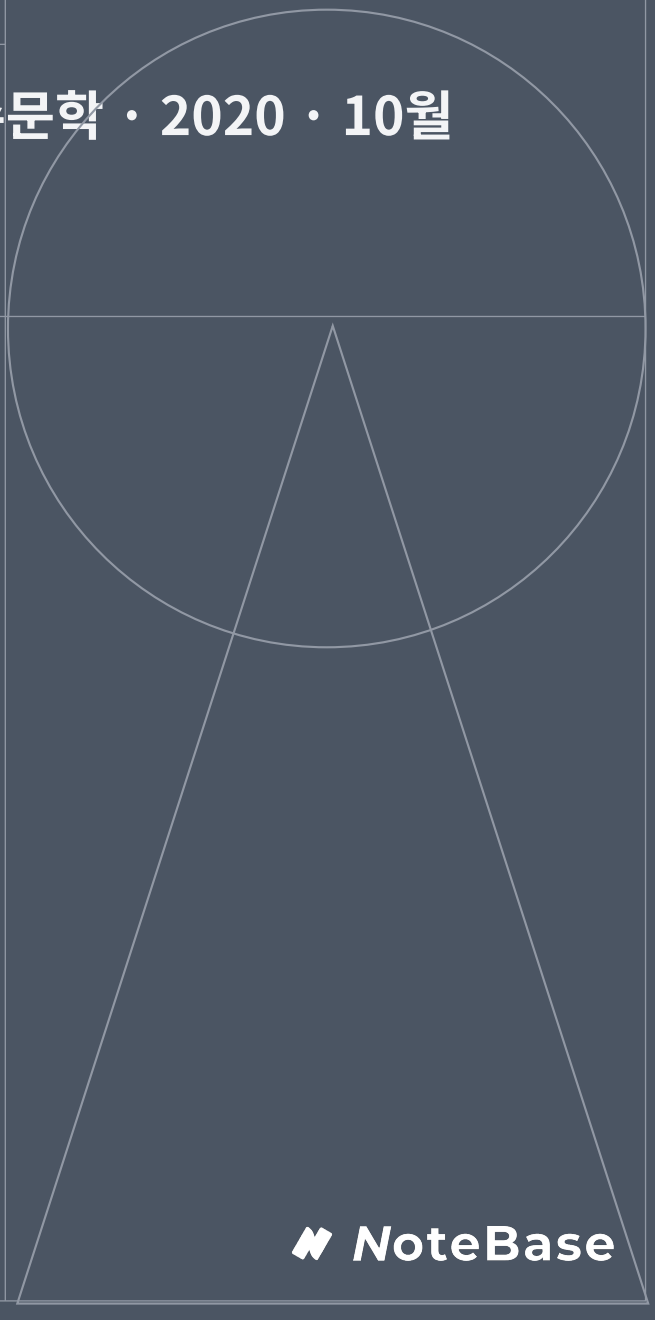
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 수리수문학 · 2020 · 10월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 수리수문학 · 2020 · 10월

공무원/서울시/7급 · 수리수문학 · 2020 · 10월

문 1. 수리학에서 취급하는 주요 물리량 중 동점성계수의 차원으로 가장 옳은 것은?

① $M^{-1}LT$

② $LT^{2}M^{-1}$

③ $L^{2}T^{-1}$

④ $ML^{-1}T^{-1}$

정답 3번

출제 포인트

동점성계수 ν의 차원을 점성계수와 밀도의 차원 관계로 판별하는 문제이다.

조건 정리

동점성계수는 $\nu = \mu/\rho$이다.
점성계수 μ의 차원은 $ML^{-1}T^{-1}$이다.
밀도 ρ의 차원은 ML^{-3}이다.

사용할 공식

$\nu = \frac{\mu}{\rho}, \quad [\nu] = \frac{ML^{-1}T^{-1}}{ML^{-3}} = L^{2}T^{-1}$
이 공식을 쓰는 이유는 동점성계수가 점성계수를 밀도로 나눈 값이기 때문이다.

계산 과정

1. 점성계수의 차원은 $ML^{-1}T^{-1}$이다.
2. 밀도의 차원은 ML^{-3}이다.
3. $\nu = \mu/\rho$이므로 M은 소거되고 $L^{-1} - (-3) = L^{2}$, 시간차원은 T^{-1}로 남는다.
4. 따라서 동점성계수의 차원은 $L^{2}T^{-1}$이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
틀린 표현은 $M^{-1}LT$이다. 동점성계수는 μ/ρ이므로 질량차원 M은 남지 않고 시간차원도 T^{-1}이어야 한다. 올바르게는 L^2T^{-1}이다.

② X
틀린 표현은 LT^2M^{-1}이다. 동점성계수에는 질량차원이 남지 않지만 길이차원은 L이 아니라 L^2이고 시간차원도 T^2가 아니라 T^{-1}이다. 올바르게는 L^2T^{-1}이다.

③ O
$\nu = \mu/\rho$에서 $[\mu] = ML^{-1}T^{-1}$, $[\rho] = ML^{-3}$이므로 $[\nu] = L^2T^{-1}$이다. 따라서 ③이 맞다.

④ X
$ML^{-1}T^{-1}$는 동점성계수가 아니라 점성계수 μ의 차원이다. 동점성계수는 여기에 밀도 ρ를 한 번 더 나눈 값이므로 질량차원이 소거되어 L^2T^{-1}가 된다.

오답 포인트

동점성계수와 점성계수를 같은 것으로 보고 ④를 고르기 쉽다. 동점성계수는 점성계수를 밀도로 나눈 값이므로 질량차원 M이 사라진다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

점성 관련 차원 문제는 먼저 점성계수 μ와 동점성계수 ν를 구분한 뒤, $\nu = \mu/\rho$를 적용해 질량차원 M이 소거되는지만 확인하면 된다.

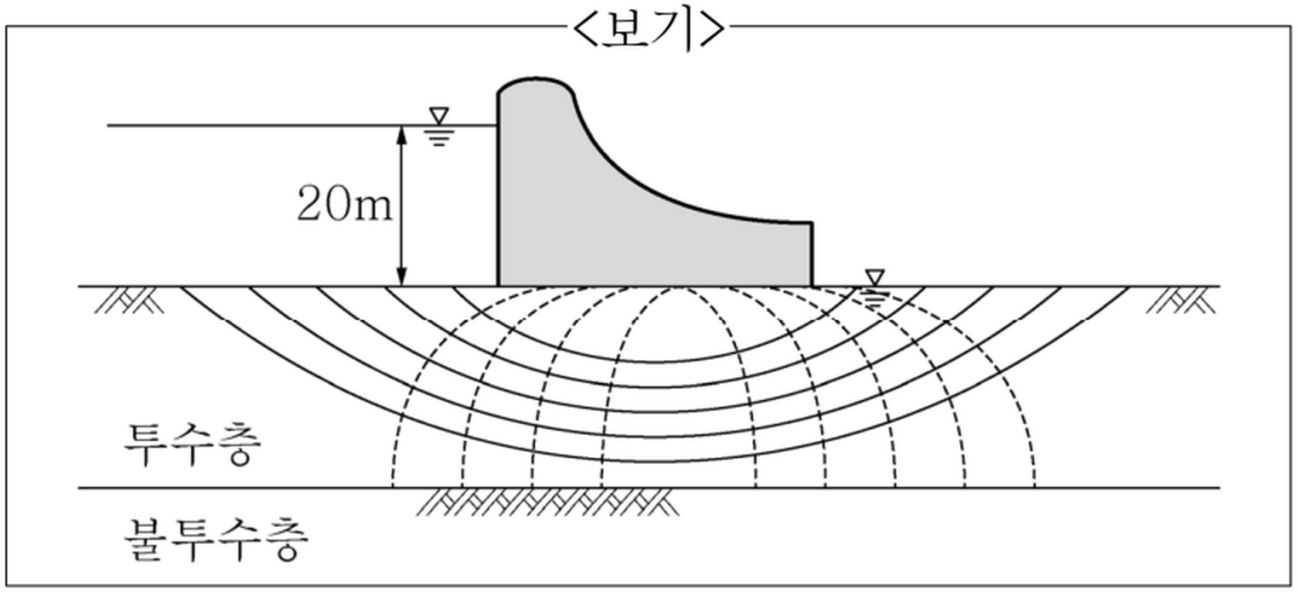
암기 포인트

점성계수는 $ML^{-1}T^{-1}$, 동점성계수는 L^2T^{-1}이다.

NoteBase

문 2. 댐 하부 투수층의 유선망도가 <보기>와 같을 때, 단위 폭당 침투유량 $Q = 12\text{cm}^3/\text{sec/cm}$이라면, 투수층의 투수계수[cm/sec]는?

<보기>



① 0.8×10^{-2}

② 1.0×10^{-2}

③ 1.2×10^{-2}

④ 1.4×10^{-2}

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 유선망의 침투유량식 $q = kH\frac{N_f}{N_d}$를 이용해 투수계수 k를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값은 단위 폭당 침투유량 $q = 12cm^3/sec/cm = 12cm^2/sec$, 총 수두차 $H = 20m = 2000cm$이다.
그림의 유선망에서 유로수 N_f는 3, 등수두강하수 N_d는 5로 읽는다.
구해야 할 값은 투수계수 $k[cm/sec]$이다.

사용할 공식

$q = kH\frac{N_f}{N_d}$
단위 폭당 침투유량이 주어졌고, 댐 하부의 유선망도에서 유로수와 등수두강하수를 셀 수 있으므로 이 공식을 그대로 적용할 수 있다.

NoteBase

계산 과정

식에서 k를 정리하면 $k = q\frac{N_d}{HN_f}$이다.
따라서 $k = 12 \times \frac{5}{2000 \times 3} = \frac{60}{6000} = 0.01 cm/sec$
즉 $k = 1.0 \times 10^{-2} cm/sec$이다.

선지별 해설

① X
제시값 0.8×10^{-2}는 계산 결과와 다르다. 그림에서 읽은 유선망을 적용하면 투수계수는 $1.0 \times 10^{-2} cm/sec$가 되어야 한다.
② O
유선망에서 $N_f = 3$, $N_d = 5$를 읽어 식에 대입하면 $k = 1.0 \times 10^{-2} cm/sec$가 되므로 옳다.
③ X
제시값 1.2×10^{-2}는 정답값보다 크다. 유선수나 수두강하수를 잘못 세거나 대입 순서를 바꾸면 이런 값이 나오지만, 올바른 값은 $1.0 \times 10^{-2} cm/sec$이다.
④ X
제시값 1.4×10^{-2}도 계산 결과와 일치하지 않는다. 유선망 해석에서는 그림의 채널 수와 전위 강하 수를 정확히 세어야 하며, 올바른 값은 $1.0 \times 10^{-2} cm/sec$이다.

오답 포인트

이 문항의 함정은 유선망에서 선의 개수 자체를 세는 것이 아니라 유로수와 등수두강하수의 구간 수를 세어야 한다는 점이다. 또한 $H = 20m$를 $2000cm$로 바꾸지 않으면 단위가 맞지 않아 오답이 나온다.

다시 나오면 이렇게 판단

유선망 계산 문제는 먼저 총 수두차를 읽고, 다음으로 유로수 N_f와 등수두강하수 N_d를 구간 기준으로 센 뒤, 마지막에 $q = kH\frac{N_f}{N_d}$에 단위를 맞춰 대입하면 된다.

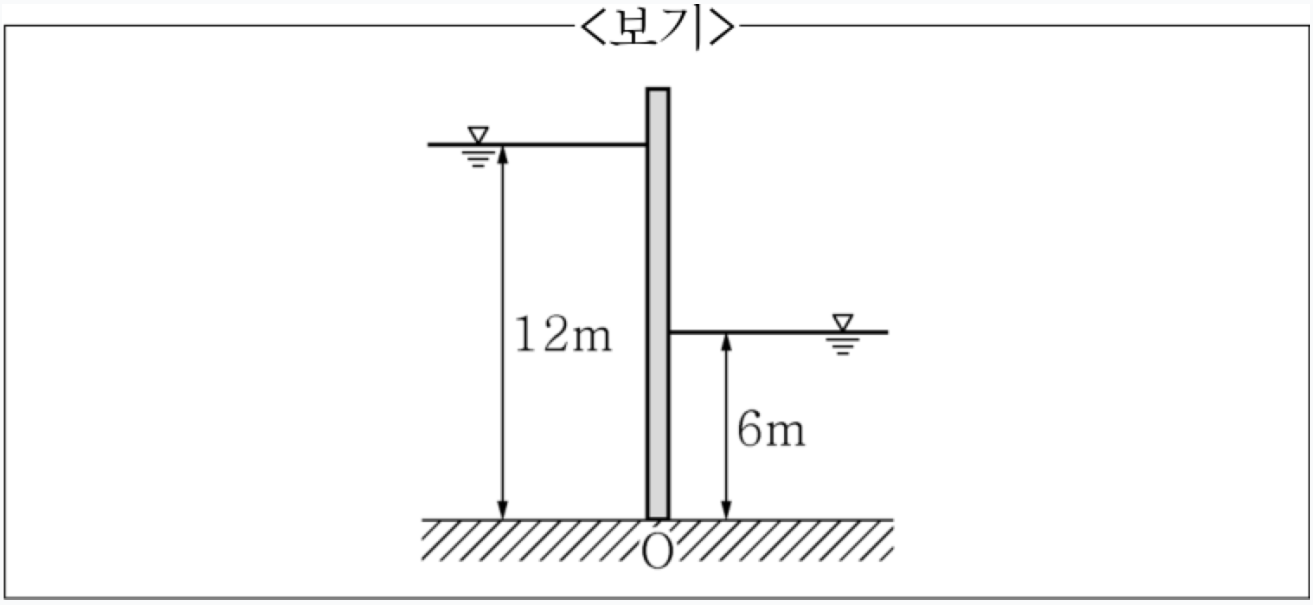
암기 포인트

단위 폭당 침투유량은 $q = kH\frac{N_f}{N_d}$이며, 유선망에서는 선 수보다 채널 수와 수두강하 수를 읽는 것이 핵심이다.

NoteBase

문 3. <보기>와 같이 폭 2m의 직사각형 수로에 수문이 설치되어 있을 때, 이 수문에 작용하는 힘의 작용점이 O점에서 상향으로 이격되어 있는 거리[m]는?

<보기>



① $\frac{14}{3}$

② $\frac{13}{3}$

③ 4

④ $\frac{11}{3}$

정답 1번

출제 포인트

수문 양측의 수압 차이를 압력분포도로 합성한 뒤, 그 합력의 작용점인 압력중심을 구하는 문제이다.

조건 정리

좌측 수심은 12m, 우측 수심은 6m이다.

O점에서 위로 0~6m 구간은 양측이 모두 잠겨 있어 순수압이 일정한 직사각형 분포가 된다.

6~12m 구간은 좌측 물만 작용하므로 순수압이 선형으로 줄어드는 삼각형 분포가 된다.

폭 2m와 물의 단위중량은 합력과 모멘트에 공통으로 곱해지므로 작용점 위치 계산에서는 상쇄된다.

NoteBase

사용할 공식

순수압의 작용점은 압력분포도의 도심으로 구한다.

$y = \frac{\sum A_i \bar{y}_i}{\sum A_i}$

여기서 A_i는 각 압력분포도의 면적, $\bar{y}_i$는 O점으로부터 그 도심까지의 거리이다.

이 문제는 수문 양측 수압을 바로 빼면 직사각형과 삼각형의 합성도형이 되므로, 그 도심을 구하는 방식이 가장 직접적이다.

계산 과정

순수압 분포를 두 부분으로 나눈다.

1. 아래 직사각형 부분

$A_1 = 6 \times 6 = 36, \quad \bar{y}_1 = 3$

2. 위 삼각형 부분

$A_2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18, \quad \bar{y}_2 = 6 + \frac{6}{3} = 8$

3. O점에 대한 1차 모멘트

$\sum A_i \bar{y}_i = 36 \times 3 + 18 \times 8 = 108 + 144 = 252$

4. 전체 면적

$\sum A_i = 36 + 18 = 54$

5. 작용점 위치

$y = \frac{252}{54} = \frac{14}{3} m$

따라서 힘의 작용점은 O점에서 상향으로 $\frac{14}{3} m$ 이격된다.

선지 판단

① O 계산 결과가 $\frac{14}{3} m$이므로 맞다.

② X $\frac{13}{3} m$는 직사각형 부분과 삼각형 부분의 모멘트를 정확히 합성하지 못한 값이다. 작용점은 $\frac{13}{3} m$가 아니라 $\frac{14}{3} m$이다.

③ X $4m$는 합력이 더 아래에서 작용한다고 본 값인데, 실제로는 6~12m 구간의 삼각형 분포가 위쪽 모멘트를 추가하므로 더 위인 $\frac{14}{3} m$가 된다. 작용점은 $4m$가 아니라 $\frac{14}{3} m$이다.

④ X $\frac{11}{3} m$는 위쪽 삼각형 분포의 영향을 과소평가한 값이다. 작용점은 $\frac{11}{3} m$가 아니라 $\frac{14}{3} m$이다.

오답 포인트

양측 수압이 다르다고 해서 큰 수심 쪽의 압력중심만 구하면 틀린다. 먼저 수압 차이를 압력분포도로 바꾸고, 그 합성도형의 면적과 도심을 이용해 작용점을 구해야 한다. 특히 0~6m는 직사각형, 6~12m는 삼각형이라는 분할을 놓치기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

양측 수문 문제는 한쪽씩 따로 보지 않고 먼저 순수압 분포를 그린다. 그다음 분포가 직사각형과 삼각형 중 무엇의 합인지 나누고, $y = \frac{\sum A_i \bar{y}_i}{\sum A_i}$로 도심을 구하면 된다.

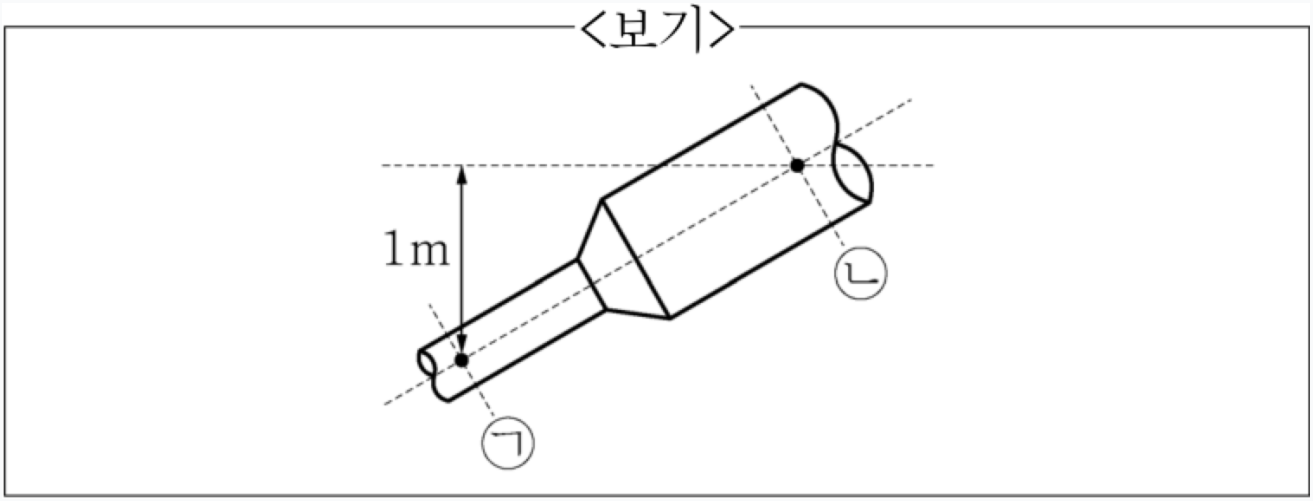
암기 포인트

양측 수압이 다른 수문은 순수압 분포를 먼저 만든다. 작용점은 합력의 크기가 아니라 압력분포도의 도심으로 결정된다.

NoteBase

문 4. <보기>와 같이 관로를 통해 물이 단면 ㉠으로부터 단면 ㉡으로 흐르고 있다. 단면 ㉠에서 직경 $D_1 = 5\text{cm}$, 유속 $V_1 = 4\text{m/s}$, 압력 $p_1 = 0.1\text{kg}_\text{f}/\text{cm}^2$이고, 단면 ㉡에서는 직경 $D_2 = 10\text{cm}$이며, 단면 ㉠보다 1m 높이 위에 위치하고 있다. 단면 ㉡에서의 압력 $p_2[\text{kN}/\text{m}^2]$는? (단, 물의 밀도는 $1{,}000\text{kg}/\text{m}^3$, 중력가속도 $g = 10\text{m}/\text{s}^2$이고, 에너지 손실은 무시한다고 가정한다.)

<보기>



① 7.5

② 10.0

③ 12.5

④ 15.0

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 연속방정식으로 확대관의 유속을 구한 뒤, 베르누이 방정식으로 단면 ㄴ의 압력을 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $D_1 = 5cm$, $V_1 = 4m/s$, $p_1 = 0.1kgf/cm^2$, $D_2 = 10cm$, $z_2 = z_1 + 1m$

구해야 할 값: 단면 ㄴ의 압력 p_2

주의할 조건: 에너지 손실은 없고, 물의 $\rho = 1000kg/m^3$, $g = 10m/s^2$이므로 비중량은 $\gamma = \rho g = 10kN/m^3$이다. 또한 $1kgf/cm^2 = 100kN/m^2$이므로 $0.1kgf/cm^2 = 10kN/m^2$이다.

NoteBase

사용할 공식

연속방정식은 $A_1V_1 = A_2V_2$이다.
베르누이 방정식은 $\frac{p_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2$ 이다.
이 공식을 쓰는 이유는 관의 직경이 달라져 유속이 변하고, 단면 ㄴ이 단면 ㄱ보다 1m 높으므로 압력수두, 속도수두, 위치수두를 함께 비교해야 하기 때문이다.

계산 과정

1. 연속방정식으로 단면 ㄴ의 유속을 구하면 $V_2 = V_1\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 = 4\left(\frac{5}{10}\right)^2 = 1m/s$이다.
2. 단면 ㄱ의 압력을 수두로 바꾸면 $p_1 = 10kN/m^2$, 따라서 $\frac{p_1}{\gamma} = \frac{10}{10} = 1m$이다.
3. 베르누이 방정식에 대입하면 $\frac{p_2}{\gamma} = 1 + \frac{4^2}{2\cdot 10} - \frac{1^2}{2\cdot 10} - 1 = 1 + 0.8 - 0.05 - 1 = 0.75m$이다.
4. 따라서 $p_2 = \gamma \times 0.75 = 10 \times 0.75 = 7.5kN/m^2$이다.

선지 판단

① O
계산 결과 단면 ㄴ의 압력은 $7.5kN/m^2$이므로 옳다.

② X
$10.0kN/m^2$는 단면 ㄴ이 1m 높은 위치에 있다는 조건과 속도수두 변화를 충분히 반영하지 못한 값이다. 틀린 값 $10.0kN/m^2$ → 올바르게는 $7.5kN/m^2$이다.

③ X
남는 압력수두는 $1 + 0.8 - 0.05 - 1 = 0.75m$인데, $12.5kN/m^2$는 이를 $1.25m$ 정도로 잘못 본 값이다.
틀린 값 $12.5kN/m^2$ → 올바르게는 $7.5kN/m^2$이다.

④ X
$15.0kN/m^2$는 확대관에서의 압력회복만 크게 보고 위치수두 증가 1m를 제대로 빼지 못한 값이다. 틀린 값 $15.0kN/m^2$ → 올바르게는 $7.5kN/m^2$이다.

오답 포인트

직경이 2배가 되면 단면적은 4배가 되므로 유속은 1/4로 줄어든다는 점을 놓치기 쉽다. 또한 kgf/cm^2를 바로 kN/m^2나 수두로 바꾸지 않으면 베르누이 식의 각 항 단위가 섞여 오답이 나온다.

다시 나오면 이렇게 판단

관로 계산 문제는 먼저 직경비로 유속비를 구하고, 압력을 수두로 환산한 뒤, 베르누이 방정식에 속도수두와 위치수두 변화를 함께 넣어 최종 압력을 복원하는 순서로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

원형관에서는 $V \propto 1/D^2$이다. 물에 대해 $1kgf/cm^2 = 10m$ 수두 $= 100kN/m^2$로 바로 환산해 두면 계산이 빨라진다.

NoteBase

문 5. <보기>는 세 개의 댐에서 측정한 연 평균 자료이다. 각 댐의 생산전력에 대한 관계로 가장 옳은 것은? (단, 손실과 기계 효율은 무시한다.)

<보기>
(가) 댐: 풍속 1.5m/sec, 유량 $1,000m^3$/sec, 유속 3m/sec, 수온 13°C, 유효낙차 90m, 물의 밀도 $1,030kg/m^3$
(나) 댐: 풍속 2.0m/sec, 유량 $2,000m^3$/sec, 유속 3m/sec, 수온 12°C, 유효낙차 60m, 물의 밀도 $1,000kg/m^3$
(다) 댐: 풍속 1.5m/sec, 유량 $1,500m^3$/sec, 유속 5m/sec, 수온 12°C, 유효낙차 80m, 물의 밀도 $1,030kg/m^3$

① (가)댐 > (나)댐
② (가)댐 < (다)댐 < (나)댐
③ (가)댐 < (나)댐 = (다)댐
④ (가)댐 < (나)댐 < (다)댐

정답 4번

출제 포인트

수력발전의 생산전력은 $P = \rho gQH$에 비례하므로 풍속, 유속, 수온이 아니라 물의 밀도, 유량, 유효낙차만 비교하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값:
(가) $\rho = 1030kg/m^3, Q = 1000m^3/s, H = 90m$
(나) $\rho = 1000kg/m^3, Q = 2000m^3/s, H = 60m$
(다) $\rho = 1030kg/m^3, Q = 1500m^3/s, H = 80m$
구해야 할 값: 각 댐의 생산전력의 크기 관계
주의할 조건: 손실과 기계 효율은 무시하므로 g는 공통상수로 보고 ρQH만 비교하면 된다.

사용할 공식

$P = \rho gQH$
이 공식을 쓰는 이유:
댐의 수력발전 출력은 단위시간당 물이 떨어지며 내는 위치에너지에 비례한다. 문제에서 이미 유효낙차가 주어졌고 손실과 효율을 무시하므로 생산전력 비교는 ρ, Q, H의 곱으로 정리된다.

NoteBase

계산 과정

1. 공통인 g는 생략하고 ρQH만 비교한다.
2. (가): $1030 \times 1000 \times 90 = 92{,}700{,}000$
(나): $1000 \times 2000 \times 60 = 120{,}000{,}000$
(다): $1030 \times 1500 \times 80 = 123{,}600{,}000$
3. 따라서 (가)<(나)<(다)이다.

선지별 해설

① X
(가)의 전력비례값은 92,700,000이고 (나)는 120,000,000이므로 (가)댐이 더 작다. 틀린 표현은 "(가)댐 > (나)댐"이고, 올바르게는 "(가)댐 < (나)댐"이다.

② X
(다)의 전력비례값 123,600,000은 (나)의 120,000,000보다 크다. 틀린 표현은 "(가)댐 < (다)댐 < (나)댐"이고, 올바르게는 "(가)댐 < (나)댐 < (다)댐"이다.

③ X
(나)와 (다)는 QH만 보면 둘 다 120,000이지만, (다)는 물의 밀도가 1,030으로 더 크므로 전력이 같지 않다. 틀린 표현은 "(가)댐 < (나)댐 = (다)댐"이고, 올바르게는 "(가)댐 < (나)댐 < (다)댐"이다.

④ O
계산 결과가 정확히 (가)<(나)<(다)이므로 옳은 선택지이다.

오답 포인트

풍속, 유속, 수온처럼 식에 직접 들어가지 않는 값을 섞어서 비교하면 틀리기 쉽다. 또 (나)와 (다)는 QH가 같아 보여도 밀도가 달라 최종 전력은 같지 않다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

수력발전 비교 문제는 먼저 $P = \rho g Q H$로 줄인 뒤 공통인 g와 무시 조건을 지우고, 남는 ρ, Q, H만 곱해 크기를 판단한다.

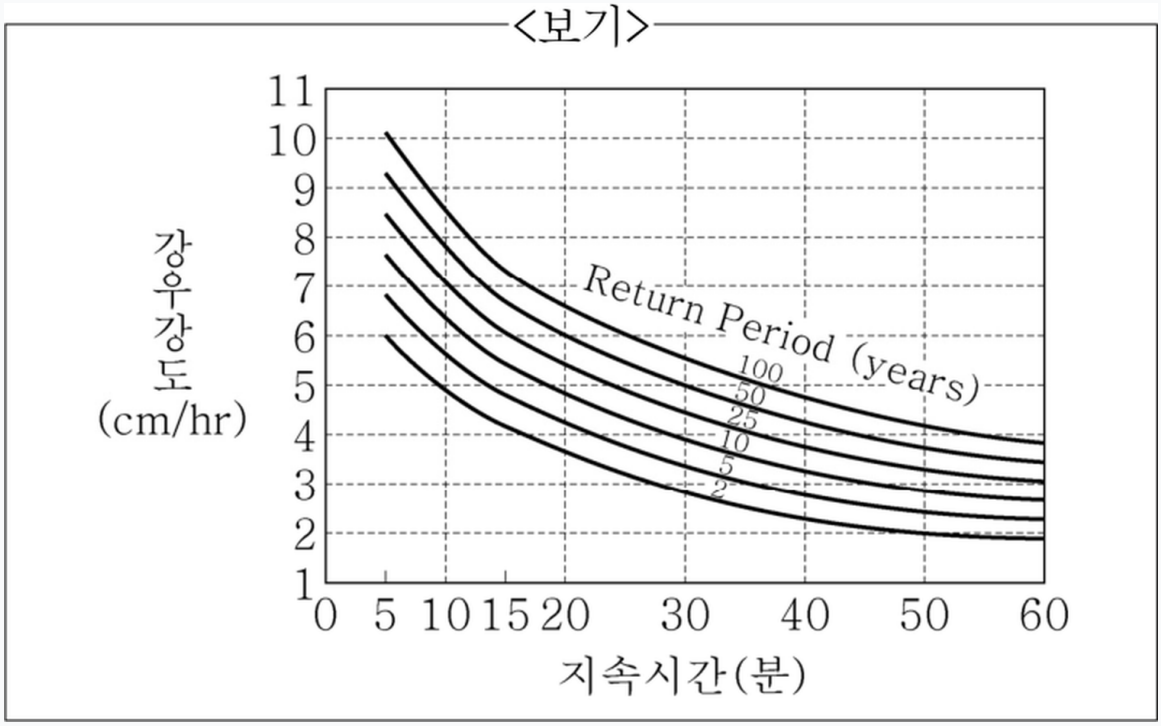
암기 포인트

수력발전 출력은 $P \propto \rho QH$이다. 유효낙차가 주어지면 풍속, 유속, 수온보다 밀도, 유량, 낙차가 핵심이다.

NoteBase

문 6. 개발제한구역을 주택지로 개발하면서 홍수조절용 저류지(detention pond)를 계획하던 중, 사전 검토용으로 저류지 부피를 계산하려고 한다. <보기>의 IDF곡선을 이용하여 개발 후 증가한 유량을 수용할 수 있는 최소한의 저류지 부피[m^3]는? (단, 개발 전 유출계수는 0.5, 개발 후 유출계수는 0.8, 도달시간은 30분, 설계재현기간은 50년, 개발부지면적은 $1.0km^2$이다. 또한, 도달시간과 지속시간은 같으며, 수문곡선은 대칭형 삼각형으로 가정한다.)

<보기>



① 750

② 1,500

③ 4,500

④ 7,500

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 IDF 곡선에서 50년 재현기간, 30분 지속시간의 강우강도를 읽은 뒤 합리식과 대칭 삼각형 수문곡선을 이용해 개발 후 증가유출량을 저류지 부피로 환산하는 문제이다.

NoteBase

조건 정리

주어진 값은 개발 전 유출계수 0.5, 개발 후 유출계수 0.8, 도달시간 30분, 설계재현기간 50년, 개발부지면적 1.0 km^2이다.
<보기>의 IDF 곡선에서 지속시간 30분, 재현기간 50년에 해당하는 강우강도는 약 5 cm/hr이다.
도달시간과 지속시간이 같고 수문곡선은 대칭형 삼각형으로 가정하므로 증가유출 수문곡선의 밑변 시간은 60분이다.

사용할 공식

증가첨두유량은 합리식의 차이로 $\Delta Q_p = (C_2 - C_1)iA$이다.
저류지 최소 부피는 증가유출 수문곡선의 면적으로 $V = \frac{1}{2} \times T_b \times \Delta Q_p$이다.
이 공식을 쓰는 이유는 개발 전후의 차이만큼 늘어난 첨두유량을 저류지로 받아야 하고, 문제에서 그 증가유출 수문곡선을 대칭 삼각형으로 직접 가정했기 때문이다.

계산 과정

1. 강우강도를 단위 환산하면 $5cm/hr = 0.05m/hr$이다.
2. 증가첨두유량은 $\Delta Q_p = (0.8 - 0.5) \times 0.05 \times 1{,}000{,}000 = 15{,}000m^3/hr$이다.
3. 초당 유량으로 바꾸면 $15{,}000/3600 = 4.17m^3/s$이다.
4. 대칭 삼각형 수문곡선의 밑변 시간은 30 + 30 = 60분이므로 3,600초이다.
5. 저류지 부피는 $V = \frac{1}{2} \times 3{,}600 \times 4.17 \approx 7{,}500m^3$이다.

선지별 해설

① X. 저류지 부피를 750 m^3로 본 부분이 틀렸다. 계산 결과는 7,500 m^3이므로 올바르게는 7,500 m^3이다. 750 m^3는 면적 단위 환산이나 시간 환산을 크게 누락했을 때 나오는 값이다.
② X. 저류지 부피를 1,500 m^3로 본 부분이 틀렸다. 증가첨두유량은 $4.17m^3/s$이고 이를 60분 밑변의 삼각형 면적으로 적분해야 하므로 올바르게는 7,500 m^3이다. 1,500 m^3는 지속시간이나 밑변 시간을 과소하게 잡은 값이다.
③ X. 저류지 부피를 4,500 m^3로 본 부분이 틀렸다. 이는 강우강도나 증가유출계수를 일부만 반영했을 때의 과소평가 값이다. 50년, 30분 조건의 강우강도 약 5 cm/hr와 유출계수 차 0.3을 모두 반영하면 올바른 값은 7,500 m^3이다.
④ O. IDF 곡선에서 읽은 강우강도 약 5 cm/hr를 사용하면 증가첨두유량은 $4.17m^3/s$이고, 대칭 삼각형 수문곡선 면적은 약 7,500 m^3이 된다. 따라서 ④가 맞다.

오답 포인트

재현기간 50년 곡선을 25년이나 10년 곡선으로 잘못 읽으면 강우강도가 작아져 부피를 과소평가하게 된다. 또 합리식 결과를 바로 부피로 착각하거나, 대칭 삼각형 수문곡선의 밑변 시간을 60분이 아니라 30분으로 두면 오답이 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

개발 전후 저류지 문제는 먼저 IDF 곡선에서 i를 읽고, 다음에 $(C_2 - C_1)iA$로 증가첨두유량을 구한 뒤, 마지막에 주어진 수문곡선 형상에 맞춰 면적으로 부피를 계산하는 순서로 판단한다.

암기 포인트

저류지 최소 부피는 증가유출량의 차이를 구한 뒤 수문곡선 면적으로 바꾼 값이다.

NoteBase

문 7. 개수로의 경사를 따라 등류로 흐르는 흐름의 Froude 수를 산정해 보니 1이었다. 이 흐름에 대한 내용으로 가장 옳지 않은 것은?

① 경사에서의 흐름은 한계수심 y_c과 등류수심 y_n이 같다.

② 현재의 수심 y이 등류수심 y_n보다 높다면 상류흐름이다.

③ 등류흐름의 수면 곡선형은 C2 곡선이다.

④ 현재의 수심 y이 등류수심 y_n보다 낮다면 흐름 방향으로 저하곡선(drawdown curve)이 형성된다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 등류에서 $Fr = 1$인 임계경사 상태를 파악하고, y_n, y_c, 현재 수심 y의 상대관계로 C형 수면곡선을 판정하는 문제이다.

핵심 개념

임계경사는 등류일 때 Froude 수가 1이 되는 경사이므로 등류수심과 한계수심이 같아져 $y_n = y_c$가 된다.
현재 수심이 $y > y_c$이면 아임계류이므로 상류흐름이고, $y < y_c$이면 사류이므로 하류로 갈수록 수심 변화 방향을 별도로 판정해야 한다.
임계경사에서는 $y > y_n$인 영역이 C1, $y = y_n$인 한계선이 C2, $y < y_n$인 영역이 C3에 해당한다.

NoteBase

선지별 해설

① O
임계경사에서는 등류상태의 Froude 수가 1이므로 등류수심 y_n과 한계수심 y_c가 일치한다.

② O
$y > y_n = y_c$이면 $Fr < 1$인 아임계류가 되어 파동 영향이 상류로 전달되는 상류흐름이 된다.

③ O
임계경사에서는 한계수심선과 등류수심선이 겹치며, 이 중간 한계선이 C2로 분류된다. 따라서 임계경사에서의 등류선은 C2로 보는 정리가 맞다.

④ X
틀린 부분은 "y가 y_n보다 낮다면 흐름방향으로 저하곡선이 형성된다"는 표현이다.
임계경사에서 $y < y_n = y_c$이면 사류이고, 이때는 $S_f > S_0$, $Fr > 1$이어서 $dy/dx = (S_0 - S_f)/(1 - Fr^2) > 0$가 된다. 따라서 흐름방향으로 수심이 감소하는 저하곡선이 아니라 수심이 증가하는 상승곡선, 즉 C3 곡선이 형성된다.
올바른 표현은 "현재의 수심이 등류수심보다 낮다면 흐름방향으로 상승곡선(C3)이 형성된다"이다.

오답 포인트

정상수심보다 낮으면 무조건 저하곡선이라고 외우면 ④에 걸리기 쉽다. 수면곡선 방향은 y와 y_n의 비교만으로 끝나지 않고, 임계류 여부에 따라 $1 - Fr^2$의 부호가 함께 바뀐다는 점이 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

등류에서 $Fr = 1$이라는 문장을 보면 먼저 임계경사이므로 $y_n = y_c$를 확정한다. 그다음 현재 수심이 이 선보다 위인지 아래인지로 C1, C2, C3를 나누고, 특히 $y < y_n$이면 사류라서 저하곡선인지 상승곡선인지 부호를 다시 확인한다.

암기 포인트

등류에서 $Fr = 1$이면 임계경사, $y_n = y_c$이다. 위는 C1, 같으면 C2, 아래는 C3이다.

NoteBase

문 8. 표면적이 $10km^2$이며 바닥과 사면이 불투수층으로 구성된 저수지를 100일 동안 관측한 결과, 유입이 $10m^3/sec$, 유출이 $9.9m^3/sec$, 강우량이 100mm, 증발산량이 86.4mm였다. 100일 동안의 저수지 수위변화에 대하여 기술한 것으로 가장 옳은 것은? (단, 저수지의 표면적은 수위에 따라 변하지 않는다고 가정한다.)

① 저수지 수위는 5cm 감소한다.

② 저수지 수위는 5cm 증가한다.

③ 저수지 수위는 10cm 감소한다.

④ 저수지 수위는 10cm 증가한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 저수지 물수지식으로 100일 동안의 저장량 변화와 수위변화를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 표면적 $10km^2 = 10{,}000{,}000m^2$, 유입 $10m^3/s$, 유출 $9.9m^3/s$, 강우량 100mm, 증발산량 86.4mm, 관측기간 100일이다.
구해야 할 값: 100일 동안의 저수지 수위변화이다.
주의할 조건: 바닥과 사면이 불투수층이므로 침투손실은 0이고, 표면적은 수위와 무관하게 일정하다.

사용할 공식

$\Delta S = (Q_{in} - Q_{out})t + (P - E)A$
$\Delta h = \frac{\Delta S}{A}$
이 공식을 쓰는 이유: 저수지의 저장량 변화는 유입·유출에 따른 체적 변화와 강우·증발산에 따른 체적 변화를 합한 값이기 때문이다.

계산 과정

1. 유량 차이는 $10 - 9.9 = 0.1m^3/s$이다.
2. 100일은 $100 \times 86{,}400 = 8{,}640{,}000s$이므로 유량에 의한 저장량 증가는 $0.1 \times 8{,}640{,}000 = 864{,}000m^3$이다.
3. 강우와 증발산의 순깊이는 $100 - 86.4 = 13.6mm = 0.0136m$이므로 이에 따른 저장량 증가는 $0.0136 \times 10{,}000{,}000 = 136{,}000m^3$이다.
4. 총 저장량 변화는 $864{,}000 + 136{,}000 = 1{,}000{,}000m^3$이다.
5. 수위변화는 $1{,}000{,}000/10{,}000{,}000 = 0.1m = 10cm$이므로 저수지 수위는 10cm 증가한다.

NoteBase

선지별 해설

① X

틀린 표현은 "5cm 감소"이다. 계산 결과는 $10cm$ 증가이므로 올바르게는 "10cm 증가한다"이다. 유입이 유출보다 크고 강우량이 증발산량보다 커서 수위가 감소할 수 없다.

② X

틀린 표현은 "5cm 증가"이다. 올바르게는 "10cm 증가한다"이다. 유량에 의한 증가분과 강우-증발산에 의한 증가분을 모두 합해야 한다.

③ X

틀린 표현은 "10cm 감소"이다. 크기 $10cm$는 맞지만 부호가 반대이다. 올바르게는 "10cm 증가한다"이다.

④ O

총 저장량이 $1{,}000{,}000m^3$ 증가하므로 수위는 $10cm$ 증가한다. 계산 결과와 일치한다.

오답 포인트

유량 차이만 보고 끝내거나, 강우량과 증발산량을 깊이 그대로 더하고 빼면 오답이 된다. 유량항은 시간과 곱해 체적으로 바꾸고, 강우·증발산항은 면적과 곱해 체적으로 바꾼 뒤 마지막에 다시 면적으로 나누어 수위변화로 환산해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

저수지 수위변화 문제는 먼저 (유입-유출)× 시간과 (강우-증발산)× 면적을 각각 체적으로 계산하고, 두 값을 합한 뒤 표면적으로 나누어 깊이로 바꾼다.

암기 포인트

저장량 변화가 양수이면 수위 상승, 음수이면 수위 하강이다. 유량항과 강우항은 반드시 같은 체적 단위로 맞춘다.

NoteBase

문 9. 습도의 특성치에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, 공기 중 포함된 수증기의 양은 일정하다고 가정한다.)

① 공기의 부피가 팽창하면 비습도(specific humidity)는 감소한다.

② 공기의 부피가 팽창하면 혼합률(mixing ratio)은 감소한다.

③ 공기의 부피가 팽창하면 절대습도(absolute humidity)는 감소한다.

④ 온도가 하강하면 상대습도(relative humidity)는 감소한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 비습, 혼합률, 절대습도, 상대습도의 정의와 분모가 무엇인지 구분하는 문제이다.

핵심 개념

비습은 수증기 질량을 습윤공기 전체 질량으로 나눈 값이다.
혼합률은 수증기 질량을 건조공기 질량으로 나눈 값이다.
절대습도는 단위 체적당 수증기 질량이다.
상대습도는 현재 수증기량이 같은 온도에서의 포화수증기량에 대해 어느 정도인지를 나타내는 비율이다.

선지별 해설

① X: 비습은 수증기 질량/습윤공기 질량이므로 공기 덩어리가 팽창해도 수증기 질량과 전체 질량이 그대로이면 감소하지 않는다. 틀린 표현은 "감소한다"이고, 올바르게는 "비습은 일정하다"이다.
② X: 혼합률은 수증기 질량/건조공기 질량이므로 공기 부피 변화와 무관하게 일정하다. 틀린 표현은 "감소한다"이고, 올바르게는 "혼합률은 일정하다"이다.
③ O: 절대습도는 단위 체적당 수증기 질량이므로 수증기량이 일정한 상태에서 공기 부피가 팽창하면 단위 체적당 수증기량이 줄어든다. 따라서 절대습도는 감소한다.
④ X: 온도가 하강하면 포화수증기량이 감소하므로 같은 수증기량을 가진 공기의 상대습도는 커진다. 틀린 표현은 "감소한다"이고, 올바르게는 "상대습도는 증가한다"이다.

오답 포인트

비습·혼합률·절대습도는 모두 수증기량과 관련된 값이지만 분모가 서로 다르다. ①과 ②는 질량비인데 부피 변화와 연결해 착각하기 쉽고, ④는 온도 하강 시 상대습도가 내려간다고 거꾸로 판단하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

습도 지표 문제는 먼저 분모를 확인하면 된다. 분모가 질량이면 팽창해도 값이 그대로이고, 분모가 체적이면 팽창 시 감소하며, 상대습도는 온도가 내려가면 포화수증기량이 줄어 대체로 증가한다.

NoteBase

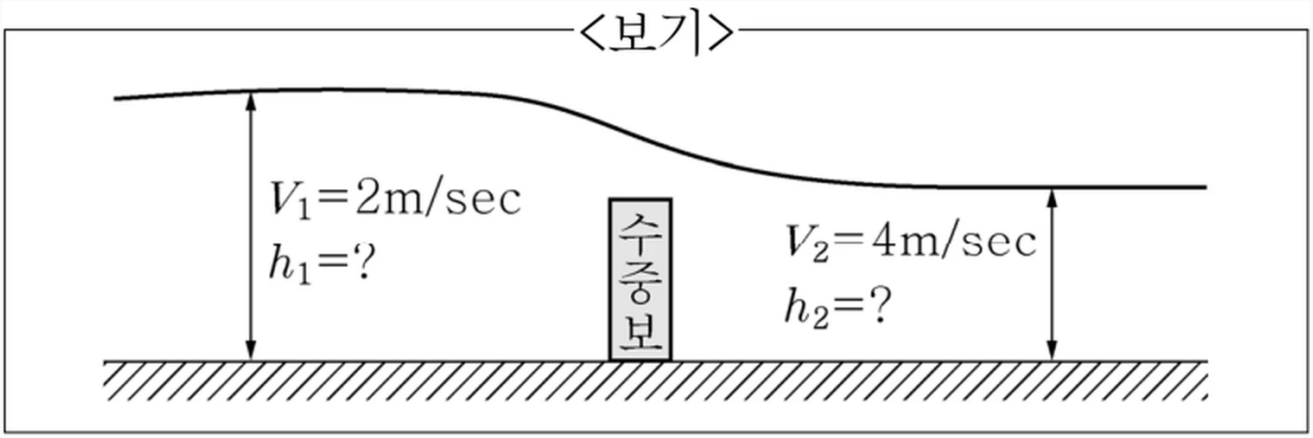
암기 포인트

비습·혼합률은 질량비라서 부피 변화에 둔감하고, 절대습도는 체적 기준이라 팽창하면 감소한다.

NoteBase

문 10. <보기>와 같이 하천의 수중보를 지나는 지점 전후로 각각 유속을 관측하니, $V_1 = 2m/sec$, $V_2 = 4m/sec$이다. 이때 구한 수심[m]으로 가장 옳은 것은? (단, 중력가속도 $g = 10m/sec^2$이고, 수로의 폭은 일정하며, 에너지 손실은 무시한다.)

<보기>



① $h_1 = 1.4$

② $h_1 = 1.2$

③ $h_2 = 1.0$

④ $h_2 = 0.8$

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 폭이 일정한 개수로에서 연속방정식과 에너지 보존식을 이용해 상류와 하류의 수심을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값은 $V_1 = 2m/sec$, $V_2 = 4m/sec$, $g = 10m/sec^2$이다.
수로 폭이 일정하므로 유량은 전후 구간에서 같다.
에너지 손실을 무시하므로 전후 구간의 총수두가 같다.
구해야 할 값은 h_1과 h_2 중 선택지에 제시된 수심이다.

사용할 공식

연속방정식은 $Q = bhV$이므로 폭 b가 일정할 때 $h_1V_1 = h_2V_2$이다.
에너지 보존식은 바닥고가 같다고 보면 $h_1 + \frac{V_1^2}{2g} = h_2 + \frac{V_2^2}{2g}$이다.
이 공식을 쓰는 이유는 문제에서 수로 폭 일정과 에너지 손실 무시를 직접 조건으로 주었기 때문이다.

NoteBase

계산 과정

먼저 연속방정식으로 $2h_1 = 4h_2$이므로 $h_1 = 2h_2$가 된다.
다음으로 에너지 보존식을 쓰면 $h_1 + \frac{2^2}{2\times 10} = h_2 + \frac{4^2}{2\times 10}$이다.
따라서 $h_1 + 0.2 = h_2 + 0.8$이고, 정리하면 $h_1 - h_2 = 0.6$이다.
여기에 $h_1 = 2h_2$를 대입하면 $2h_2 - h_2 = 0.6$이므로 $h_2 = 0.6$이다.
따라서 $h_1 = 1.2$이다.

선지별 해설

1번 X: $h_1 = 1.4$는 틀리다. 계산 결과는 $h_1 = 1.2$이다. 틀린 표현은 "$h_1 = 1.4$"이고, 올바르게는 "$h_1 = 1.2$"이다.
2번 O: $h_1 = 1.2$는 맞다. 연속방정식으로 $h_1 = 2h_2$, 에너지 보존식으로 $h_1 - h_2 = 0.6$을 얻으면 $h_2 = 0.6$, $h_1 = 1.2$가 된다.
3번 X: $h_2 = 1.0$은 틀리다. 계산 결과는 $h_2 = 0.6$이다. 틀린 표현은 "$h_2 = 1.0$"이고, 올바르게는 "$h_2 = 0.6$"이다.
4번 X: $h_2 = 0.8$은 틀리다. 0.8은 하류의 속도수두 $\frac{V_2^2}{2g}$ 값일 뿐 수심이 아니다. 틀린 표현은 "$h_2 = 0.8$"이고, 올바르게는 "$h_2 = 0.6$"이다.

오답 포인트

속도수두 $\frac{V^2}{2g}$와 실제 수심 h를 같은 값으로 취급하면 4번처럼 틀린다. 또 연속방정식에서 $h_1V_1 = h_2V_2$를 세운 뒤 $h_1 = 2h_2$ 관계를 거꾸로 쓰면 전체 계산이 어긋난다.

다시 나오면 이렇게 판단

개수로 계산형은 먼저 연속방정식으로 수심 비를 잡고, 다음에 에너지 보존식으로 수심 차를 구한 뒤, 마지막에 두 식을 연립해 수심을 확정하는 순서로 판단한다.

암기 포인트

폭 일정 개수로에서는 hV가 일정하고, 손실 무시 조건이면 $h + \frac{V^2}{2g}$를 전후 단면에 대해 같게 둔다.

NoteBase

문 11. <보기>에서 설명하는 강수 유형으로 가장 옳은 것은?

<보기>
저기압을 중심으로 성질이 서로 다른 대규모의 두 공기기단이 모여들어 상승함으로써 발생한다. 공기기단의 이동은 고기압에서 저기압으로 이루어지며 이때 서로 다른 기압의 기단이 만나 전선이 형성되며 차가운 공기 위로 따뜻한 공기가 상승하여 전선형 강수가 형성된다.

① 선풍형 강수
② 열대성 저기압
③ 대류형 강수
④ 산악형 강수

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 공기를 상승시키는 원인에 따라 선풍형(저기압형)·대류형·산악형 강수를 구별할 수 있는지를 묻는다. 특히 보기 끝의 '전선형 강수'가 선택지의 '선풍형 강수'와 이어지는 관계임을 파악하는 것이 핵심이다.

핵심 개념

선풍형(저기압형) 강수는 저기압을 중심으로 성질이 다른 기단이 모여들어(수렴) 상승할 때 발생하는 강수이다. 이때 서로 다른 기단이 만나 전선이 형성되고 따뜻한 공기가 찬 공기 위로 상승하면 전선형 강수가 되는데, 전선형 강수는 선풍형 강수의 대표적인 형태이다.
대류형 강수는 지표 가열로 하층 공기가 국지적으로 스스로 상승할 때 생기는 강수이다.
산악형 강수는 습윤한 공기가 산지를 넘으며 강제로 상승할 때 생기는 강수이다.
열대성 저기압은 강수 발생 유형이 아니라 태풍과 같은 저기압계 자체를 가리키는 용어이다.

NoteBase

선지별 해설

① O. 보기는 저기압을 중심으로 성질이 서로 다른 두 기단이 모여들어 상승하고 전선이 형성되어 강수가 생기는 과정을 설명한다. 이는 저기압 중심의 수렴·상승으로 발생하는 선풍형 강수에 해당하며, 전선을 동반하므로 보기 끝에서 이를 전선형 강수라고 부른 것이다. 전선형 강수가 선풍형 강수의 한 형태이므로 강수 유형으로는 선풍형이 가장 옳다.
② X. 열대성 저기압은 태풍·허리케인처럼 열대 해상에서 발달하는 저기압계의 종류로, 강수 발생 유형을 가리키는 용어가 아니다. 보기는 강수가 만들어지는 방식을 설명하므로 강수 유형인 선풍형 강수가 답이다.
③ X. 대류형 강수는 강한 일사로 지표가 가열되어 공기가 국지적으로 스스로 상승할 때 나타난다. 보기는 지표 가열이 아니라 서로 다른 기단의 만남과 전선 형성을 원인으로 제시하므로 선풍형 강수에 해당한다.
④ X. 산악형 강수는 습윤한 공기가 산을 따라 강제로 상승할 때 나타난다. 보기는 지형에 의한 상승이 아니라 저기압 중심의 기단 수렴에 따른 상승을 설명하므로 선풍형 강수에 해당한다.

오답 포인트

보기 마지막에 '전선형 강수'라는 표현이 나오지만 선택지에는 '전선형'이 없고 '선풍형'이 있다. 전선형 강수는 선풍형(저기압형) 강수의 하위 유형이므로 강수 유형을 묻는 이 문제의 답은 ① 선풍형 강수이다. 이 문제의 결정어는 '저기압을 중심으로', '기단이 모여들어 상승', '전선 형성'이다.

다시 나오면 이렇게 판단

강수 유형은 공기를 무엇이 들어 올렸는지로 구분한다. 저기압 중심으로 기단이 모여들어 상승하면 선풍형(전선형 포함), 지표 가열이면 대류형, 산지가 강제로 올리면 산악형으로 판단한다.

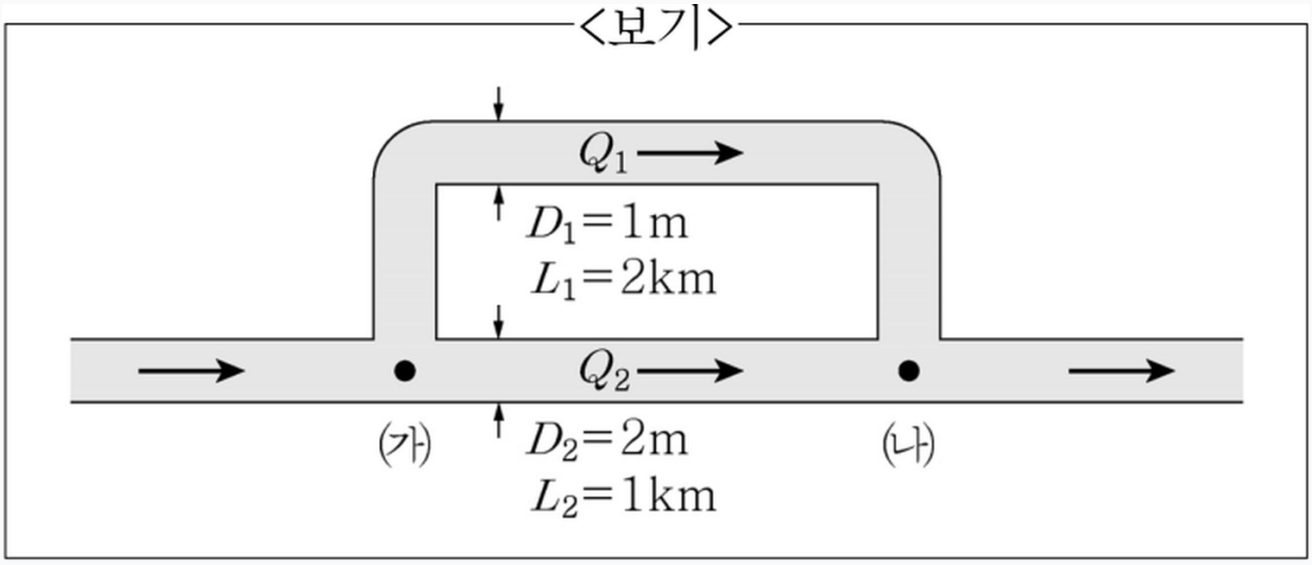
암기 포인트

선풍형은 저기압 중심 기단 수렴(전선형 포함), 대류형은 지표 가열, 산악형은 지형 상승이다.

NoteBase

문 12. <보기>는 (가)점에서 두 개의 관으로 분류되어 (나)점에서 합류하는 관수로 흐름이다. 동일한 재질의 관일 때, 유량의 비 Q_2/Q_1로 옳은 것은? (단, 중력가속도 $g = 10m/sec^2$이다.)

<보기>



① 1

② 2

③ 4

④ 8

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 동일 재질의 병렬 관수로에서 두 지점 사이의 손실수두가 같다는 성질과 Darcy-Weisbach식을 이용해 Q_2/Q_1를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값은 $D_1 = 1m, L_1 = 2km, D_2 = 2m, L_2 = 1km$이다.
구해야 할 값은 Q_2/Q_1이다.
(가)점에서 분기되어 (나)점에서 다시 합류하는 병렬 관이므로 두 관의 손실수두는 서로 같다.
중력가속도 $g = 10m/sec^2$는 식의 양변에 공통으로 들어가므로 최종 비에서는 소거된다.

NoteBase

사용할 공식

Darcy-Weisbach식은 $h_f = f\frac{L}{D}\frac{V^2}{2g}$이다.
이 문제는 같은 두 지점 사이를 연결한 병렬 관이므로 $h_{f1} = h_{f2}$를 둔다. 또한 동일한 재질의 관으로 보아 마찰계수 f를 같게 두면 길이와 직경 차이로 속도비를 구할 수 있다.
유량은 $Q = AV$, 원형관의 단면적은 $A \propto D^2$이므로 최종적으로 Q비는 단면적비와 속도비를 함께 곱해 구한다.

계산 과정

1. 병렬 관의 손실수두를 같게 두면
$f\frac{L_1}{D_1}\frac{V_1^2}{2g} = f\frac{L_2}{D_2}\frac{V_2^2}{2g}$
이다.

2. 공통항 f, $2g$를 소거하면
$\frac{L_1}{D_1}V_1^2 = \frac{L_2}{D_2}V_2^2$
이고,
$\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{L_1/D_1}{L_2/D_2}} = \sqrt{\frac{2000/1}{1000/2}} = \sqrt{4} = 2$
가 된다.

3. 단면적비는
$\frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = \left(\frac{2}{1}\right)^2 = 4$
이다.

4. 따라서 유량비는
$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{A_2V_2}{A_1V_1} = \frac{A_2}{A_1}\cdot\frac{V_2}{V_1} = 4 \times 2 = 8$
이다.

NoteBase

선지별 해설

① X

1은 두 관의 유량이 같다고 본 값인데, 병렬 관이라고 해서 유량이 같아지는 것은 아니다. 이 문제에서는 직경과 길이가 달라 속도와 단면적이 모두 다르므로 유량이 같지 않다. 틀린 표현은 "유량이 동일하다"이고, 올바르게는 "손실수두가 동일하고 유량은 관 조건에 따라 달라진다"이다.

② X

2는 $V_2/V_1 = 2$만 구하고 그것을 그대로 유량비로 착각한 값이다. 유량은 속도만이 아니라 단면적까지 함께 반영해야 하므로 Q_2/Q_1는 2가 아니다. 틀린 표현은 "속도비가 곧 유량비이다"이고, 올바르게는 "유량비는 단면적비와 속도비의 곱이다"이다.

③ X

4는 $A_2/A_1 = 4$만 반영하고 속도비를 빠뜨린 값이다. 직경 차이로 단면적이 4배인 것은 맞지만, 손실수두 동일 조건에서 $V_2/V_1 = 2$도 함께 고려해야 한다. 틀린 표현은 "단면적비만으로 유량비가 결정된다"이고, 올바르게는 "유량비는 4에 속도비 2를 추가로 곱한 8이다"이다.

④ O

손실수두 동일에서 $V_2/V_1 = 2$, 단면적비에서 $A_2/A_1 = 4$이므로 $Q_2/Q_1 = 4 \times 2 = 8$이다. 따라서 ④가 옳다.

오답 포인트

병렬 관 문제에서 같아지는 것은 유량이 아니라 손실수두라는 점이 핵심 함정이다. 또한 Q, V, A를 구분하지 않으면 2번처럼 속도비를, 3번처럼 단면적비를 정답으로 잘못 고르기 쉽다. 제시된 g를 끝까지 끌고 가다가 식이 복잡해졌다고 느끼기 쉬우나, 이 문제에서는 공통항이라 소거된다.

다시 나오면 이렇게 판단

병렬 관 계산형은 먼저 두 관 사이에 공통인 조건이 무엇인지 확인한다. 이 문제처럼 같은 출발점과 도착점을 잇는 병렬 관이면 손실수두를 같게 두고 속도비를 구한 뒤, 마지막에 $Q = AV$로 단면적비를 곱해 유량비를 완성한다.

암기 포인트

동일 재질의 병렬 관에서는 $h_{f1} = h_{f2}$이고, $Q \propto D^{5/2}/\sqrt{L}$로 정리된다. 따라서 직경이 커지면 유량은 단면적 효과와 속도 효과가 함께 커진다.

NoteBase

문 13. 유역 분석에서 <보기>의 항목들이 갖는 관계를 가장 바르게 나타낸 것은?

<보기>
• 유역 내의 총 하천길이 L_T
• 총 유역면적 A
• 유역 내의 총 하천 수 N_T
• 하천 본류의 길이 L_c

① 유역 형상계수(shape factor) = A/L_c
② 유역평균폭 = A^2/L_c
③ 수계빈도(stream frequency) = N_T/A
④ 하천밀도(river density) = L_T/A^2

정답 3번

출제 포인트

유역 형상계수, 유역평균폭, 수계빈도, 하천밀도의 정의식을 서로 구분하는지를 묻는 문제이다.

조건 정리

주어진 항목은 총 하천길이 L_T, 총 유역면적 A, 총 하천 수 N_T, 하천 본류의 길이 L_c이다.
이 문제는 계산값을 구하는 문제가 아니라 각 지표의 정의식을 정확히 대응시키는 문제이다.

사용할 공식

수계빈도는 단위면적당 하천 수이므로 N_T/A이다.
하천밀도는 단위면적당 총 하천길이이므로 L_T/A이다.
유역평균폭은 면적을 길이로 나눈 값이므로 A/L_c이다.
유역 형상계수는 본류 길이의 제곱을 면적으로 나눈 값이므로 L_c^2/A이다.
이 공식을 쓰는 이유는 각 선지가 길이, 면적, 개수의 조합을 바꾸어 제시하고 있어 정의 자체를 대입해 판별하면 되기 때문이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 유역 형상계수는 A/L_c가 아니라 L_c^2/A이다. 이 선지는 제곱이 빠졌고 분자와 분모의 관계도 틀렸다. 틀린 표현 A/L_c → 올바르게는 L_c^2/A이다.
② X: 유역평균폭은 A^2/L_c가 아니라 A/L_c이다. 평균폭은 면적을 대표 길이로 나눈 값이므로 면적이 제곱될 이유가 없다. 틀린 표현 A^2/L_c → 올바르게는 A/L_c이다.
③ O: 수계빈도는 단위면적당 하천 수이므로 N_T/A가 맞다. 하천의 개수를 면적으로 나눈 값이라는 정의와 정확히 일치한다.
④ X: 하천밀도는 L_T/A^2가 아니라 L_T/A이다. 하천밀도는 단위면적당 총 하천길이를 뜻하므로 분모는 면적 한 번만 들어간다. 틀린 표현 L_T/A^2 → 올바르게는 L_T/A이다.

오답 포인트

수계빈도와 하천밀도는 둘 다 분모가 면적 A라서 헷갈리기 쉽지만, 분자는 하나는 하천 수 N_T, 다른 하나는 총 하천길이 L_T이다. 또 유역평균폭과 유역 형상계수는 모두 L_c를 쓰지만, 평균폭은 A/L_c, 형상계수는 L_c^2/A라는 점이 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

개수를 면적으로 나누면 수계빈도, 총 길이를 면적으로 나누면 하천밀도, 면적을 길이로 나누면 유역평균폭, 길이의 제곱을 면적으로 나누면 유역 형상계수라는 대응으로 판단하면 된다.

암기 포인트

개수/면적은 수계빈도, 길이/면적은 하천밀도, 면적/길이는 평균폭, 길이제곱/면적은 형상계수이다.

NoteBase

문 14. 2년의 도로정비 기간 동안 홍수 방지 기능을 수행할 수 있는 가설 배수로를 건설하고자 한다. 배수로를 10년 빈도의 홍수에 대비해 설계할 경우, 설치 지역에 2년 이내에 최소한 한 번 홍수가 발생할 확률(위험도)은?

① 0.1

② 0.19

③ 0.81

④ 0.9

정답 2번

출제 포인트

재현기간 T의 홍수에 대해 내용연수 n년 동안 최소 1회 초과할 위험도 $R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$를 적용하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 재현기간 10년, 설치 기간 2년
구해야 할 값: 2년 이내 최소 1회 홍수 발생 확률
주의할 조건: '최소한 한 번'이므로 여사건인 '한 번도 발생하지 않을 확률'을 먼저 구한다.

사용할 공식

$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$
이 공식을 쓰는 이유:
10년 빈도 홍수의 연간 발생확률은 $\frac{1}{10} = 0.1$이고, 2년 동안 한 번 이상 발생할 확률은 독립 시행의 여사건으로 계산할 수 있다.

계산 과정

1. 연간 홍수 발생확률은 $p = \frac{1}{10} = 0.1$이다.
2. 2년 동안 한 번도 발생하지 않을 확률은 $(1 - p)^2 = 0.9^2 = 0.81$이다.
3. 따라서 2년 이내 최소 1회 발생할 위험도는 $1 - 0.81 = 0.19$이다.

선지별 해설

① X: 0.1은 10년 빈도 홍수의 연간 발생확률만 본 값이다. 2년 위험도로 고치면 0.19이다.
② O: 2년 동안 한 번도 발생하지 않을 확률 $0.9^2 = 0.81$의 여사건이므로 위험도는 $1 - 0.81 = 0.19$이다.
③ X: 0.81은 2년 동안 한 번도 홍수가 발생하지 않을 확률이다. '최소한 한 번 발생할 확률'로 고치면 0.19이다.
④ X: 0.9는 1년 동안 홍수가 발생하지 않을 확률이다. 2년 위험도로 고치면 0.19이다.

NoteBase

오답 포인트

연간 초과확률 0.1, 1년 비초과확률 0.9, 2년 비초과확률 0.81을 서로 혼동하기 쉽다. 발문이 묻는 값은 '2년 이내 최소 1회 발생'이므로 반드시 여사건까지 계산해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

빈도와 위험도 문제가 나오면 먼저 연간 발생확률 $p = 1/T$를 잡고, 발문이 '최소 1회'인지 '한 번도 없음'인지 확인한 뒤 $1-(1-p)^n$ 또는 $(1-p)^n$으로 구분해 계산한다.

암기 포인트

위험도는 1-비발생확률이며, $R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$이다.

문 15. <보기>는 직선에 가까운 하천의 두 지점에서 측정한 자료이다. 유량 $Q = 200\text{m}^3/\text{sec}$이고, 두 지점 간 거리가 10km일 때, 이 구간에서 Manning의 조도계수 n값$[\text{sec}/\text{m}^{1/3}]$은? (단, $\left(\frac{1}{3}\right)^{2/3} = 0.5$, $(3)^{2/3} = 2$이다.)

<보기>

	바닥고(EL.)	수위	단면적	윤변
1지점	170m	3m	300m^2	100m
2지점	169m	3m	300m^2	100m

① 0.03

② 0.02

③ 0.015

④ 0.0075

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 Manning 식 $Q = \frac{1}{n}AR^{2/3}S^{1/2}$을 이용하여 조도계수 n을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값은 다음과 같다.
- 유량은 $Q = 200m^3/sec$이다.
- 단면적은 $A = 300m^2$이다.
- 윤변은 $P = 100m$이다.
- 두 지점 간 거리는 $L = 10km = 10{,}000m$이다.
- 1지점의 수면고는 $170 + 3 = 173m$이다.
- 2지점의 수면고는 $169 + 3 = 172m$이다.

구해야 할 값은 Manning의 조도계수 n이다.

NoteBase

사용할 공식

사용할 공식은 다음과 같다.

$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$

따라서 조도계수는

$n = \frac{A R^{2/3} S^{1/2}}{Q}$

이다.

이 공식을 쓰는 이유는 유량, 단면적, 윤변, 구간경사가 주어져 있어 등류 구간의 Manning 식을 바로 적용할 수 있기 때문이다.

계산 과정

1. 수리반지름은 $R = A/P = 300/100 = 3m$이다.
2. 구간경사는 수면고 차이로 구하면 $S = (173 - 172)/10{,}000 = 1/10{,}000 = 0.0001$이다.
3. 문제에서 $3^{2/3} = 2$가 주어졌으므로 $R^{2/3} = 2$이다.
4. 이를 Manning 식에 대입하면

$n = \frac{300 \times 2 \times \sqrt{0.0001}}{200} = \frac{300 \times 2 \times 0.01}{200} = \frac{6}{200} = 0.03$

이 된다.

선지별 해설

① O: $R = 3$, $R^{2/3} = 2$, $S = 0.0001$, $S^{1/2} = 0.01$을 대입하면 $n = 0.03$이므로 옳다.

② X: 계산 결과가 0.03이므로 0.02는 틀리다. 틀린 표현은 조도계수를 0.02로 둔 부분이며, 올바르게는 조도계수는 0.03이다.

③ X: 0.015는 $R^{2/3} = 2$를 빠뜨리고 $n = \frac{300 \times 0.01}{200}$로 계산할 때 나오는 오답이다. 틀린 표현은 조도계수를 0.015로 둔 부분이며, 올바르게는 조도계수는 0.03이다.

④ X: 0.0075는 수리반지름을 $R = A/P$가 아니라 $P/A = 1/3$으로 거꾸로 잡아 $(1/3)^{2/3} = 0.5$를 적용할 때 나오는 오답이다. 틀린 표현은 조도계수를 0.0075로 둔 부분이며, 올바르게는 조도계수는 0.03이다.

오답 포인트

이 문제의 함정은 수리반지름을 $R = A/P$로 두어야 하는데 P/A로 뒤집거나, $R^{2/3} = 2$를 빠뜨리는 데 있다. 보기에서 $(1/3)^{2/3} = 0.5$를 함께 준 것은 이런 오답을 유도하는 장치이다.

다시 나오면 이렇게 판단

하천 조도계수 계산형은 먼저 $R = A/P$와 구간경사 S를 구한 뒤, Manning 식을 $n = \frac{A R^{2/3} S^{1/2}}{Q}$로 정리하여 대입하는 순서로 판단하면 된다.

암기 포인트

Manning 계산은 $R = A/P$, $Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$, 따라서 $n = \frac{A R^{2/3} S^{1/2}}{Q}$ 순서이다.

NoteBase

문 16. <보기>는 어느 지역의 무차원 누가우량백분율을 나타낸 표이다. 이를 활용하여 총 200mm의 강우량을 Huff법에 따라 다섯 시간에 걸쳐 분포시켰을 때, 두 번째 시간 동안 발생한 강우량의 값[mm]은?

<보기>

구분	강우 지속기간(%)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
누가강우량(%)	0	3.8	7.9	11.4	16.4	22.4	28.6	37.5	56.9	83.9	100

① 16.4

② 17.0

③ 28.6

④ 56.9

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 Huff법의 무차원 누가우량백분율표에서 해당 시간구간의 증분 강우비율을 읽어 총강우량에 곱하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 총강우량 200mm, 강우 지속시간 5시간, 누가우량백분율표
구해야 할 값: 두 번째 1시간 동안의 강우량
주의할 조건: 표의 값은 누가값이므로 두 번째 시간은 20% 시점과 40% 시점의 차이로 계산한다.

사용할 공식

두 번째 시간 강우량 = 총강우량 × 두 번째 시간대 강우비율
구간 강우비율 = 누가백분율(40\%) - 누가백분율(20\%)
이 공식을 쓰는 이유: 5시간에 걸쳐 균등한 시간간격으로 분포시키면 각 시간은 전체 지속기간의 20%에 해당하고, Huff표는 각 시점까지의 누가강우량을 주므로 구간우량은 누가값의 차이로 구한다.

NoteBase

계산 과정

1. 5시간 분포이므로 1시간은 전체 지속기간의 20%이다.
2. 두 번째 시간은 20%에서 40%까지의 구간이다.
3. 표에서 누가강우량백분율은 20% 시점 7.9%, 40% 시점 16.4%이다.
4. 따라서 두 번째 시간의 구간 강우비율은 $16.4 - 7.9 = 8.5\%$이다.
5. 강우량은 $200 \times 0.085 = 17.0mm$이다.

선지별 해설

① X

16.4는 두 번째 시간 강우량이 아니라 지속기간 40% 시점까지의 누가강우량백분율 값이다. 올바르게는 두 번째 시간 강우량은 20~40% 구간의 증분비율 8.5%를 200mm에 곱한 17.0mm이다.

② O

두 번째 시간은 전체 지속기간의 20~40% 구간이므로 $(16.4 - 7.9)\% = 8.5\%$를 사용한다. 여기에 총강우량 200mm를 곱하면 $17.0mm$가 되어 정답과 일치한다.

③ X

28.6은 두 번째 시간 강우량이 아니라 지속기간 60% 시점까지의 누가강우량백분율 값이다. 올바르게는 두 번째 시간 강우량은 누가값 자체가 아니라 해당 시간구간의 차이값으로 계산한 17.0mm이다.

④ X

56.9는 두 번째 시간 강우량이 아니라 지속기간 80% 시점까지의 누가강우량백분율 값이다. 올바르게는 두 번째 시간은 20~40% 구간만 보아야 하므로 17.0mm가 된다.

오답 포인트

표의 수치를 시간구간 강우량이 아니라 누가강우량백분율로 읽어야 한다는 점이 핵심 함정이다. ①, ③, ④처럼 표에 적힌 수치를 그대로 답으로 고르면 누가값과 구간값을 혼동한 것이다.

다시 나오면 이렇게 판단

Huff 분포 문제는 먼저 전체 시간을 몇 구간으로 나누는지 확인하고, 해당 시간대의 시작 시점과 끝 시점 누가백분율을 찾은 뒤 그 차이를 총강우량에 곱해 판단한다.

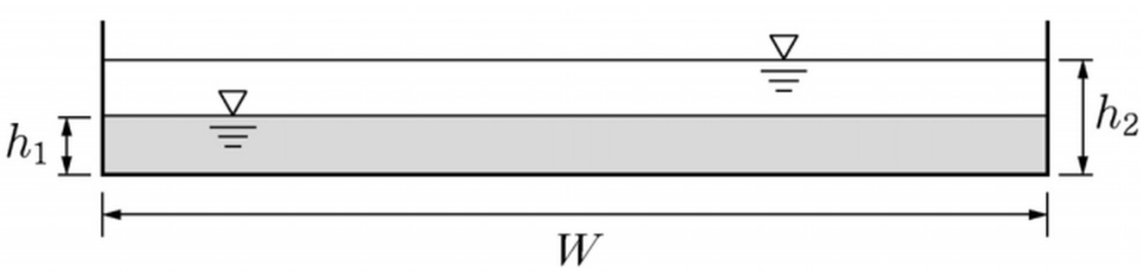
암기 포인트

Huff표는 누가값이므로 시간대 강우량은 항상 끝점 누가백분율에서 시작점 누가백분율을 뺀 값으로 구한다.

NoteBase

문 17. <보기>와 같이 폭이 깊이에 비하여 무한히 큰 수로에 물이 흐르고 있다($W \gg h_2 > h_1$). 수위가 h_1일 때의 유량이 Q_1이라면, 수위가 h_2일 때의 유량 Q_2는? (단, 수로에서 흐르는 물의 유속은 Manning 공식을 적용하여 구할 수 있고, 수위가 h_1, h_2인 두 흐름은 동일한 조도계수를 가진다고 가정한다.)

<보기>



① $Q_2 \approx \left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot Q_1$
② $Q_2 \approx \left(\frac{h_2}{h_1}\right) \cdot Q_1$
③ $Q_2 \approx \left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{\frac{5}{3}} \cdot Q_1$
④ $Q_2 \approx \left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{\frac{7}{3}} \cdot Q_1$

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 매우 넓은 직사각형 수로에서 Manning 공식과 수리반지름 근사를 이용해 유량이 수심의 몇 제곱에 비례하는지를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 수로 폭 W는 수심보다 매우 크고 $W \gg h_2 > h_1$이다.
구해야 할 값: 수위가 h_1에서 h_2로 바뀔 때 유량비 Q_2/Q_1이다.
주의할 조건: 두 흐름의 조도계수와 동수경사는 같다고 본다. 매우 넓은 수로이므로 수리반지름 R은 거의 수심 h와 같다.

사용할 공식

Manning 공식은 $V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$이다.
유량은 $Q = AV$이다.
매우 넓은 직사각형 수로에서는 $A = Wh$, 젖은둘레 $P \approx W$이므로 $R = \frac{A}{P} \approx \frac{Wh}{W} = h$이다.
이 공식을 쓰는 이유는 문제에서 Manning 공식을 적용하라고 했고, $W \gg h$ 조건 때문에 수리반지름을 수심으로 근사할 수 있기 때문이다.

NoteBase

계산 과정

1. 단면적은 $A = Wh$이다.
2. 매우 넓은 수로이므로 $R \approx h$이어서 유속은 $V \propto h^{2/3}$이다.
3. 따라서 유량은
$Q = AV \propto Wh \cdot h^{2/3} = Wh^{5/3}$
이다.
4. W, n, S는 두 경우에 같으므로
$\frac{Q_2}{Q_1} = \left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{5/3}$
이다.
5. 따라서
$Q_2 \approx \left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{5/3} Q_1$
이 된다.

선지별 해설

① X: $\left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{1/3}$은 유량이 아니라 일부 지수 효과만 반영한 값이다. 유량은 단면적의 h와 유속의 $h^{2/3}$가 함께 곱해져야 하므로 지수는 $1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$이 된다. 틀린 표현은 지수가 $\frac{1}{3}$인 부분이며, 올바르게는 $\left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{5/3}$이다.
② X: $\left(\frac{h_2}{h_1}\right)$은 단면적 $A \propto h$만 반영하고 Manning 유속의 $R^{2/3}$ 효과를 빠뜨린 값이다. 틀린 표현은 지수가 1인 부분이며, 올바르게는 유속 증가까지 포함한 $\left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{5/3}$이다.
③ O: 매우 넓은 수로에서는 $R \approx h$이므로 $V \propto h^{2/3}$, 또 $A \propto h$이다. 따라서 $Q \propto h^{5/3}$이 되어 $Q_2 \approx \left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{5/3} Q_1$가 맞다.
④ X: $\left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{7/3}$은 $h^{5/3}$보다 지수가 과하게 커진 값이다. 이는 단면적의 h와 유속의 $h^{2/3}$를 합쳐 $\frac{5}{3}$이 되어야 하는데 추가로 $\frac{2}{3}$을 더한 실수에 해당한다. 틀린 표현은 지수가 $\frac{7}{3}$인 부분이며, 올바르게는 $\frac{5}{3}$이다.

오답 포인트

수험생이 가장 많이 놓치는 지점은 유속의 수심 의존성과 단면적의 수심 의존성을 따로 본 뒤 합치지 않는 점이다. ②처럼 $A \propto h$만 보고 끝내거나, ①처럼 $R^{2/3}$의 지수를 잘못 옮기면 오답이 된다. ④는 지수를 중복 가산한 경우이다.

다시 나오면 이렇게 판단

매우 넓은 개수로 유량 문제는 먼저 $R \approx h$ 근사를 확인한 뒤 $V \propto h^{2/3}$, $A \propto h$를 따로 적고 마지막에 $Q = AV$로 지수를 합쳐 판단한다.

암기 포인트

매우 넓은 직사각형 수로에서는 $R \approx h$, 따라서 $Q \propto h^{5/3}$이다.

NoteBase

문 18. <보기>에서 실제증발산을 구하는 방법들만 고른 것은?

<보기>
가. Blaney-Criddle 방법
나. 국지적으로 보정된 Blaney-Criddle 방법
다. Penman-Monteith 방법
라. Jensen-Haise 방법
마. Thornthwaite 방법

① 가, 나
② 가, 다
③ 나, 라
④ 가, 나, 마

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 실제증발산 산정식과 잠재증발산 또는 기준증발산 산정식을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

실제증발산은 토양수분과 작물 조건이 반영되어 실제로 소비되는 증발산량이다.
Blaney-Criddle 계열은 작물 소비수량 또는 실제증발산을 구하는 경험식 계열로 분류한다.
Penman-Monteith, Jensen-Haise, Thornthwaite는 기상조건을 바탕으로 잠재증발산 또는 기준작물증발산량 ET_0을 구하는 식으로 분류한다.

선지별 해설

① O: 가의 Blaney-Criddle 방법과 나의 국지적으로 보정된 Blaney-Criddle 방법은 작물 소비수량, 즉 실제증발산 산정에 쓰는 경험식 계열이므로 옳다.
② X: 틀린 부분은 '다'이다. Penman-Monteith 방법은 기준작물증발산량 ET_0 또는 잠재증발산 산정의 대표식이지 실제증발산 자체를 직접 구하는 식으로 보지 않는다. 올바르게는 '가, 나'이다.
③ X: 틀린 부분은 '라'이다. Jensen-Haise 방법도 기온과 일사 조건을 이용한 잠재증발산 계열 식이므로 실제증발산 방법에 넣지 않는다. 올바르게는 '가, 나'이다.
④ X: 틀린 부분은 '마'이다. Thornthwaite 방법은 월평균 기온 등을 이용하는 잠재증발산 산정식이다. 따라서 '가, 나, 마'가 아니라 '가, 나'가 맞다.

NoteBase

오답 포인트

Penman-Monteith와 Thornthwaite는 매우 자주 등장하는 증발산 식이라서 실제증발산 식으로 착각하기 쉽다. 그러나 이들은 기본적으로 잠재증발산 또는 기준증발산을 구하는 식이라는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

문제에서 실제증발산을 묻는지 잠재증발산 또는 기준증발산을 묻는지 먼저 구분한다. 그다음 Blaney-Criddle 계열처럼 작물 소비수량에 직접 연결되는 식인지, Penman-Monteith·Jensen-Haise·Thornthwaite처럼 기상기반 잠재증발산 식인지로 나누어 판단한다.

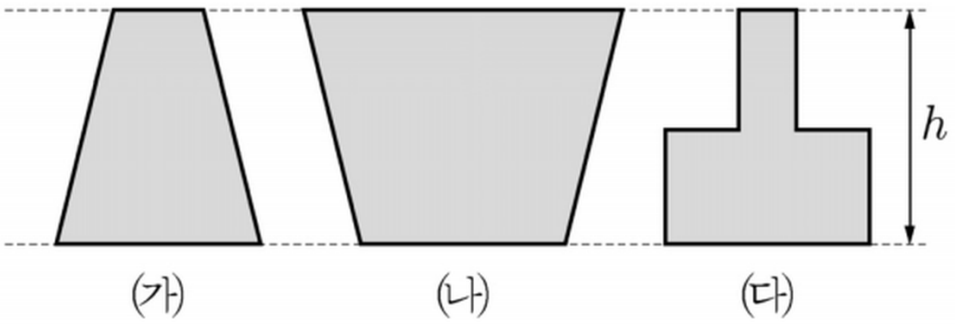
암기 포인트

Blaney-Criddle 계열은 실제증발산, Penman-Monteith·Jensen-Haise·Thornthwaite는 잠재 또는 기준증발산으로 정리된다.

NoteBase

문 19. <보기>에서 물탱크 바닥에 작용하는 수직압력에 대한 것으로 가장 옳은 것은? (단, 물탱크의 바닥 면적과 수위는 서로 같다.)

<보기>



① (가)<(나)

② (나)=(다)

③ (가)>(다)

④ (가)<(다)<(나)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 같은 수위 h와 같은 바닥면적 A를 가진 물탱크에서 바닥에 작용하는 수압력 $F = \rho ghA$가 탱크의 모양과 무관하다는 점을 묻는 문제이다.

선지별 해설

1번: X. 바닥에 작용하는 수압력은 바닥에서의 압력 $p = \rho gh$에 바닥면적 A를 곱한 값이므로 (가)와 (나)는 서로 같다. 틀린 표현은 "(가)<(나)"이고, 올바르게는 "(가)=(나)"이다.

2번: O. (나)와 (다)는 수위 h와 바닥면적 A가 같으므로 바닥 수압력도 같다. 정확히는 (가)까지 포함하여 “(가)=(나)=(다)”이다.

3번: X. (가)가 (다)보다 크지 않다. 두 탱크 모두 바닥의 깊이와 바닥면적이 같으므로 바닥 수압력은 같다. 틀린 표현은 "(가)>(다)"이고, 올바르게는 "(가)=(다)"이다.

4번: X. 탱크의 옆면 기울기나 중간 단면의 넓이는 바닥 수압력의 크기를 직접 바꾸지 않는다. 틀린 표현은 "(가)<(다)<(나)"이고, 올바르게는 "(가)=(나)=(다)"이다.

NoteBase

오답 포인트

물의 양이 더 많아 보이는 탱크가 바닥을 더 세게 누른다고 생각하면 틀리기 쉽다. 이 문항은 정수압의 역설을 이용한 문제로, 바닥 수압력은 물 전체의 부피나 탱크 모양이 아니라 바닥의 깊이와 면적으로 결정된다.

다시 나오면 이렇게 판단

바닥이 수평인 탱크의 바닥 수압력을 비교할 때는 먼저 유체가 같은지, 수위 h가 같은지, 바닥면적 A가 같은지만 본다. 이 세 조건이 같으면 탱크 모양이 달라도 $F = \rho g h A$로 같다고 판단한다.

암기 포인트

바닥 수압력은 깊이 × 바닥면적으로 결정되며 탱크 모양과는 무관하다.

NoteBase

문 20. <보기>의 유역추적방법은?

<보기>
• 유역 전체가 연속된 n개의 저수지로 구성되어 있으며, 각 저수지에서의 유입 및 유출량이 선형관계를 가지고 있다고 가정하여 유역으로부터의 유출수문곡선을 산정하는 방법이다.
• 선형저수지모형(linear reservoir model)이라고도 한다.

① Nash의 유역추적방법
② Muskingum의 유역추적방법
③ RRL 유역추적방법
④ Clark의 유역추적방법

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 Nash 유역추적방법의 정의와 Muskingum·RRL·Clark 방법의 구별점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

Nash 유역추적방법은 유역을 연속된 n개의 선형 저수지로 보고 각 저수지의 유입과 유출이 선형관계를 가진다고 가정하여 유역 유출수문곡선을 구하는 방법이다.
Muskingum 방법은 하도 구간의 저류량을 유입량과 유출량의 가중관계로 나타내는 하도추적법이다.
Clark 방법은 시간-면적 곡선으로 번역효과를 반영한 뒤 선형 저수지로 저류효과를 더하는 단위도 기반 방법이다.

선지별 해설

① O. Nash의 유역추적방법은 유역 전체를 연속된 n개의 선형 저수지로 직렬 연결한 것으로 보고 유출수문곡선을 산정한다. 보기의 '선형저수지모형'이라는 설명과 정확히 일치한다.
② X. Muskingum 방법은 주로 하도추적에서 저류량을 유입량과 유출량의 가중합으로 표현하는 방법이다. 틀린 표현은 'Muskingum의 유역추적방법'이고, 올바르게는 'Muskingum 방법은 연속된 n개의 선형 저수지 모형이 아니라 하도 저류의 가중관계를 이용하는 추적법이다.'이다.
③ X. 보기의 핵심 표지는 '연속된 n개의 저수지'와 '선형저수지모형'이다. RRL 방법은 이 직렬 선형저수지모형을 가리키는 명칭이 아니다. 틀린 표현은 'RRL 유역추적방법'이고, 올바르게는 '이 설명은 Nash의 유역추적방법이다.'이다.
④ X. Clark 방법도 선형 저수지 개념을 쓰지만, 시간-면적 곡선에 의한 유역 내 번역효과를 함께 반영한다는 점이 본문의 설명과 다르다. 틀린 표현은 'Clark의 유역추적방법'이고, 올바르게는 'Clark 방법은 시간-면적 곡선과 선형저수지를 결합한 방법이다.'이다.

NoteBase

오답 포인트

선형저수지라는 단어만 보고 ④ Clark를 고르면 틀리기 쉽다. Nash는 유역 전체를 연속된 *n*개의 저수지로 보는 직렬 저수지 개념이고, Clark는 시간-면적 곡선이 반드시 함께 붙는다는 점이 구별점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

지문에서 '연속된 *n*개의 저수지', '선형저수지모형', '직렬 저수지'가 보이면 Nash를 먼저 떠올린다. 반대로 '유입·유출 가중저류'가 나오면 Muskingum, '시간-면적 곡선+저류'가 나오면 Clark로 판단한다.

암기 포인트

Nash는 연속 *n*개 선형저수지, Muskingum은 하도 가중저류, Clark는 시간-면적 곡선+선형저수지이다.

NoteBase