④ ㄷ, ㄹ, ㅁ
⑤ ㄹ, ㅁ, ㅂ

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 레디믹스트 콘크리트의 호칭 규격에 표시하는 항목과 품질관리·배합관리 항목을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

레디믹스트 콘크리트의 호칭 규격은 주문·납품 시 콘크리트를 식별하기 위한 대표 표시이다.
호칭 규격에 들어가는 핵심 항목은 굵은 골재 최대치수, 콘크리트 압축강도, 슬럼프 값이다.
공기량, 염화물량, 물시멘트비는 콘크리트의 품질 또는 배합과 관련된 관리 항목이지 호칭 규격의 기본 표시 항목이 아니다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ 굵은 골재 최대치수와 ㄷ 콘크리트 압축강도는 호칭 규격에 표시되지만, ㄴ 공기량은 호칭 규격의 기본 표시 항목이 아니다. 틀린 표현은 ㄴ이다. 올바르게는 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

② O
ㄱ 굵은 골재 최대치수, ㄷ 콘크리트 압축강도, ㄹ 슬럼프 값은 레디믹스트 콘크리트의 호칭 규격을 구성하는 항목이다.

③ X
ㄴ 공기량, ㅁ 염화물량, ㅂ 물시멘트비는 품질 또는 배합관리와 관련된 항목이다. 이들은 호칭 규격의 기본 표시 항목이 아니다. 틀린 표현은 ㄴ, ㅁ, ㅂ이다. 올바르게는 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

④ X
ㄷ 콘크리트 압축강도와 ㄹ 슬럼프 값은 맞지만, ㅁ 염화물량은 호칭 규격의 기본 표시 항목이 아니다. 틀린 표현은 ㅁ이다. 올바르게는 ㄱ을 포함해야 한다.

⑤ X
ㄹ 슬럼프 값은 맞지만, ㅁ 염화물량과 ㅂ 물시멘트비는 호칭 규격의 기본 표시 항목이 아니다. 틀린 표현은 ㅁ, ㅂ이다. 올바르게는 ㄱ, ㄷ을 포함해야 한다.

오답 포인트

공기량, 염화물량, 물시멘트비도 레디믹스트 콘크리트의 품질에 중요하므로 호칭 규격에 들어간다고 착각하기 쉽다. 그러나 이 문항은 품질관리 항목 전체가 아니라 호칭 규격에 표시되는 대표 항목만 묻는다.

다시 나오면 이렇게 판단

레디믹스트 콘크리트 호칭 규격을 물으면 굵은 골재 최대치수, 압축강도, 슬럼프 값을 먼저 묶어 판단한다.
공기량, 염화물량, 물시멘트비처럼 성능 확인이나 배합관리 성격이 강한 항목은 호칭 규격의 기본 표시 항목에서 제외한다.

암기 포인트

레미콘 호칭 규격은 골재 최대치수, 강도, 슬럼프이다.

NoteBase

문 22. 콘크리트 혼화재료에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 혼화재는 시멘트 중량에 대해 5 % 이상 첨가하는 것이다.

② 플라이애시는 화력발전소의 보일러에서 분탄이 연소할 때 발생하는 회분을 전기 집진기로 포집한 것이다.

③ 실리카퓸은 규소 합금을 제조할 때 생기는 부산물로 플라이애시보다 미세하다.

④ 혼화제는 시멘트 중량에 대해 1 % 전후 첨가하며, 배합 시 용적에 포함한다.

⑤ 포졸란은 실리카물질을 주성분으로 하며, 그 자체에 수경성이 없는 광물질 분말재료이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 콘크리트 혼화재와 혼화제의 차이, 그리고 대표적 광물질 혼화재인 플라이애시, 실리카퓸, 포졸란의 특징을 묻는 문제이다.

핵심 개념

혼화재는 시멘트 중량에 대해 비교적 많이 사용하는 재료로, 배합 설계에서 그 체적을 고려한다.
혼화제는 시멘트 중량에 대해 소량 사용하는 약품성 재료로, 일반적으로 배합 시 체적에 포함하지 않는다.
플라이애시는 미분탄 연소 보일러 배기가스에서 포집한 회분이고, 실리카퓸은 규소계 합금 제조 과정에서 생기는 매우 미세한 분말이며, 포졸란은 자체 수경성은 거의 없지만 수산화칼슘과 반응해 수경성 화합물을 만드는 실리카질 분말재료이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
혼화재는 시멘트 중량에 대해 대체로 5% 이상 비교적 많이 첨가하는 재료이다. 사용량이 크므로 배합 설계에서 체적을 고려하는 재료에 해당한다.

② O
플라이애시는 미분탄을 사용하는 화력발전소 보일러에서 석탄이 연소할 때 발생한 회분을 집진기로 포집한 것이다. 배기가스 중의 미세한 회분을 모은 재료라는 설명이 맞다.

③ O
실리카퓸은 규소 또는 페로실리콘 같은 규소계 합금 제조 과정에서 발생하는 부산물이다. 입자가 매우 미세하여 플라이애시보다 작다는 설명도 맞다.

④ X
틀린 부분은 '혼화제는 시멘트 중량에 대해 1% 전후 첨가하며, 배합 시 용적에 포함한다'이다. 실제로는 혼화제는 보통 시멘트 중량의 1% 전후 또는 그 이하로 소량 사용하는 재료이며, 사용량이 작아 배합 시 그 체적을 보통 무시한다. 배합 시 용적에 포함하는 쪽은 혼화재이다.

⑤ O
포졸란은 실리카질 또는 실리카와 알루미나질을 주성분으로 하는 미세한 광물질 분말재료이다. 그 자체의 수경성은 거의 없지만, 콘크리트 안의 수산화칼슘과 반응해 수경성 화합물을 만든다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 ④에서 혼화제와 혼화재의 배합 체적 처리 기준을 바꾼 것이다. 혼화제는 소량 첨가 재료라 체적을 보통 무시하고, 혼화재는 사용량이 커서 체적에 포함한다.

다시 나오면 이렇게 판단

혼화재료 문제가 나오면 먼저 사용량을 본다. 5% 이상처럼 많이 넣고 체적을 고려하면 혼화재, 1% 전후처럼 소량 넣고 체적을 보통 무시하면 혼화제로 판단한다.

암기 포인트

혼화재는 많이 넣어 체적 산입, 혼화제는 조금 넣어 체적 무시이다. 플라이애시는 발전소 회분, 실리카퓸은 규소계 합금 부산물, 포졸란은 자체 수경성 없는 실리카질 분말이다.

NoteBase

문 23. 콘크리트의 크리프(creep)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 물시멘트비와 단위수량이 클수록 크리프 변형이 커진다.

② 시멘트의 종류에 따라 크리프 변형이 달라진다.

③ 하중이 제거되어도 크리프 변형은 회복되지 않는다.

④ 습도가 높을수록 크리프 변형이 작아진다.

⑤ 부재의 단면치수가 작을수록 크리프 변형이 커진다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 콘크리트 크리프의 발생 조건과 영향 요인, 하중 제거 후 회복 여부를 묻는 문제이다.

핵심 개념

크리프는 콘크리트가 지속하중을 받을 때 시간이 지나면서 추가로 변형되는 현상이다.
크리프 변형은 물시멘트비, 단위수량, 시멘트 종류, 습도, 부재 치수 등 재료 조건과 환경 조건의 영향을 받는다.
하중을 제거하면 크리프 변형은 일부가 시간 지연을 두고 회복되지만, 전부 회복되는 것은 아니고 잔류 변형이 남는다.

NoteBase

선지별 해설

① O
물시멘트비와 단위수량이 크면 콘크리트 내부 수분 이동과 시멘트 페이스트의 변형 가능성이 커져 크리프 변형이 증가한다.

② O
시멘트의 종류에 따라 수화 특성, 강도 발현, 페이스트 조직이 달라지므로 크리프 변형도 달라진다.

③ X
틀린 부분은 "하중이 제거되어도 크리프 변형은 회복되지 않는다"이다. 실제로는 하중을 제거하면 탄성 회복과 지연 탄성 회복이 일부 나타나고, 그 뒤에도 남는 부분이 잔류 변형으로 남는다. 따라서 크리프 변형이 전혀 회복되지 않는다고 단정할 수 없다.

④ O
습도가 높으면 콘크리트 내부 수분 손실이 줄어 건조에 따른 크리프가 작아지므로 크리프 변형이 작아진다.

⑤ O
부재의 단면치수가 작으면 수분 이동과 건조 영향이 상대적으로 커지므로 크리프 변형이 커진다.

오답 포인트

③은 크리프가 비탄성적인 시간 의존 변형이라는 점만 보고 "회복되지 않는다"라고 단정하게 만든다. 그러나 크리프에는 회복 가능한 지연 탄성 성분과 회복되지 않는 잔류 성분이 함께 있으므로, 전혀 회복되지 않는다는 표현이 틀리다.

다시 나오면 이렇게 판단

크리프 문제는 지속하중, 수분 조건, 부재 치수, 재료 조건을 먼저 본다. 물시멘트비와 단위수량이 크고 단면치수가 작을수록 크리프는 커지며, 습도가 높을수록 작아진다. 하중 제거 후에는 일부 회복과 잔류 변형을 구분한다.

암기 포인트

크리프는 지속하중에 의한 시간 변형이며, 제거 후에는 일부 회복되고 일부는 남는다.

NoteBase

문 24. 목재의 접합에서 볼트와 같이 사용하는 전단보강 철물은?

① 듀벨

② 꺽쇠

③ 띠쇠

④ 쪽매

⑤ 안장쇠

정답 1번

출제 포인트

목재 접합에서 볼트와 함께 쓰여 전단력 전달을 보강하는 철물의 명칭을 묻는 문제이다.

핵심 개념

두벨은 목재 부재 사이에 끼워 넣고 볼트로 조여 전단 저항을 키우는 접합 철물이다.
꺾쇠, 띠쇠, 안장쇠는 부재를 붙잡거나 보강하는 철물이지만, 볼트와 한 조로 쓰는 대표적인 전단보강 철물이라는 점에서는 두벨과 구별된다.
쪽매는 철물이 아니라 목재를 길이 방향 등으로 이어 맞추는 이음 방법이다.

선지별 해설

① O - 두벨은 목재 접합부에서 볼트와 같이 사용하여 부재 사이의 미끄럼을 막고 전단력을 전달하는 전단보강 철물이다.
② X - 틀린 표현은 '꺾쇠'이다. 꺾쇠는 꺾인 쇠붙이로 부재를 걸어 고정하거나 보강하는 철물이며, 볼트와 함께 쓰는 전단보강 철물은 두벨이다.
③ X - 틀린 표현은 '띠쇠'이다. 띠쇠는 띠 모양의 철판으로 부재를 감거나 묶어 보강하는 철물이며, 전단 전달을 위해 볼트와 함께 끼워 쓰는 철물은 두벨이다.
④ X - 틀린 표현은 '쪽매'이다. 쪽매는 목재를 맞대거나 이어 붙이는 접합 방식의 명칭이지 전단보강 철물이 아니다. 올바르게는 두벨이다.
⑤ X - 틀린 표현은 '안장쇠'이다. 안장쇠는 부재를 받치거나 고정하는 용도의 철물로 보는 것이 적절하며, 목재 접합에서 볼트와 같이 쓰는 전단보강 철물은 두벨이다.

오답 포인트

선지에 모두 목재 접합과 관련된 용어가 섞여 있어 헷갈리기 쉽다. 이 문제의 함정은 '철물이냐'가 아니라 '볼트와 함께 전단력을 보강하느냐'를 기준으로 고르는 데 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

목재 접합에서 '볼트와 같이 사용', '전단보강', '전단력 전달'이 함께 나오면 두벨을 우선 판단한다. 감아 묶는 것은 띠쇠, 걸어 고정하는 것은 꺾쇠, 이어 맞추는 방식은 쪽매로 구별한다.

암기 포인트

볼트와 전단보강은 두벨, 띠 모양 보강은 띠쇠, 목재를 이어 맞추는 것은 쪽매이다.

NoteBase

문 25. 석공사에서 돌다듬기 순서로 옳은 것은?

① 혹두기 → 정다듬 → 잔다듬 → 도드락다듬

② 혹두기 → 정다듬 → 도드락다듬 → 잔다듬

③ 혹두기 → 도드락다듬 → 정다듬 → 잔다듬

④ 정다듬 → 잔다듬 → 도드락다듬 → 혹두기

⑤ 정다듬 → 도드락다듬 → 잔다듬 → 혹두기

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 석공사에서 돌 표면을 거친 상태에서 고운 상태로 다듬어 가는 작업 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 혹두기 - 돌 표면의 큰 요철과 불필요한 부분을 먼저 거칠게 따내는 단계이다.
2. 정다듬 - 혹두기 후 남은 거친 면을 정으로 쪼아 형상과 면을 잡는 단계이다.
3. 도드락다듬 - 정다듬 뒤 도드락망치 등으로 표면을 더 고르게 만드는 단계이다.
4. 잔다듬 - 마지막에 잔정으로 촘촘하게 다듬어 표면을 가장 곱게 마무리하는 단계이다.

왜 이 순서: 석재 마감은 큰 요철 제거가 먼저이고, 그 뒤에 표면을 점점 촘촘하고 고르게 다듬는 작업이 이어지기 때문이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 틀린 부분: 잔다듬이 도드락다듬보다 먼저 제시되어 있다.
- 올바르게는: 혹두기 → 정다듬 → 도드락다듬 → 잔다듬이다.

② O
- 혹두기로 거칠게 따낸 뒤 정다듬으로 면을 잡고, 도드락다듬으로 더 고르게 한 다음 잔다듬으로 곱게 마무리하므로 올바른 순서이다.

③ X
- 틀린 부분: 도드락다듬이 정다듬보다 먼저 제시되어 있다.
- 올바르게는: 혹두기 → 정다듬 → 도드락다듬 → 잔다듬이다.

④ X
- 틀린 부분: 정다듬에서 시작하고 혹두기가 마지막에 제시되어 있다.
- 올바르게는: 가장 거친 단계인 혹두기가 먼저이고, 그 뒤 정다듬 → 도드락다듬 → 잔다듬으로 진행된다.

⑤ X
- 틀린 부분: 정다듬에서 시작하고 잔다듬이 도드락다듬보다 먼저 제시되어 있다.
- 올바르게는: 혹두기 → 정다듬 → 도드락다듬 → 잔다듬이다.

오답 포인트

정다듬, 도드락다듬, 잔다듬은 모두 표면을 다듬는 단계라 순서가 헷갈리기 쉽다. 이 문항의 함정은 잔다듬을 중간에 넣거나 도드락다듬을 정다듬보다 앞세우는 선택지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

절차형 문제는 거친 작업에서 정밀한 작업으로 진행되는지 확인한다. 석재 다듬기는 큰 요철 제거인 혹두기에서 시작하여 정다듬, 도드락다듬을 거쳐 가장 고운 잔다듬으로 끝난다고 판단한다.

암기 포인트

석재 표면 다듬기는 혹-정-도-잔 순서이다.

NoteBase