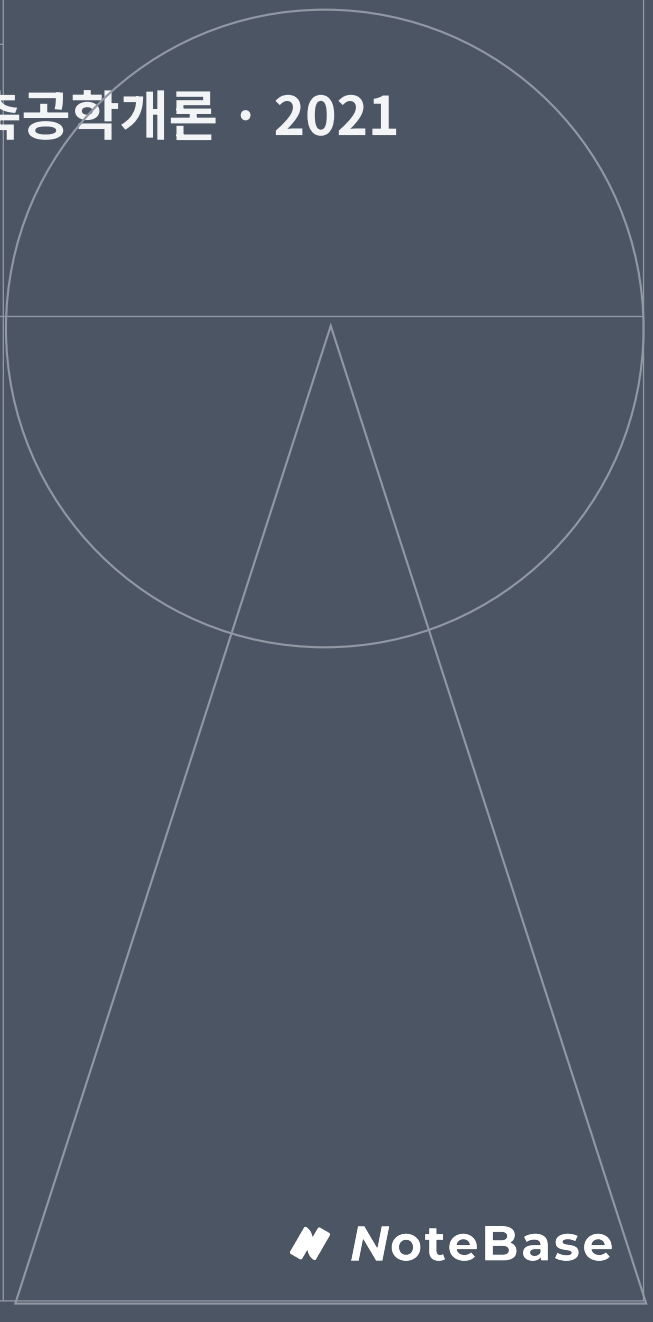
기출OX 해설집

공무원/소방/간부후보 · 건축공학개론 · 2021



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/소방/간부후보 · 건축공학개론 · 2021

공무원/소방/간부후보 · 건축공학개론 · 2021

문 1. 건축설계의 프로세스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 건축설계과정은 계획설계, 기본설계, 실시설계 등으로 구분할 수 있다.

② 대지분석, 기능설정, 법규분석 등을 바탕으로 기본계획안을 완성한다.

③ 세부 마감, 구조, 전기, 기계, 토목 등의 시공에 관한 도면을 작성하는 것을 실시설계라고 한다.

④ 건축설계의 부대서류로는 시방서, 내역서, 각종 계산서 등이 있다.

⑤ 실시설계가 완성되면 대지분석 및 타당성 조사를 실시하여 법적, 공간적, 경제적, 사회적 타당성 등을 검토한다.

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 건축설계의 단계별 업무를 구분하는 문제이다. 대지분석과 타당성 조사는 설계의 방향을 정하는 초기 계획설계 단계에서 이루어진다.

핵심 개념

계획설계는 대지 조건, 요구 기능, 법규, 사업성 등을 검토하여 기본계획안을 정하는 단계이다. 기본설계는 계획안을 구체화하여 설계 방향과 주요 내용을 확정하는 단계이며, 실시설계는 실제 시공에 필요한 상세 도면과 각종 설계도서를 작성하는 단계이다.

선지별 해설

① O: 건축설계는 일반적으로 계획설계, 기본설계, 실시설계의 단계로 구분한다.
② O: 대지분석, 기능설정, 법규분석은 설계의 전제 조건을 검토하여 기본계획안을 만드는 계획설계 업무이다.
③ O: 실시설계에서는 세부 마감, 구조, 전기, 기계, 토목 등 시공에 필요한 상세 도면을 작성한다.
④ O: 시방서, 내역서, 각종 계산서는 설계 내용을 시공과 견적에 활용할 수 있게 하는 설계도서이다.
⑤ X: 틀린 표현은 '실시설계가 완성되면'이다. 대지분석과 타당성 조사는 실시설계 후에 하는 업무가 아니라 계획설계의 초기에 실시한다.

NoteBase

오답 포인트

③의 실시설계 업무와 ⑤의 대지분석·타당성 조사 업무를 같은 단계로 착각하기 쉽다. 상세 도면을 작성하는 실시설계는 사전 분석과 계획안 수립이 끝난 뒤에 진행된다.

다시 나오면 이렇게 판단

대지·기능·법규·타당성처럼 설계의 조건과 방향을 정하는 말은 계획설계로, 상세 마감·구조·설비 도면처럼 시공에 직접 쓰이는 말은 실시설계로 판단한다.

암기 포인트

계획설계는 '분석·방향', 기본설계는 '구체화·확정', 실시설계는 '상세도면·시공'이다.

NoteBase

문 2. 건축법령에서 규정한 건축물의 내부에 설치하는 피난계단의 구조로 옳지 않은 것은?

① 계단실은 창문·출입구 기타 개구부를 제외한 당해 건축물의 다른 부분과 내화구조의 벽으로 구획할 것

② 계단실의 실내에 접하는 부분의 마감은 난연재료로 할 것

③ 계단실에는 예비전원에 의한 조명설비를 할 것

④ 건축물의 내부에서 계단실로 통하는 출입구의 유효너비는 0.9미터 이상으로 할 것

⑤ 계단은 내화구조로 하고 피난층 또는 지상까지 직접 연결되도록 할 것

정답 2번

쟁점

이 문제는 건축물 내부에 설치하는 피난계단의 계단실 구조기준에 관한 문제이다. 핵심은 계단실의 내화구획·내부마감·비상조명·출입구 유효너비·계단의 내화 및 직접 연결 요건을 구별하는 데 있다.

용어 풀이

피난계단은 화재 시 피난층 또는 지상으로 안전하게 대피하도록 설치하는 계단이다. 내화구조는 화재에 견딜 수 있는 구조를, 불연재료는 불에 타지 않는 재료를 뜻한다.

핵심 구분

현행 「건축물의 피난 · 방화구조 등의 기준에 관한 규칙」 제9조제2항제1호는 건축물 내부에 설치하는 피난계단의 계단실 실내 접면의 마감을 불연재료로 하도록 정한다. 난연재료는 불연재료보다 낮은 등급이므로 이를 대신할 수 없다.

NoteBase

선지별 해설

① O
계단실은 창문·출입구 등 개구부를 제외한 건축물의 다른 부분과 내화구조의 벽으로 구획해야 한다. 화재와 연기의 계단실 유입을 막기 위한 기준이다.

② X
계단실의 실내에 접하는 부분의 마감은 난연재료가 아니라 불연재료로 해야 한다.
틀린 표현: 난연재료로도 할 것
올바른 표현: 불연재료로 할 것

③ O
계단실에는 정전 상황에서도 피난을 가능하게 하는 예비전원에 의한 조명설비를 설치해야 한다.

④ O
건축물의 내부에서 계단실로 통하는 출입구의 유효너비는 0.9미터 이상이어야 한다.

⑤ O
계단은 내화구조로 하고 피난층 또는 지상까지 직접 연결되도록 해야 한다.

오답 포인트

②는 난연재료와 불연재료를 바꾸어 놓은 선지이다. 피난계단 계단실의 실내 접면 마감은 피난안전성을 위해 난연이 아니라 불연 기준을 적용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

피난계단 문제에서는 먼저 설치 위치가 건축물 내부인지 확인한다. 내부 계단실이면 내화벽 구획, 불연마감, 예비전원 조명, 출입구 유효너비 0.9미터 이상, 내화계단의 피난층 또는 지상 직접 연결을 순서대로 대조한다.

암기 포인트

내부 피난계단은 '내화벽·불연마감·비상조명·0.9미터·지상 직결'이다.

NoteBase

문 3. 건축법령의 규정에 따른 바닥면적 500제곱미터인 문화 및 집회시설 중 공연장의 개별 관람실의 출구에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 출구의 유효너비의 합계는 개별 관람실의 바닥면적 100제곱미터마다 0.6미터의 비율로 산정한 너비 이상으로 해야 한다.

② 출구의 유효너비 합계는 3미터 이상이어야 한다.

③ 유효너비 1.5미터의 출구를 설치할 경우 2개소 이상 설치해야 한다.

④ 유효너비 3미터가 넘는 출구를 설치할 경우 1개소 이상 설치해야 한다.

⑤ 안여닫이로 해서는 안 된다.

정답 4번

쟁점

이 문제는 바닥면적 $500m^2$인 공연장 개별 관람실의 출구 설치기준에 관한 문제이다. 핵심은 출구의 최소 개소, 각 출구의 최소 유효너비, 유효너비 합계 기준을 함께 충족하는지를 구별하는 데 있다.

용어 풀이

유효너비는 출구에서 실제 피난에 사용할 수 있는 너비이다. 출구 유효너비의 합계는 모든 출구의 유효너비를 더한 값이다.

핵심 구분

「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」 제10조제2항에 따라 바닥면적이 $300m^2$ 이상인 공연장 개별 관람실은 출구를 2개소 이상 설치하고, 각 출구의 유효너비를 $1.5m$ 이상으로 하며, 유효너비 합계도 바닥면적 $100m^2$마다 $0.6m$ 이상으로 해야 한다. 이 문항에서는 유효너비 합계가 $500/100 \times 0.6 = 3m$ 이상이어야 한다. 출구 하나의 너비가 넓어도 최소 2개소 설치기준은 별도로 충족해야 한다.

NoteBase

선지별 해설

① O. 개별 관람실 출구의 유효너비 합계는 바닥면적 $100m^2$마다 $0.6m$ 이상의 비율로 산정한다.

② O. 바닥면적 $500m^2$이므로 필요한 유효너비 합계는 $500/100 \times 0.6 = 3m$ 이상이다.

③ O. 각 출구는 유효너비 $1.5m$ 이상이고 출구는 2개소 이상이어야 한다. 유효너비 $1.5m$인 출구 2개소이면 합계도 $3m$가 되어 기준을 충족한다.

④ X. 출구의 유효너비가 $3m$를 넘어도 출구를 1개소만 설치할 수 없다. 틀린 표현: '1개소 이상 설치해야 한다.' 올바른 표현: '출구의 유효너비와 관계없이 관람실별로 2개소 이상 설치해야 한다.'

⑤ O. 관람실 또는 집회실에서 바깥쪽으로의 출구로 쓰이는 문은 안여닫이로 해서는 안 된다. 피난 시 재실자가 문을 밀어 열 수 있도록 하는 기준이다.

오답 포인트

②의 유효너비 합계 기준과 ③·④의 출구 개소 기준을 하나의 기준으로 오해하기 쉽다. 출구 하나를 넓게 만드는 것으로는 '2개소 이상'이라는 개소 기준을 대신할 수 없다.

다시 나오면 이렇게 판단

공연장 개별 관람실의 바닥면적이 $300m^2$ 이상이면 출구 개소, 각 출구의 너비, 출구 너비 합계를 각각 확인한다. 합계는 바닥면적을 $100m^2$ 단위로 나누어 $0.6m$를 곱해 산정한다.

암기 포인트

공연장 개별 관람실 $300m^2$ 이상: 출구 2개소, 각 $1.5m$ 이상, 합계는 $100m^2$당 $0.6m$ 이상이다.

NoteBase

문 4. 지하연속벽(Slurry Wall) 공법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 안정액으로 굴착면을 보호하면서 철근콘크리트 흙막이벽을 축조하는 공법이다.

② 톱다운 공법에는 적용이 어렵다.

③ 공사가 끝난 후에도 해체되지 않고 지하실벽 등으로 사용된다.

④ 벽체의 강성이 크고 차수성이 높다.

⑤ 고가의 장비를 사용해야 한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 지하연속벽 공법의 시공 특성과 용도를 묻는 문제이다.

핵심 개념

지하연속벽 공법은 굴착 중 안정액으로 굴착면 붕괴를 막고, 그 자리에 철근콘크리트 벽체를 연속하여 만드는 공법이다. 완성된 벽체는 흙막이벽이면서 지하 외벽으로도 사용할 수 있다.
지하연속벽은 강성과 차수성이 크고 도심지의 깊은 굴착 및 톱다운 공법에 활용되지만, 전용 장비와 안정액 처리 등이 필요하여 공사비가 큰 편이다.

선지별 해설

① O. 안정액을 채운 상태로 굴착면을 보호하면서 철근콘크리트 벽체를 축조하는 것이 지하연속벽 공법의 기본 원리이다.
② X. 틀린 표현은 '톱다운 공법에는 적용이 어렵다'이다. 지하연속벽은 본 구조체의 지하 외벽으로 겸용할 수 있어 톱다운 공법에 적용된다.
③ O. 지하연속벽은 공사 후 철거하지 않고 지하실벽 등의 영구 구조체로 사용하는 것이 가능하다.
④ O. 철근콘크리트 연속벽체이므로 강성이 크고, 연속된 벽체를 형성하여 차수성이 높다.
⑤ O. 굴착 장비, 안정액 설비, 철근망 삽입 및 콘크리트 타설 장비 등이 필요하므로 고가의 장비를 사용한다.

오답 포인트

흙막이 공법이라는 점만 보고 지하연속벽을 임시 구조물로 생각하면 ②와 ③을 혼동하기 쉽다. 지하연속벽은 흙막이 기능과 지하 외벽 기능을 함께 수행할 수 있으므로 톱다운 공법에도 활용된다.

다시 나오면 이렇게 판단

'안정액으로 굴착면 보호', '강성·차수성 큼', '지하 외벽 겸용', '고가 장비'가 나오면 지하연속벽의 특성으로 판단한다. '톱다운 공법 적용이 어렵다'처럼 지하 외벽 겸용 가능성과 반대되는 표현은 틀린 선지이다.

NoteBase

암기 포인트

지하연속벽은 안정액으로 굴착면을 지키고, 완성 후에는 흙막이와 지하 외벽을 함께 맡는다.

NoteBase

문 5. 건축법령에서 규정한 건축물 방화구획의 설치기준으로 옳지 않은 것은?

① 10층 이하의 층은 바닥면적 1천제곱미터 이내마다 구획할 것

② 매층마다 구획할 것

③ 11층 이상의 층은 바닥면적 200제곱미터 이내마다 구획할 것

④ 11층 이상의 층에 스프링클러 기타 이와 유사한 자동식 소화설비를 설치한 경우에는 바닥면적 1천제곱미터 이내마다 구획할 것

⑤ 11층 이상의 층에 벽 및 반자의 실내에 접하는 부분의 마감을 불연재료로 하고 스프링클러 기타 이와 유사한 자동식 소화설비를 설치한 경우에는 바닥면적 1천500제곱미터 이내마다 구획할 것

정답 4번

쟁점

이 문제는 건축물 방화구획의 층수별 바닥면적 기준과 스프링클러 등 자동식 소화설비 설치 시 완화되는 기준에 관한 문제이다.
핵심은 11층 이상에서 일반 기준, 자동식 소화설비 설치 기준, 불연마감까지 한 경우의 기준을 구별하는 것이다.

용어 풀이

방화구획은 화재와 연기의 확산을 막기 위하여 건축물 내부를 일정 기준에 따라 구획하는 것을 말한다.
자동식 소화설비는 스프링클러 등 화재 시 자동으로 작동하는 소화설비를 말한다.

핵심 구분

「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」 제14조제1항에 따르면 11층 이상은 원칙적으로 바닥면적 $200m^2$ 이내마다 구획한다. 스프링클러 등 자동식 소화설비를 설치하면 $600m^2$ 이내마다 구획할 수 있다.
다만 벽 및 반자의 실내 접면을 불연재료로 마감한 경우에는 $500m^2$, 그 상태에서 자동식 소화설비까지 설치한 경우에는 $1,500m^2$ 이내마다 구획한다. 자동식 소화설비만 설치한 경우와 불연마감까지 한 경우를 구별하는 것이 핵심이다.

NoteBase

선지별 해설

① O. 10층 이하의 층은 바닥면적 $1,000m^2$ 이내마다 방화구획하는 것이 기준이다.

② O. 방화구획의 설치기준에는 매층마다 구획하도록 한 기준이 있다. 다만 지하 1층에서 지상으로 직접 연결하는 경사로 부위는 예외이다.

③ O. 11층 이상의 층은 자동식 소화설비가 없는 일반 기준으로 바닥면적 $200m^2$ 이내마다 구획한다.

④ X. 11층 이상의 층에 스프링클러 등 자동식 소화설비만 설치한 경우의 기준은 바닥면적 $600m^2$ 이내이다.
틀린 표현: 바닥면적 $1,000m^2$ 이내마다
올바른 표현: 바닥면적 $600m^2$ 이내마다

⑤ O. 11층 이상의 층에서 벽 및 반자의 실내 접면을 불연재료로 마감하고 스프링클러 등 자동식 소화설비를 설치한 경우에는 바닥면적 $1,500m^2$ 이내마다 구획한다.

오답 포인트

④는 자동식 소화설비만 설치한 경우의 $600m^2$ 기준과, 불연마감까지 함께 한 경우의 $1,500m^2$ 기준 사이에 임의의 $1,000m^2$를 넣어 혼동을 유도한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 층수를 10층 이하와 11층 이상으로 나눈다. 11층 이상이면 자동식 소화설비만 있는지, 벽 및 반자의 실내 접면을 불연재료로 마감했는지까지 확인하여 면적 기준을 판단한다.

암기 포인트

11층 이상은 기본 200, 스프링클러면 600, 불연마감과 스프링클러를 함께 하면 1,500이다.

NoteBase

문 6. 흙막이공사에 대한 용어의 정의로 옳은 것은?

① 경사버팀대(Raker)는 흙막이벽에 경사된 각도로 설치되어 띠장을 직접 지지해 주는 압축부재이다.

② 스터드(Stud)는 지상에서부터의 삽입으로 흙막이벽을 형성하기 위한 부재, 나무널말뚝, 강널말뚝 등을 말한다.

③ 트레미관(Tremie Pipe)은 굴착 시 굴착구멍이 붕괴되지 않도록 구멍의 전장 혹은 상부에 넣는 강관이다.

④ 보일링(Boiling)은 수위차가 있는 지반 중에 파이프 형태의 수맥이 생겨 사질층의 물이 흙막이벽으로 배출되는 현상이다.

⑤ 지보공은 흙막이공사에서 띠장으로부터 전달되는 측압을 정착부재에 전달하는 인장재이다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 흙막이공사에서 쓰는 버팀재, 널말뚝, 트레미관, 보일링, 지보공의 정의를 서로 구별하는 문제이다.

핵심 개념

경사버팀대는 흙막이벽을 비스듬한 방향에서 받쳐 주는 압축재이다.
널말뚝은 흙막이벽 자체를 만들기 위해 지반에 박거나 삽입하는 판형 부재이다.
트레미관은 수중 또는 안정액 속 콘크리트를 분리 없이 타설하기 위한 관이다.
보일링은 굴착저면에서 상향 침투수 때문에 흙입자가 끓어오르듯 솟는 현상이다.
지보공은 흙막이벽에 작용하는 토압을 버팀재, 띠장, 앵커 등으로 지지하는 임시 지지 구조이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
경사버팀대는 흙막이벽 쪽에 경사지게 설치되어 벽체나 띠장을 받쳐 주는 압축부재이므로 옳다.

② X
틀린 부분은 "스터드(Stud)는 지상에서부터의 삽입으로 흙막이벽을 형성하기 위한 부재, 나무널말뚝, 강널말뚝"이다. 나무널말뚝과 강널말뚝처럼 흙막이벽을 형성하는 판형 부재는 널말뚝 또는 시트파일에 해당한다. 스터드는 흙막이판이나 벽체를 보강·지지하는 수직 보강재의 성격으로 보아야 한다.

③ X
틀린 부분은 "트레미관은 굴착구멍이 붕괴되지 않도록 넣는 강관"이다. 굴착구멍 붕괴 방지를 위해 넣는 강관은 케이싱 등에 가깝다. 트레미관은 물속이나 안정액 속에서 콘크리트를 타설할 때 재료 분리와 세굴을 줄이기 위해 쓰는 관이다.

④ X
틀린 부분은 "파이프 형태의 수맥이 생겨 사질층의 물이 흙막이벽으로 배출"이다. 파이프 모양의 수로가 생겨 흙이 유실되는 현상은 주로 파이핑에 해당한다. 보일링은 수위차로 인한 상향 침투압 때문에 굴착저면의 모래나 물이 끓어오르듯 솟는 현상이다.

⑤ X
틀린 부분은 "지보공은 토압을 정착부재에 전달하는 인장재"이다. 토압을 정착부재에 전달하는 인장재는 앵커나 타이로드에 가깝다. 지보공은 흙막이벽에 작용하는 토압을 지지하기 위한 버팀재, 띠장, 앵커 등을 포함하는 임시 지지 구조이다.

오답 포인트

출제자가 노린 함정은 흙막이 부재의 이름을 기능과 바꾸어 놓은 데 있다. ②는 널말뚝을 스터드로, ③은 케이싱 기능을 트레미관으로, ④는 파이핑 설명을 보일링으로, ⑤는 앵커·타이로드의 인장재 성격을 지보공으로 바꾸었다.

다시 나오면 이렇게 판단

흙막이 용어 문제는 부재가 압축으로 버티는지, 벽체를 직접 형성하는지, 콘크리트 타설용인지, 지하수 현상인지, 토압 지지 시스템인지의 기능을 먼저 구분한다.

암기 포인트

경사버팀대는 압축 지지, 널말뚝은 벽체 형성, 트레미관은 콘크리트 타설, 보일링은 굴착저면의 솟음, 지보공은 토압 지지 시스템이다.

NoteBase

문 7. 기성콘크리트 말뚝지정 공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 길이 10 m 이상의 말뚝은 덧판(Splice Plate) 등으로 보강하거나 2군데 이상을 달아매어 수직으로 세운다.

② 말뚝이음은 접합하는 상부 말뚝을 축선에 주의 깊게 맞추어서 양호한 이음부가 되도록 말뚝이음부를 정리한 후 원칙적으로 용접에 의해서 접합한다.

③ 말뚝은 박기 전에 기초 밑면으로부터 150 ~ 300 mm 위의 위치에서 박기를 중단한다.

④ 말뚝을 박는 동안 인근 말뚝이 원래의 위치에서 위로 솟아올랐는지를 측정하여 올라온 경우에는 원래의 위치가 되도록 다시 박는다.

⑤ 지정된 말뚝 유효길이보다 더 짧은 말뚝에 의해 규정된 지내력을 확보할 수 있는 경우라도 더 짧은 말뚝은 절대 사용할 수 없다.

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 기성콘크리트 말뚝 지정공사에서 말뚝의 세우기·이음·박기·부상 관리와 유효길이 변경의 허용 조건을 묻는다.

핵심 개념

기성콘크리트 말뚝 지정공사는 제작된 콘크리트 말뚝을 운반·세우기·이음·타격하여 지반에 설치하는 기초공사이다. 핵심은 말뚝의 손상을 막고 설계된 지지력과 위치를 확보하는 데 있다.
유효길이 변경은 지내력만으로 임의 결정하지 않으며, 짧은 말뚝을 쓰려면 책임기술자의 검토·확인과 담당원의 승인이 필요하다.

NoteBase

선지별 해설

① O: 길이 10*m* 이상의 말뚝은 운반·세우는 과정에서 휨이나 손상이 생기기 쉬우므로 덧판으로 보강하거나 2군데 이상을 달아매어 수직으로 세운다.

② O: 말뚝이음은 상부 말뚝의 축선을 정확히 맞추고 이음부를 정리한 뒤, 양호한 접합이 되도록 원칙적으로 용접한다.

③ O: 말뚝 박기는 기초 밑면보다 150 ~ 300*mm* 높은 위치에서 중단한다. 그 뒤 최종 흙파기는 말뚝박기와 시험이 끝난 후 기초파기공사의 일부로 시행한다.

④ O: 말뚝을 박으면 인근 말뚝이 위로 솟는 현상이 생길 수 있으므로 이를 측정하고, 솟아오른 말뚝은 원래 위치가 되도록 다시 박는다.

⑤ X: 틀린 표현은 '더 짧은 말뚝은 절대 사용할 수 없다'이다. 실제로는 더 짧은 말뚝으로도 규정된 지내력을 확보할 수 있으면 책임기술자의 검토·확인 후 담당원의 승인을 받아 사용할 수 있다.

오답 포인트

⑤는 '규정된 지내력 확보'라는 조건 뒤에 '절대'라는 단정 표현을 붙인 선지이다. 지내력이 확보되더라도 검토와 승인 절차가 필요할 뿐, 짧은 말뚝 사용 자체가 절대 금지되는 것은 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

말뚝 지정공사 선지는 안전·품질 조치인지, 위치·길이 변경의 조건인지로 나누어 판단한다. 특히 '항상', '절대', '무조건' 같은 단정어가 나오면 설계도서, 기술검토 또는 승인에 따른 예외가 있는지를 확인한다.

암기 포인트

긴 말뚝은 보강·2점 달기, 박기는 기초 밑면 위 150 ~ 300*mm*에서 중단, 짧은 말뚝은 검토·승인 시 사용 가능이다.

NoteBase

문 8. 철근의 정착과 이음에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 정착 및 이음길이는 철근의 갈고리 길이를 포함하지 않는다.

② 정착 및 이음길이의 허용오차는 소정 길이의 10% 이내로 한다.

③ 이음의 위치는 응력이 큰 곳은 피한다.

④ 장래의 이음에 대비하여 구조물로부터 노출시켜 놓은 철근은 손상이나 부식을 받지 않도록 보호하여야 한다.

⑤ 정착 및 이음길이에서 철근의 지름이 다른 경우 굵은 철근을 기준으로 한다.

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 철근의 정착·이음길이 산정과 이음 위치에 관한 기본 원칙을 묻는 문제이다.

핵심 개념

정착길이는 철근의 응력을 콘크리트에 안전하게 전달하기 위해 필요한 길이이고, 이음길이는 철근을 겹쳐 연결할 때 필요한 길이이다. 지름이 다른 철근을 이을 때에는 굵은 철근의 정착길이와 가는 철근의 이음길이를 비교하여 더 큰 값을 이음길이로 적용한다.

선지별 해설

① O: 정착 및 이음길이를 산정할 때 철근 갈고리의 길이는 그 길이에 포함하지 않는다. 갈고리는 정착 성능을 보완하는 형상이지만, 정착·이음길이 자체의 산정 길이와는 구별한다.
② O: 정착 및 이음길이의 허용오차는 소정 길이의 10% 이내이다.
③ O: 철근 이음부는 응력이 집중되는 곳에서 성능 저하가 문제 될 수 있으므로 응력이 큰 곳은 피하는 것이 원칙이다.
④ O: 장래의 이음을 위해 구조물 밖으로 노출시킨 철근은 충격에 의한 손상이나 부식을 받지 않도록 보호한다.
⑤ X: '굵은 철근을 기준으로 한다'는 부분이 맞지 않다. 틀린 표현 '굵은 철근을 기준으로 한다' → 올바르게는 굵은 철근의 정착길이와 가는 철근의 이음길이 중 큰 값을 이음길이로 적용한다.

오답 포인트

⑤는 '굵은 철근을 기준으로 한다'고 하나의 철근만 기준으로 제시한 점이 함정이다. 실제로는 굵은 철근의 정착길이와 가는 철근의 이음길이를 모두 검토하여 큰 값을 적용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

정착·이음 문제에서는 갈고리 길이의 포함 여부, 허용오차, 고응력부 이음 회피, 노출 철근 보호를 확인한다. 지름이 다른 경우에는 굵은 철근의 정착길이와 가는 철근의 이음길이 중 큰 값을 적용하는지 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

이음은 고응력부를 피하고, 서로 다른 지름이면 '굵은 근 정착길이와 가는 근 이음길이 중 큰 값'을 쓴다.

NoteBase

문 9. 콘크리트구조 학회기준(2017)에 따른 콘크리트 강도시험용 시료 채취 기준에 해당하지 않는 것은?

① 하루에 1회 이상

② $100m^3$당 1회 이상

③ 슬래브나 벽체의 표면적 $500m^2$마다 1회 이상

④ 부재의 단면 크기가 변경될 때마다 1회 이상

⑤ 배합이 변경될 때마다 1회 이상

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 콘크리트 강도시험용 시료의 최소 채취 빈도를 묻는 문제이다. 날짜·타설량·슬래브 또는 벽체 면적·배합 변경이 채취 기준이며, 부재 단면의 변경은 기준이 아니다.

핵심 개념

강도시험용 시료는 현장 콘크리트의 품질을 대표하도록 일정한 시간·물량·시공면적 및 배합 변화에 따라 채취한다. 최소 채취 기준은 하루 1회 이상, $100m^3$당 1회 이상, 슬래브나 벽체 표면적 $500m^2$마다 1회 이상, 배합이 변경될 때마다 1회 이상이다.

선지별 해설

① O: 각 날짜에 타설되는 각 등급의 콘크리트 시료는 하루 1회 이상 채취한다.
② O: 타설량 기준으로 $100m^3$당 1회 이상 채취한다.
③ O: 슬래브나 벽체의 표면적 $500m^2$마다 1회 이상 채취한다.
④ X: 틀린 표현은 '부재의 단면 크기가 변경될 때마다'이다. 부재 단면의 변경은 시료 채취 기준이 아니며, 올바르게는 '배합이 변경될 때마다 1회 이상'이다.
⑤ O: 배합이 변경되면 콘크리트의 강도 특성이 달라질 수 있으므로 변경될 때마다 1회 이상 시료를 채취한다.

오답 포인트

④는 시공 중 바뀔 수 있는 '부재 단면'을 넣어 그럴듯하게 만든 선지이다. 채취 빈도와 직접 연결되는 변경 사항은 구조부재의 형상이 아니라 콘크리트의 배합이다.

다시 나오면 이렇게 판단

시료 채취 기준에서는 시간·물량·면적·배합의 네 항목을 먼저 확인한다. '단면 변경', '부재 종류 변경'처럼 배합 자체를 바꾸지 않는 표현은 틀린 선지로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

시료 채취는 '하루·$100m^3$·$500m^2$·배합변경'으로 정리한다.

NoteBase

문 10. 콘크리트 운반 및 타설에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 콘크리트의 비빔 시작부터 타설 종료까지의 시간 한도는 외기온이 25°C 미만일 때 150 분 이내로 한다.

② 보의 수직 타설이음부는 스팬의 중앙 부근에 주근과 직각방향으로 설치한다.

③ 계속 타설 중의 이어붓기 시간간격 한도는 외기온이 25°C 이상일 때 120 분 이내로 한다.

④ 타설이음부의 콘크리트는 살수 등에 의해 습윤시킨다.

⑤ 콘크리트 압송에 앞서 부배합의 모르타르를 압송하여 배관 내면에 윤활성을 부여하여 콘크리트의 품질변화를 방지한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 콘크리트의 비빔 시작부터 타설 종료까지의 시간과 계속 타설 중 이어붓기 시간간격을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

비빔 시작부터 타설 종료까지의 시간은 콘크리트를 비빈 뒤 한 번의 타설을 마칠 때까지 허용되는 시간이다. 계속 타설 중 이어붓기 시간간격은 먼저 타설한 콘크리트와 다음 콘크리트를 이어 칠 때까지의 허용 간격이다.
외기온도 25°C 미만에서는 비빔 시작부터 타설 종료까지 120분 이내이며, 이어붓기 시간간격은 150분 이내이다. 외기온도 25°C 이상에서는 이어붓기 시간간격이 120분 이내이다.

선지별 해설

① X. 비빔 시작부터 타설 종료까지의 시간한도를 외기온도 25°C 미만에서 150분으로 한 부분이 틀렸다.
올바르게는 120분 이내이다. 150분은 같은 온도 조건에서 계속 타설 중 이어붓기 시간간격의 한도이다.
② O. 보의 수직 타설이음부는 휨모멘트가 비교적 작은 스팬 중앙 부근에 두고, 주근과 직각방향으로 설치한다.
③ O. 계속 타설 중 외기온도 25°C 이상일 때 이어붓기 시간간격은 120분 이내로 관리한다.
④ O. 타설이음부의 기존 콘크리트는 살수 등으로 습윤하게 하여 새 콘크리트와의 부착을 좋게 한다.
⑤ O. 압송 전 부배합 모르타르를 먼저 압송하면 배관 내면이 윤활되어 콘크리트의 막힘·분리 등 품질변화를 줄일 수 있다.

오답 포인트

①의 150분은 완전히 틀린 숫자가 아니라 '이어붓기 시간간격'의 수치이므로, '비빔 시작부터 타설 종료까지'라는 대상과 혼동하기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

시간 기준 문제에서는 먼저 문장이 비빔부터 타설 완료까지를 묻는지, 계속 타설 중 다음 콘크리트를 이어 붓는 간격을 묻는지 구분한 뒤 온도 조건별 시간을 대입한다.

암기 포인트

25°C 미만: 비빔~타설 120분, 이어붓기 150분이다. 25°C 이상: 이어붓기 120분이다.

NoteBase

문 11. 강구조공사에 대한 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

① 스패터(Spatter)는 용접선의 교차를 피하기 위해 한쪽의 부재에 설치한 홈을 말한다.

② 크레이터(Crater)는 용접 시의 용융지가 그대로 응고되어 움푹 팬 부분을 말한다.

③ 메탈터치(Metal Touch)는 기둥 이음부에 인장응력이 발생하지 않고, 이음부분 면을 절삭가공기를 사용하여 마감하고 충분히 밀착시킨 이음을 말한다.

④ 고장력강은 보통 인장강도 490MPa 이상 급의 압연재로서 용접성, 노치인성 및 가공성을 중시하여 제조된 강재를 말한다.

⑤ 밀시트(Mill Sheet)는 강재 납입 시에 첨부하는 품질보증서로 제조번호, 강재번호, 화학성분, 기계적 성질 등을 기록해 놓은 것이다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 강구조공사에서 쓰는 용접·강재 관련 용어의 정의를 정확히 구별하는 문제이다.

핵심 개념

스패터는 용접 중 용융 금속이 튀어 모재나 용접부 주변에 붙는 작은 금속 입자이다. 스칼럽은 용접선의 교차를 피하거나 용접 작업 공간을 확보하기 위해 부재에 낸 홈이다. 크레이터는 용접 종료부의 용융지가 응고하면서 생기는 오목한 부분이다. 메탈터치는 절삭가공한 이음면을 충분히 밀착시켜 압축력을 전달하도록 한 이음이다.

선지별 해설

① X: '용접선의 교차를 피하기 위해 한쪽 부재에 설치한 홈'이라는 설명이 틀렸다. 이는 스칼럽(scallop)의 설명에 가깝다. 스패터는 용접 중 튀어 나온 용융 금속 입자이다.
② O: 크레이터는 용접을 끝낼 때 용융지가 그대로 응고하여 용접 끝부분이 움푹 팬 현상이다.
③ O: 메탈터치는 기둥 이음부에 인장응력이 생기지 않는 조건에서 이음면을 절삭가공하여 충분히 밀착시킨 이음이다.
④ O: 고장력강은 보통 인장강도 490 MPa 이상급의 압연강재로, 용접성·노치인성·가공성을 고려하여 제조한다.
⑤ O: 밀시트는 강재 납품 시 붙는 품질보증서로서 제조번호, 강재번호, 화학성분, 기계적 성질 등을 기록한다.

오답 포인트

①은 '용접 중 튀는 금속 입자'인 스패터와 '부재에 낸 홈'인 스칼럽을 바꾸어 놓은 선지이다. 영문 용어만 보고 홈의 기능을 스패터에 연결하면 오답이 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

용접 관련 용어는 발생 모습으로 구별한다. 튀어 붙는 금속 입자이면 스패터, 종료부가 움푹 파이면 크레이터, 부재에 의도적으로 낸 홈이면 스칼럽으로 판단한다.

암기 포인트

스패터는 튄 금속, 스칼럽은 낸 홈, 크레이터는 끝의 오목부이다.

NoteBase

문 12. 벽돌공사의 시공방법으로 옳지 않은 것은?

① 1일 쌓기 높이는 표준 1.2m(18켜 정도), 최대 1.5m(22켜 정도) 이하로 균일하게 쌓는다.

② 치장줄눈의 깊이는 6mm를 표준으로 한다.

③ 연속되는 벽면의 일부를 트이게 하여 나중쌓기로 할 때에는 그 부분을 층단 들여쌓기로 한다.

④ 쌓기용 모르타르는 물을 섞은 후 1시간 이내에 사용하는 것을 원칙으로 한다.

⑤ 공간쌓기는 안쪽벽을 주벽체로 하고 바깥쪽은 반장쌓기로 한다.

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 벽돌공사의 일반 시공기준과 공간쌓기에서 안쪽벽·바깥쪽벽의 역할을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

공간쌓기는 두 벽 사이에 공기층을 두어 방습·단열 성능을 높이는 벽체이다. 별도의 정함이 없으면 바깥쪽벽은 주벽체로 하고 안쪽벽은 반장쌓기로 한다. 치장줄눈은 벽돌면의 줄눈을 마감하는 작업이며, 깊이는 보통 6*mm*로 한다.

선지별 해설

① O. 하루 쌓기 높이는 표준 1.2*m* 정도, 최대 1.5*m* 이하로 하여 벽체가 균일하게 시공되도록 한다.

② O. 치장줄눈의 깊이는 표준 6*mm*로 한다.

③ O. 연속되는 벽면 일부를 트이게 하여 나중쌓기할 때에는 접속부를 층단 들여쌓기로 하여 나중에 쌓는 벽체와 맞물리게 한다.

④ O. 쌓기용 모르타르는 물을 섞은 뒤 1시간 이내에 사용하는 것이 원칙이다.

⑤ X. 틀린 표현은 '안쪽벽을 주벽체로 하고 바깥쪽은 반장쌓기'이다. 실제로는 바깥쪽벽을 주벽체로 하고 안쪽벽을 반장쌓기로 한다.

오답 포인트

⑤는 공간쌓기의 벽체 위치를 서로 바꾸어 놓은 선지이다. 안쪽벽이 주벽체라는 표현에 끌려가면 외벽 쪽에 주벽체를 두는 원칙을 놓치기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

벽돌공사 선지는 먼저 수치 기준인 하루 쌓기 높이·치장줄눈 깊이·모르타르 사용시간을 확인하고, 공간쌓기는 ‘바깥쪽 주벽체, 안쪽 반장쌓기’인지로 판단한다.

암기 포인트

공간쌓기: 바깥 주벽체, 안쪽 반장쌓기이다.

NoteBase

문 13. 온수난방의 특성으로 옳지 않은 것은?

① 중·대규모에서는 증기난방보다 설비비가 높고 많은 방열기가 필요하다.

② 난방 부하 변동에 따라 온수의 온도를 쉽게 조절할 수 있다.

③ 예열시간이 짧고 열용량이 작다.

④ 증기난방에 비해 쾌적성이 우수하다.

⑤ 배관의 부식이 적고 수명이 길다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 온수난방과 증기난방의 예열 특성, 열용량, 쾌적성 및 설비 특성을 비교하는 문제이다.

핵심 개념

온수난방은 온수를 순환시켜 방열기에서 열을 전달하는 난방 방식으로, 물의 큰 열용량 때문에 온도가 완만하게 변해 쾌적하지만 예열에는 시간이 걸린다.
증기난방은 증기의 응축잠열을 이용하는 방식으로, 예열과 난방은 빠르지만 실내 온도 조절이 비교적 거칠고 쾌적성이 낮다.
온수난방은 증기난방에 비해 예열시간은 길고 열용량은 크며, 난방부하 변화에는 온수 온도를 조절하여 대응하기 쉽다.

선지별 해설

① O. 온수난방은 중·대규모 시설에서 증기난방보다 설비비가 높고, 동결 방지를 위한 방열기·배관의 방열기기 등이 더 필요하다.
② O. 온수난방은 난방부하가 변하면 공급 온수의 온도를 조절하여 방열량을 비교적 쉽게 조절할 수 있다.
③ X. 틀린 표현은 '예열시간이 짧고 열용량이 작다'이다. 실제로는 물의 열용량이 크므로 예열시간이 길고 열용량도 크다.
④ O. 온수난방은 방열기 표면온도와 실내 온도 변화가 완만하여 증기난방보다 쾌적성이 우수하다.
⑤ O. 온수난방은 증기난방보다 배관의 부식이 적어 배관 수명이 길다.

오답 포인트

증기난방의 '빠른 예열' 특성을 온수난방에 바꾸어 놓은 것이 함정이다. 온수난방은 물을 데워 순환시켜야 하므로 축열량이 크고 초기 예열이 느리다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

온수난방 선지에서는 물의 큰 열용량을 기준으로 판단한다. 큰 열용량은 예열시간이 길고 온도 변화가 완만하며 쾌적성이 좋은 특성으로 이어진다.

암기 포인트

온수난방은 '큰 열용량·긴 예열·좋은 쾌적성', 증기난방은 '짧은 예열·빠른 난방'으로 구분한다.

NoteBase

문 14. 건축법령에서 정의하고 있는 내화구조에 해당하지 않는 것은?

① 두께가 15센티미터인 벽돌조 벽

② 두께가 20센티미터인 철근콘크리트조 벽

③ 두께가 10센티미터인 철재로 보강된 콘크리트 블록조 벽

④ 두께가 15센티미터인 철근콘크리트조 바닥

⑤ 두께가 10센티미터인 철재로 보강된 콘크리트 블록조 바닥

정답 1번

쟁점

이 문제는 법령상 내화구조로 인정되는 벽과 바닥의 구조별 최소 두께를 구별하는 문제이다. 핵심은 벽돌조 벽의 기준과 철근콘크리트조·철재 보강 블록조의 기준을 혼동하지 않는 데 있다.

용어 풀이

내화구조는 화재가 발생해도 일정 시간 구조의 성능을 유지하도록 법령이 정한 기준에 맞춘 구조를 말한다.

핵심 구분

「건축물의 피난 · 방화구조 등의 기준에 관한 규칙」 제3조에 따르면 벽돌조 벽은 두께가 19센티미터 이상이어야 한다. 반면 철근콘크리트조 또는 철골철근콘크리트조의 벽·바닥은 두께가 10센티미터 이상이면 된다. 철재로 보강된 콘크리트블록조 등의 벽·바닥은 철재에 덮은 콘크리트블록 등의 두께가 5센티미터 이상이면 된다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 벽돌조 벽은 두께가 19센티미터 이상이어야 내화구조에 해당한다. 15센티미터는 기준에 미달한다.
틀린 표현: 두께가 15센티미터인 벽돌조 벽
올바른 표현: 두께가 19센티미터 이상인 벽돌조 벽

② O: 철근콘크리트조 벽은 두께가 10센티미터 이상이면 내화구조에 해당하므로, 20센티미터는 기준을 충족한다.

③ O: 철재로 보강된 콘크리트블록조 벽은 철재에 덮은 콘크리트블록 등의 두께가 5센티미터 이상이면 된다. 10센티미터는 이 기준을 충족한다.

④ O: 철근콘크리트조 바닥은 두께가 10센티미터 이상이면 내화구조에 해당하므로, 15센티미터는 기준을 충족한다.

⑤ O: 철재로 보강된 콘크리트블록조 바닥도 철재에 덮은 콘크리트블록 등의 두께가 5센티미터 이상이면 된다. 10센티미터는 기준을 충족한다.

오답 포인트

①의 15센티미터는 충분히 두꺼워 보이지만, 벽돌조 벽의 법정 기준은 19센티미터 이상이다. 철근콘크리트조 벽·바닥의 10센티미터 기준을 벽돌조 벽에 잘못 적용하는 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

구조부와 재료를 먼저 나눈 뒤 최소 두께를 대조한다. 벽돌조 벽은 19센티미터, 철근콘크리트조 벽·바닥은 10센티미터, 철재 보강 블록조의 피복 블록 등은 5센티미터 기준으로 판단한다.

암기 포인트

벽돌 벽은 19, 철근콘크리트 벽·바닥은 10, 철재 보강 블록 피복은 5로 구분한다.

NoteBase

문 15. 다음의 건축법령에서 ( ) 안의 내용으로 옳은 것은?

전용주거지역이나 일반주거지역에서 건축물을 건축하는 경우에는 법 제61조 제1항에 따라 건축물의 각 부분을 정북(正北) 방향으로의 인접 대지경계선으로부터 다음 각 호의 범위에서 건축조례로 정하는 거리 이상을 띄어 건축하여야 한다.
1. 높이 (가) 미터 이하인 부분 : 인접 대지경계선으로부터 (나) 미터 이상
2. 높이 (가) 미터를 초과하는 부분 : 인접 대지경계선으로부터 해당 건축물 각 부분 높이의 (다) 이상

① (가): 8, (나): 1.5, (다): 1/2
② (가): 8, (나): 2, (다): 1/3
③ (가): 9, (나): 1.5, (다): 1/3
④ (가): 9, (나): 1.5, (다): 1/2
⑤ (가): 9, (나): 2, (다): 1/3

정답 4번

쟁점

이 문제는 전용주거지역 또는 일반주거지역에서 정북 방향 인접 대지경계선으로부터 띄어야 하는 건축물 높이별 거리 기준에 관한 문제이다. 핵심은 $9m$를 기준으로 고정거리 기준과 높이 비례 기준을 구별하는 데 있다.

용어 풀이

정북 방향 인접 대지경계선은 건축물 대지의 북쪽에 맞닿은 이웃 대지와의 경계선이다. 이 기준은 인접 대지의 일조 등을 확보하기 위한 이격거리 기준이다.

핵심 구분

제시된 건축법령상 높이 $9m$ 이하 부분은 인접 대지경계선에서 $1.5m$ 이상 띄운다. 높이 $9m$ 초과 부분은 해당 부분 높이의 $\frac{1}{2}$ 이상을 띄운다. 즉 낮은 부분은 고정거리, 높은 부분은 높이의 절반이라는 구분이 답을 가른다.

선지별 해설

① X: 가의 $8m$가 틀렸다. 틀린 표현: 높이 $8m$ 이하. 올바른 표현: 높이 $9m$ 이하이며, 나=$1.5m$, 다=$\frac{1}{2}$이다.
② X: 가, 나, 다가 모두 기준과 다르다. 틀린 표현: $8m$, $2m$, $\frac{1}{3}$. 올바른 표현: $9m$, $1.5m$, $\frac{1}{2}$이다.
③ X: 다의 $\frac{1}{3}$이 틀렸다. 틀린 표현: 초과 부분 높이의 $\frac{1}{3}$. 올바른 표현: 초과 부분은 해당 부분 높이의 $\frac{1}{2}$ 이상이다.
④ O: 가=$9m$, 나=$1.5m$, 다=$\frac{1}{2}$로서 높이별 이격거리 기준과 일치한다.
⑤ X: 나와 다가 틀렸다. 틀린 표현: $2m$, $\frac{1}{3}$. 올바른 표현: $1.5m$, $\frac{1}{2}$이다.

NoteBase

오답 포인트

①과 ②는 기준 높이를 $8m$로 바꾸어 놓은 선지이고, ③과 ⑤는 $9m$ 초과 부분의 비율을 $\frac{1}{3}$으로 바꾸어 놓은 선지이다. $9m$과 $\frac{1}{2}$를 함께 기억하지 않으면 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

정북 방향 이격거리 문제에서는 먼저 높이가 $9m$ 이하인지 초과인지 나눈다. 이하이면 $1.5m$의 고정거리를, 초과이면 해당 높이의 $\frac{1}{2}$를 적용한다.

암기 포인트

정북 이격거리: $9m$ 이하는 $1.5m$, $9m$ 초과는 높이의 $\frac{1}{2}$이다.

NoteBase

문 16. 공사에 관한 설계, 금융, 시공, 시운전 등 모든 부분을 포함하여 계약하는 것으로, 시공자는 건축주가 요구하는 모든 부분을 충족한 후 결과물을 인도하는 공사의 계약 방식은?

① BOT(Build-Operate-Transfer) 방식

② 프로젝트관리 방식

③ 공사관리 방식

④ 파트너링 방식

⑤ 턴키 방식

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 설계·금융·시공·시운전 등 공사의 전 과정을 하나의 계약으로 맡기고, 완성된 시설을 발주자에게 인도하는 턴키 방식의 개념을 묻는다.

핵심 개념

턴키 방식은 발주자가 사용 가능한 완성 시설을 받도록 설계부터 시공·시운전까지를 일괄하여 계약하는 방식이다. BOT 방식은 민간이 시설을 건설한 뒤 일정 기간 운영하고 최종적으로 이전하는 방식이다. 프로젝트관리는 사업 전반의 기획·조정·통제를 뜻하고, 공사관리는 공사 수행의 관리 업무를 뜻하며, 파트너링은 참여자 간 협력관계를 강조하는 방식이다.

선지별 해설

① X: BOT는 Build-Operate-Transfer의 약자로, 건설 뒤 민간이 운영한 후 시설을 이전하는 방식이다. 틀린 표현은 '모든 부분을 포괄하여 계약하고 완성 후 인도한다'는 설명이다. 올바르게는 운영 기간을 거쳐 이전하는 방식이다.
② X: 프로젝트관리는 사업의 범위·일정·비용·품질 등을 통합적으로 관리하는 활동이다. 틀린 표현은 '완성 시설을 인도하는 공사의 계약 방식'이다. 올바르게는 사업 전반을 계획·조정·통제하는 관리 방식이다.
③ X: 공사관리는 시공 과정에서 공정·품질·안전·원가 등을 관리하는 업무이다. 틀린 표현은 '설계·금융·시운전까지 일괄 계약하는 방식'이다. 올바르게는 공사 수행을 관리하는 방식이다.
④ X: 파트너링은 발주자·설계자·시공자 등이 공동 목표를 위해 협력하는 관계 중심의 방식이다. 틀린 표현은 '완성된 결과물을 인도하는 일괄계약'이다. 올바르게는 참여자 간 협력과 분쟁 예방을 중시하는 방식이다.
⑤ O: 설계, 금융, 시공, 시운전 등을 포괄하여 계약하고, 시공자가 사용 가능한 완성 결과물을 건축주에게 인도하는 방식은 턴키 방식이다.

NoteBase

오답 포인트

①의 BOT와 ⑤의 턴키는 모두 건설을 포함하지만, BOT에는 '운영 후 이전' 단계가 있고 턴키의 핵심은 '완성 시설의 일괄 인도'이다. 관리 업무인 프로젝트관리·공사관리와 계약 방식인 턴키를 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

계약 내용에 설계부터 시운전까지 포함되고 발주자가 완성된 시설을 바로 넘겨받으면 턴키로 판단한다. 건설 후 민간 운영 기간이 제시되면 BOT로 구분한다.

암기 포인트

턴키는 '열쇠만 받아 바로 사용', BOT는 '건설-운영-이전'이다.

NoteBase

문 17. 건축구조의 분류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 벽식구조 : 아래층의 벽체가 위층 벽체의 힘을 받아주는 내력벽식 구조

② 가구식구조 : 기둥과 보에 가늘고 긴 부재를 조립하여 구축한 구조

③ 일체식구조 : 벽돌 등을 시멘트 모르타르와 같은 교착재료로 쌓아 만든 구조

④ 공기막구조 : 곡면상의 피막 내부에 풍선처럼 바람을 불어넣어 지붕형태를 만들어 기둥 없는 공간을 만든 구조

⑤ 현수구조 : 양끝에만 기둥이 있고 기둥 위에 줄을 매어 지붕이 매달리게 하여 만든 구조

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 건축구조를 하중 전달 방식과 구성 재료·형태에 따라 구분하는 개념을 묻는다.

핵심 개념

벽식구조는 벽체가 수직하중을 지지하는 내력벽식 구조이다. 가구식구조는 기둥·보 같은 가늘고 긴 선형 부재를 짜 맞춰 하중을 전달하는 구조이다. 조적식구조는 벽돌·돌·블록 등을 모르타르 같은 교착재로 쌓아 만드는 구조이다. 공기막구조는 막 내부의 공기압으로 막을 팽팽하게 유지하는 구조이고, 현수구조는 양쪽 지점에 건 케이블이나 줄에 지붕을 매다는 구조이다.

선지별 해설

① O. 벽식구조는 아래층 벽체가 위층 벽체에서 전달되는 하중을 지지하는 내력벽식 구조이므로 설명이 맞다.

② O. 가구식구조는 기둥과 보 등 가늘고 긴 부재를 접합·조립하여 뼈대를 만드는 구조이므로 설명이 맞다.

③ X. '벽돌 등을 시멘트 모르타르와 같은 교착재료로 쌓아 만든 구조'라는 설명은 일체식구조가 아니라 조적식구조의 설명이다. 일체식구조는 철근콘크리트 등을 현장에서 일체로 만들어 구성 부재가 연속적으로 거동하는 구조를 말한다.

④ O. 공기막구조는 곡면 막 내부에 공기를 불어넣어 막을 팽팽하게 하고, 기둥 없이 넓은 지붕 공간을 형성하는 구조이므로 설명이 맞다.

⑤ O. 현수구조는 양끝의 지점 또는 기둥 사이에 줄·케이블을 걸고 그에 지붕을 매달아 지지하는 구조이므로 설명이 맞다.

NoteBase

오답 포인트

③은 '벽돌+모르타르+쌓기'라는 조적식구조의 핵심 표현을 일체식구조에 바꾸어 놓은 선지이다. 재료를 쌓아 올리는지, 콘크리트 등을 한 덩어리로 만들어 연속 거동시키는지를 구별한다.

다시 나오면 이렇게 판단

벽체가 하중을 받으면 벽식, 기둥·보를 짜면 가구식, 벽돌·돌을 모르타르로 쌓으면 조적식, 공기압으로 막을 유지하면 공기막식, 케이블에 매달면 현수식으로 판단한다.

암기 포인트

벽돌을 모르타르로 쌓기 = 조적식, 콘크리트를 한 덩어리로 만들기 = 일체식이다.

NoteBase

문 18. 다음의 지반 조사 시험은?

- 로드 선단에 샘플러를 부착한다.
- 로드 상단에 63.5kgf(622.3N)의 추를 76cm 높이에서 자유낙하 시킨다.
- 30cm 관입시킬 때의 타격 횟수 *N*을 구한다.

① 화란식 관입시험

② 충격식 보링

③ 표준관입시험

④ 베인테스트

⑤ 스웨덴식 관입시험

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 표준관입시험의 장비·타격 조건과 N값의 정의를 다른 지반조사 시험과 구별하는 문제이다.

핵심 개념

표준관입시험은 보링공 바닥의 샘플러를 로드에 연결하고 63.5*kgf*의 해머를 76*cm* 높이에서 자유낙하시켜 관입시킨 뒤, 30*cm* 관입에 필요한 타격 횟수를 N값으로 나타내는 현장시험이다. 화란식 관입시험은 콘을 정적으로 압입하여 저항을 측정하고, 베인테스트는 베인의 회전저항으로 점토의 전단강도를 구한다. 스웨덴식 관입시험은 추와 회전을 이용하여 관입저항을 조사한다.

선지별 해설

① X - 화란식 관입시험은 콘을 지중에 정적으로 눌러 관입저항을 측정하는 시험이다. 틀린 표현은 '63.5*kgf*의 추를 76*cm* 높이에서 자유낙하시킨다'는 부분이며, 올바르게는 콘의 압입저항을 측정한다.
② X - 충격식 보링은 충격으로 지반을 굴진하여 시료·지층을 확인하는 보링 방법이다. 틀린 표현은 '30*cm* 관입시 타격 횟수 N을 구한다'는 부분이며, 이는 표준관입시험의 측정 방법이다.
③ O - 샘플러를 로드 선단에 부착하고, 63.5*kgf* 해머를 76*cm*에서 자유낙하시켜 30*cm* 관입에 드는 타격 횟수 N을 구하는 시험은 표준관입시험이다.
④ X - 베인테스트는 연약점토 등에 베인을 삽입하여 회전시키고, 그때의 토크로 비배수전단강도를 구하는 시험이다. 틀린 표현은 '자유낙하 타격 횟수 N'이며, 올바르게는 회전저항 토크를 측정한다.
⑤ X - 스웨덴식 관입시험은 스크루 포인트에 단계적으로 추를 재하하고 필요하면 회전시켜 관입저항을 조사한다. 틀린 표현은 '해머 자유낙하에 따른 N값'이며, 올바르게는 재하량과 회전·관입 상태로 지반을 판정한다.

NoteBase

오답 포인트

①·⑤도 관입저항을 다루므로 표준관입시험과 혼동하기 쉽다. 그러나 '63.5*kgf* 해머', '76*cm* 자유낙하', '30*cm*당 타격 횟수 N'의 조합은 표준관입시험을 특정한다.

다시 나오면 이렇게 판단

낙하해머의 질량·낙하고와 관입 타격 횟수 N이 함께 제시되면 표준관입시험으로 판단한다. 콘을 정적으로 누르면 화란식 관입시험, 베인을 돌려 토크를 재면 베인테스트, 추와 회전을 병용하면 스웨덴식 관입시험이다.

암기 포인트

표준관입시험은 '63.5-76-30-N', 즉 63.5*kgf* 해머·76*cm* 낙하·30*cm* 관입 타격수이다.

NoteBase

문 19. 다음의 설명과 일치하는 급수 방식은?

- 건물의 옥상에 설치된 물탱크에 물을 채운 이후에 중력의 힘으로 급수
- 일정한 수압으로 급수 가능, 대규모 급수 수요에 대응 가능
- 수도공사나 정전 시 일정시간 급수 가능

① 수도직결 방식

② 고가수조 방식

③ 압력탱크 방식

④ 부스터 방식

⑤ 개별급수 방식

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 급수 방식 중 고가수조 방식의 구성과 급수 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

고가수조 방식은 저수조의 물을 펌프로 옥상 등의 높은 위치에 있는 물탱크로 올린 뒤, 그 수위차에 따른 중력으로 하향 급수하는 방식이다. 수도직결 방식은 수도 본관의 압력으로 직접 급수한다. 압력탱크 방식은 압력탱크 안의 압축공기 압력으로 급수한다. 부스터 방식은 펌프로 압력을 높여 직접 급수한다.
고가수조 방식의 판단 키워드는 '옥상 물탱크', '중력', '하향급수', '일정한 수압'이다.

선지별 해설

① X: 수도직결 방식은 옥상 물탱크를 거치지 않고 수도 본관의 수압으로 직접 급수한다. '옥상에 설치된 물탱크에 물을 채운 뒤 중력으로 급수'한다는 표현은 고가수조 방식의 설명이다. 틀린 표현 '수도직결 방식' → 올바르게는 '고가수조 방식'이다.
② O: 고가수조 방식은 높은 곳의 물탱크 수위차를 이용하므로 급수압이 비교적 일정하며, 대규모 급수 수요에 대응하기 좋다. 수원 공급이나 전원이 끊겨도 탱크에 저장된 물로 일정 시간 급수할 수 있다.
③ X: 압력탱크 방식은 압력탱크 내부의 압축공기 압력으로 물을 보내는 방식이다. 옥상 물탱크의 중력으로 급수하는 방식이 아니다. 틀린 표현 '압력탱크 방식' → 올바르게는 '고가수조 방식'이다.
④ X: 부스터 방식은 펌프로 압력을 높여 급수하는 가압급수 방식이다. 옥상 물탱크의 수위차와 중력에 의존하지 않는다. 틀린 표현 '부스터 방식' → 올바르게는 '고가수조 방식'이다.
⑤ X: 개별급수 방식이라는 명칭은 지문의 옥상 물탱크·중력 하향급수 구조를 뜻하지 않는다. 지문의 설명은 고가수조 방식에 해당한다. 틀린 표현 '개별급수 방식' → 올바르게는 '고가수조 방식'이다.

NoteBase

오답 포인트

③과 ④는 모두 펌프를 사용하므로 고가수조 방식과 혼동하기 쉽다. 그러나 고가수조 방식은 펌프가 물을 높은 탱크까지 올리는 데 쓰일 뿐, 실제 급수 압력은 탱크의 높이에서 생기는 중력에 의해 확보된다는 점이 다르다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 급수 압력의 원천을 확인한다. 수도 본관 압력이면 수도직결, 옥상 탱크의 높이차면 고가수조, 압축공기면 압력탱크, 펌프의 가압이면 부스터 방식으로 판단한다.

암기 포인트

옥상 탱크에 올려 중력으로 내리면 고가수조 방식이다.

NoteBase

문 21. 다음의 설명에서 ( ) 안의 내용으로 옳은 것은?

대기 중 (가)의 작용으로 콘크리트의 (나)이/가 서서히 (다)(으)로 변화되어 콘크리트가 알칼리성을 잃어가는 과정을 콘크리트 중성화라 한다.

① (가): CO, (나): 석회, (다): 규석
② (가): CO_2, (나): 수산화칼슘, (다): 탄산칼슘
③ (가): CO, (나): 규석, (다): 석회
④ (가): CO_2, (나): 탄산칼슘, (다): 수산화칼슘
⑤ (가): O_2, (나): 수산화칼슘, (다): 탄산칼슘

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 콘크리트 중성화(탄산화)의 반응 과정, 즉 이산화탄소에 의해 수산화칼슘이 탄산칼슘으로 바뀌며 알칼리성이 낮아지는 원리를 묻는다.

핵심 개념

콘크리트 중성화는 대기 중 이산화탄소가 콘크리트 내부로 침투하여 수산화칼슘과 반응하고, 수산화칼슘이 탄산칼슘으로 변하면서 콘크리트의 알칼리성이 저하되는 현상이다.
중성화의 핵심 연결은 '이산화탄소 → 수산화칼슘 → 탄산칼슘'이다.

선지별 해설

① X. 틀린 표현은 'CO'와 '석회 → 규석'이다. 중성화에는 CO가 아니라 이산화탄소가 작용하며, 수산화칼슘이 탄산칼슘으로 변한다.
② O. 대기 중 이산화탄소의 작용으로 콘크리트의 수산화칼슘이 탄산칼슘으로 변하므로 옳다. 이 과정에서 콘크리트의 알칼리성이 낮아진다.
③ X. 틀린 표현은 'CO'와 '규석 → 석회'이다. 중성화의 반응 물질은 이산화탄소와 수산화칼슘이며, 생성물은 탄산칼슘이다.
④ X. 틀린 표현은 '탄산칼슘 → 수산화칼슘'이다. 변화 방향은 반대이며, 수산화칼슘이 탄산칼슘으로 변한다.
⑤ X. 틀린 표현은 'O_2'이다. 산소가 아니라 대기 중 이산화탄소가 중성화를 일으킨다. 수산화칼슘이 탄산칼슘으로 변한다는 부분만 맞다.

오답 포인트

④처럼 수산화칼슘과 탄산칼슘의 변화 방향을 거꾸로 제시하거나, ①·③·⑤처럼 반응 기체를 CO 또는 O_2로 바꾸어 제시하는 함정이 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

콘크리트의 알칼리성이 사라지는 현상이 나오면 먼저 원인 기체가 이산화탄소인지 확인하고, 수산화칼슘이 탄산칼슘으로 변하는 방향인지 판단한다.

암기 포인트

중성화: CO_2가 수산화칼슘을 탄산칼슘으로 바꾼다.

NoteBase

문 22. 건축법령에서 규정한 대수선의 범위에 해당하지 않는 것은?

① 내력벽을 증설 또는 해체하는 경우

② 기둥을 2개 이상 수선 또는 변경하는 경우

③ 방화벽 또는 방화구획을 위한 바닥 또는 벽을 증설하는 경우

④ 주계단·피난계단 또는 특별피난계단을 증설하는 경우

⑤ 다세대주택의 세대 간 경계벽을 증설하는 경우

정답 2번

쟁점

이 문제는 건축법령상 대수선의 범위, 특히 기둥을 수선하거나 변경하는 경우의 수량 기준에 관한 문제이다. 핵심은 증설·해체와 수선·변경에 적용되는 요건을 구별하는 데 있다.

용어 풀이

대수선은 건축물의 주요 구조나 외부 형태를 수선·변경하거나 증설하는 행위 중 법령이 정한 범위에 해당하는 것을 말한다.

핵심 구분

건축법 시행령 제3조의2는 증축·개축·재축에 해당하지 않는 행위 중 일정한 행위를 대수선으로 정한다. 기둥은 증설 또는 해체하면 수와 관계없이 대수선이지만, 수선 또는 변경은 세 개 이상이어야 대수선이다.

선지별 해설

① O. 내력벽을 증설 또는 해체하는 것은 대수선의 범위에 포함된다.
② X. 기둥의 수선 또는 변경은 두 개 이상이 아니라 세 개 이상인 경우에 대수선에 해당한다. 틀린 표현: ‘2개 이상’. 올바른 표현: ‘3개 이상’.
③ O. 방화벽 또는 방화구획을 위한 바닥 또는 벽을 증설하는 것은 대수선에 해당한다.
④ O. 주계단·피난계단 또는 특별피난계단을 증설하는 것은 대수선에 해당한다.
⑤ O. 다세대주택의 세대 간 경계벽을 증설하는 것은 대수선에 해당한다.

오답 포인트

②는 기둥의 수선·변경 수량 기준을 ‘2개 이상’으로 낮춘 선지이다. 기둥의 증설·해체와 달리 수선·변경에는 ‘세 개 이상’이라는 수량 요건이 붙는 점이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

대수선 선지는 대상 구조부재와 행위를 나누어 본다. 증설·해체는 해당 부재별 규정을 확인하고, 수선·변경은 내력벽의 면적 기준 또는 기둥·보·지붕틀의 세 개 이상 기준처럼 별도 요건이 있는지를 판단한다.

암기 포인트

기둥·보·지붕틀의 수선·변경은 '세 개 이상', 증설·해체는 수량 기준 없이 대수선이다.

NoteBase

문 23. 콘크리트 시공 중 콘크리트에 발생하는 수축량(Shrinkage)과 침하량(Settlement)이 달라 생기는 응력을 배제하기 위하여 연결 콘크리트를 바로 타설하지 않고 일정 기간이 지난 후에 연결 콘크리트를 타설하는 줄눈은?

① 시공줄눈(Construction Joint)

② 신축줄눈(Expansion Joint)

③ 조절줄눈(Control Joint)

④ 콜드조인트(Cold Joint)

⑤ 지연줄눈(Delay Joint)

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 콘크리트의 수축과 침하가 어느 정도 진행된 뒤 접속부를 타설하는 지연줄눈과 다른 줄눈의 용도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

지연줄눈은 서로 연결될 콘크리트 사이의 일부를 일정 기간 비워 두었다가 나중에 타설하는 계획 줄눈이다. 먼저 타설한 부분의 수축과 침하가 진행된 후 접속부를 메우므로, 두 부분의 변형량 차이에서 생길 응력을 줄인다. 시공줄눈은 타설 작업을 중단한 경계이고, 신축줄눈은 온도 변화에 따른 팽창을 허용하는 틈이다. 조절줄눈은 수축균열이 생길 위치를 유도하는 약한 단면이며, 콜드조인트는 타설 간격이 길어져 생기는 비의도적 접합 불량이다.

NoteBase

선지별 해설

① X. 시공줄눈은 콘크리트를 한 번에 연속 타설하지 못해 작업을 중단한 위치에 생기는 줄눈이다. 틀린 표현은 '일정 기간이 지난 후 연결 콘크리트를 타설하여 수축·침하 응력을 배제한다'는 부분이다. 올바르게는 타설 중단부를 다음 타설 때 이어 주는 줄눈이다.
② X. 신축줄눈은 온도 상승 등에 따른 콘크리트의 팽창·수축 변형을 허용하기 위해 부재 사이에 설치하는 줄눈이다. 틀린 표현은 '수축량과 침하량이 달라진 뒤 접속부를 나중에 타설한다'는 부분이다. 올바르게는 팽창에 의한 압축응력을 피하도록 처음부터 틈을 두는 줄눈이다.
③ X. 조절줄눈은 건조수축 등으로 균열이 생길 때 정해 둔 위치로 균열을 유도하는 줄눈이다. 틀린 표현은 '일정 기간 후 연결 콘크리트를 타설한다'는 부분이다. 올바르게는 단면을 약화하여 균열 위치를 조절하는 줄눈이다.
④ X. 콜드조인트는 먼저 타설한 콘크리트가 굳기 시작한 뒤 다음 콘크리트를 이어 타설하여 일체성이 나빠진 접합부이다. 틀린 표현은 '응력을 배제하기 위한 계획 줄눈'이라는 부분이다. 올바르게는 피해야 하는 비의도적 시공 결함이다.
⑤ O. 지연줄눈은 연결부를 바로 타설하지 않고 일정 기간 후에 타설하여, 선타설 콘크리트의 수축과 침하가 진행된 뒤 접속하게 하는 줄눈이다.

오답 포인트

①의 시공줄눈과 ⑤의 지연줄눈은 모두 나중 타설과 관련되어 혼동하기 쉽다. 시공줄눈은 작업상 타설을 끊은 경계인 반면, 지연줄눈은 수축·침하의 시간차를 줄이려고 의도적으로 접속 타설을 늦춘다는 점이 다르다.

다시 나오면 이렇게 판단

문장에 '수축량과 침하량의 차이', '바로 타설하지 않음', '일정 기간 후 연결 타설'이 함께 나오면 지연줄눈으로 판단한다. 온도 팽창이면 신축줄눈, 균열 위치 유도면 조절줄눈, 작업 중단 경계면 시공줄눈으로 구분한다.

암기 포인트

지연줄눈은 '변형이 먼저 끝난 뒤, 연결은 나중에' 하는 줄눈이다.

NoteBase

문 24. 겨울철 주택의 결로방지 대책으로 옳지 않은 것은?

① 단열시공을 통해 열교 현상을 방지한다.

② 벽 두께를 두껍게 한다.

③ 벽체의 열관류 저항을 작게 한다.

④ 복층유리를 사용하여 유리창의 단열성능을 높인다.

⑤ 난방기기를 이용하여 내벽의 표면온도를 높인다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 겨울철 결로를 막기 위해 실내측 표면온도를 높이고 벽체·창호의 열저항을 크게 하는 방법을 묻는 문제이다. 결로는 실내의 습한 공기가 차가운 표면에서 이슬점 이하로 냉각될 때 생긴다.

핵심 개념

열교는 단열이 끊기거나 약한 부위로 열이 집중적으로 빠져나가는 현상이며, 그 부위의 실내측 표면온도를 낮춰 결로 위험을 키운다. 열저항은 열의 이동을 막는 정도이므로 벽체를 두껍게 하거나 복층유리를 사용하면 커진다.

선지별 해설

① O: 단열시공으로 열교를 줄이면 국부적인 열손실이 감소하고 실내측 표면온도가 올라가므로 결로 방지에 도움이 된다.
② O: 벽 두께를 두껍게 하면 일반적으로 벽체의 열저항이 커져 실내측 표면온도가 상승하므로 결로 위험이 줄어든다.
③ X: '벽체의 열저항을 작게 한다'는 표현이 틀렸다. 실제로는 벽체의 열저항을 크게 하여 열손실을 줄이고 실내측 표면온도를 높여야 한다.
④ O: 복층유리는 유리 사이의 공기층 등으로 열의 이동을 줄여 단열성능, 즉 유리창의 열저항을 높인다.
⑤ O: 난방으로 실내측 표면온도를 높이면 표면이 이슬점 이하로 내려갈 가능성이 작아져 결로를 줄일 수 있다.

오답 포인트

③은 '열저항'의 방향을 반대로 바꾼 선지이다. 열저항이 작아지면 열이 더 쉽게 빠져나가 표면온도가 낮아지고, 겨울철 결로는 오히려 심해질 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

겨울철 결로 방지 대책은 열교를 줄이고, 단열을 강화하여 열저항을 크게 하며, 실내측 표면온도를 높이는 방향인지로 판단한다. 열저항을 낮추거나 열손실을 늘리는 방향의 표현은 오답이다.

NoteBase

암기 포인트

결로 방지 = 열저항은 크게, 열교는 작게, 실내측 표면온도는 높게이다.

NoteBase

문 25. 다음의 설명에서 ( ) 안의 내용으로 옳은 것은?

철골공사에서 접합부재에 사용되는 고력볼트의 길이는 (가)에 (나) 1개의 높이와 (다) 2개의 두께 및 볼트 나사 (라) 정도의 여유 길이를 가지고 있어야 한다.

① (가): 조임길이, (나): 볼트, (다): 와셔, (라): 3산
② (가): 볼트길이, (나): 와셔, (다): 너트, (라): 4산
③ (가): 조임길이, (나): 너트, (다): 볼트, (라): 3산
④ (가): 볼트길이, (나): 너트, (다): 와셔, (라): 4산
⑤ (가): 조임길이, (나): 너트, (다): 와셔, (라): 3산

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 철골공사 마찰접합에 쓰는 고력볼트의 길이 산정 구성요소를 묻는다.

핵심 개념

조임길이는 볼트로 함께 조여지는 부재의 총 두께이다. 고력볼트의 길이는 조임길이에 너트 1개의 높이, 와셔 2개의 두께 및 나사 3산 정도의 여유길이를 더하여 정한다.

선지별 해설

① X. (나)가 '볼트'인 것이 틀렸다. 조임길이에는 너트 1개의 높이를 더하며, 와셔는 2개, 나사 여유는 3산이다.
② X. '볼트길이'는 산정의 기준이 아니라 결과값이므로 (가)는 조임길이가 맞다. 또한 (나)는 너트, (다)는 와셔, (라)는 3산으로 고쳐야 한다.
③ X. (다)가 '볼트'인 것이 틀렸다. 조임길이에 더하는 것은 볼트 2개가 아니라 와셔 2개의 두께이다.
④ X. (가)의 '볼트길이'와 (라)의 '4산'이 틀렸다. 기준은 조임길이이고, 나사 여유길이는 3산 정도이다.
⑤ O. 조임길이 + 너트 1개 높이 + 와셔 2개 두께 + 나사 3산 정도의 여유길이로, 고력볼트 길이 산정 구성요소와 일치한다.

오답 포인트

'볼트길이'는 조임길이와 너트·와셔·나사 여유를 모두 더해 산정한 결과이다. 따라서 산정식의 첫 항은 볼트길이가 아니라 조임길이이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 조여지는 부재 두께인 조임길이를 잡고, 그 밖에 필요한 부속분을 너트 1개, 와셔 2개, 나사 여유 3산의 순서로 대조한다.

NoteBase

암기 포인트

고력볼트 길이: 조임길이 + 너트 1 + 와셔 2 + 나사 3산이다.

NoteBase