

수리수문학

문 1. 중력의 영향이 지배적인 흐름현상에 대해 모형실험을 실시할 때, 적용하는 상사법칙은?

- ① 레이놀즈(Reynolds) 상사법칙
 ② 프루드(Froude) 상사법칙
 ③ 웨버(Weber) 상사법칙
 ④ 코시(Cauchy) 상사법칙

문 2. 수평관과 경사관을 연결한 만곡부에서 유량과 만곡전 단면 직경 및 압력, 만곡후 단면 직경, 만곡부 관내 체적, 만곡전·후 단면 표고차, 만곡각도가 주어졌을 때 만곡후 단면의 압력과 만곡부 관벽에 작용하는 유수의 힘을 구하는 데 적용할 식을 모두 고른 것은? (단, 만곡부 손실은 무시한다)

ㄱ. 연속방정식	ㄴ. Bernoulli 방정식
ㄷ. 운동량방정식	ㄹ. Manning 공식
ㅁ. Darcy-Weisbach 공식	ㅂ. Torricelli 정리

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

문 3. 유량 $0.10 \text{ m}^3/\text{s}$ 로 분사된 수막이 분사방향과 직각으로 놓인 정지 평판에 3 m/s 의 속도로 충돌할 때 평판이 받는 힘 $[t]$ 은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

- ① 0.03 ② 0.09
 ③ 0.30 ④ 0.90

문 4. 유출(runoff)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유출에 영향을 주는 유역 특성인자로는 유역 면적, 경사, 길이, 형상 등이 있다.
 ② 직접유출에 기여하는 강우량 부분을 유효우량(effective rainfall)이라 한다.
 ③ 유역의 강우강도가 토양의 침투능보다 클 때 지표면 유출이 발생한다.
 ④ 유역 출구에서 총 유출은 지표면 유출과 지표하 유출의 합이다.

문 5. 물의 점성과 표면장력에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 물에 전단응력이 작용할 때 분자의 확산속도가 점성을 유발한다.
 ② 물 분자 사이의 응집력이 감소하면 점성계수는 커진다.
 ③ 표면장력은 물 분자 간의 부착력 때문에 발생한다.
 ④ 표면장력은 물보다 밀도가 큰 물질을 뜨게 할 수 있다.

문 6. 시간별 강우량이 표와 같고, 이 유역의 출구에서 관측한 직접 유출고가 80 mm 일 때 Φ -지수 $[\text{mm/hr}]$ 는?

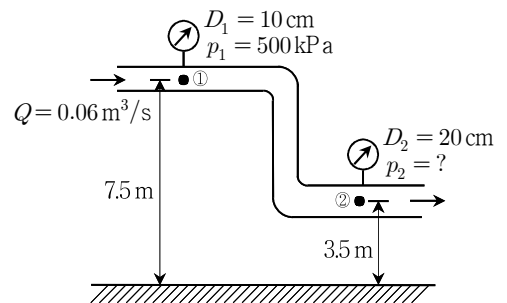
관측시간 (hr)	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00
시간강우량 (mm)	0	15	20	40	30	25	15

- ① 8.16 ② 10.83
 ③ 12.16 ④ 14.84

문 7. 유체의 점성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 점성계수 μ (dynamic viscosity)의 차원은 $[\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}]$ 이다.
 ② 실무에서는 동점성계수 ν (kinematic viscosity)를 많이 사용하며 차원은 $[\text{L}^2\text{T}^{-1}]$ 이다.
 ③ 뉴턴의 점성법칙은 유체에 작용하는 전단응력과 유속이 비례한다는 것으로, 이때 비례상수가 점성계수이다.
 ④ 물은 전단응력 변화에 따른 점성계수의 변화를 무시할 수 있는 뉴턴 유체이다.

문 8. 그림과 같이 지름 $D_1 = 10 \text{ cm}$, $D_2 = 20 \text{ cm}$ 인 관로에 비중 0.8인 유체가 흐르고 있다. 유량 $0.06 \text{ m}^3/\text{s}$, 지점 ①의 압력 $p_1 = 500 \text{ kPa}$, 지점 ① ~ ② 사이의 손실수두가 3 m 일 때, 지점 ②에서의 압력 $p_2 [\text{kPa}]$ 는? (단, 원주율 π 는 3.0, 중력가속도는 10 m/s^2 , 기타 손실은 무시한다)



- ① 510 ② 532
 ③ 648 ④ 665

문 9. 길이 축척 10:1인 모형으로 점성력이 지배하는 수로에 대한 모의실험을 실시하였다. 물이 흐르는 원형과 달리 모형에서 사용한 기름의 비중은 0.8이고 점성은 물의 2배이다. 이때 원형과 모형 간의 시간비는?

- ① 25 ② 40
 ③ 250 ④ 400

문 10. 홍수방어 및 조절 대책 중 비구조물적 대책에 해당하지 않는 것은?

- ① 하천정비 및 하도개수
 ② 댐 및 저수지 운영체제 개선
 ③ 홍수예경보
 ④ 홍수보험

문 11. 개수로 흐름에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 개수로 흐름에서는 수면과 동수경사선이 일치한다.
- ② 한계류 상태에서는 수심의 크기가 속도수두의 2배가 된다.
- ③ 층류에서 난류로 변화하는 한계 레이놀즈 수는 약 500 정도이다.
- ④ 일정한 유량이 흐를 때 비에너지가 최대가 되는 수심을 한계 수심이라 한다.

문 12. 합리식을 사용하여 최대유출량을 산정할 때 사용되는 기본 가정으로 옳지 않은 것은?

- ① 유역의 유출계수는 침투정도에 따라 강우지속기간 내에 변화한다.
- ② 최대유출량의 재현기간은 강우강도의 재현기간과 같다.
- ③ 도달시간은 유역 내 가장 먼 지점의 강우가 유역출구까지 흐르는 데 소요되는 시간이다.
- ④ 강우강도는 도달시간 동안에는 변하지 않는다.

문 13. 하천에서 평균유속을 측정할 때 수심에 따라 1점법, 2점법, 3점법 등으로 구분하여 측정한다. ㉠ ~ ㉣에 들어갈 첨자는? (단, $V_{0.6D}$ 는 수면으로부터 수심 D의 0.6배 위치에서 측정한 점유속이다)

측점수	수심범위(m)	평균유속(\bar{V})
1	0.3 ~ 0.6	$\bar{V} = V_{0.6D}$
2	0.6 ~ 3.0	$\bar{V} = 0.5(V_{\text{㉠}} + V_{\text{㉡}})$
3	3.0 ~ 6.0	$\bar{V} = 0.25(V_{\text{㉢}} + 2V_{0.6D} + V_{\text{㉣}})$

㉠ ㉡ ㉢ ㉣

- ① 0.2D 0.8D 0.2D 0.8D
- ② 0.2D 0.6D 0.2D 0.9D
- ③ 0.2D 0.8D 0.3D 0.8D
- ④ 0.3D 0.8D 0.3D 0.9D

문 14. 수위차 10 m인 두 저수지를 직경 0.1 m, 길이 100 m인 관로로 연결하였다. 관로 내 평균유속[m/s]은? (단, 마찰계수 f 는 0.01, 중력가속도는 10 m/s^2 , 미소손실은 무시한다)

- ① $\sqrt{10}$ ② 4.0
- ③ $\sqrt{20}$ ④ 5.0

문 15. 저수지에 연결된 길이 180 m, 직경 1 m인 수평관로 끝단에서 자유방류될 때 관로의 평균유속[m/s]은? (단, Chezy계수는 60, 저수지 수면과 관로중심선의 높이차가 4 m, 중력가속도는 10 m/s^2 , 마찰손실만 고려한다)

- ① 2 ② 4
- ③ 6 ④ 8

문 16. 피압대수층의 상하류 두 지점의 거리가 300 m, 수두차가 1 m, 원형대수층의 단면직경이 4 m일 때, 지하수 유량[m³/hr]은? (단, 투수계수는 24 m/day, 원주율 π 는 3.0이다)

- ① 0.02 ② 0.04
- ③ 0.48 ④ 0.96

문 17. 지하수 흐름을 해석하는 Darcy의 법칙에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지하수 흐름은 정상류이고, Darcy 유속은 실제유속이 아니다.
- ② 투수매질은 균질 등방성이며, 모관수대는 대상영역에 포함되지 않는다.
- ③ 지하수 흐름의 유속은 동수경사에 비례한다.
- ④ 레이놀즈 수 $Re > 10$ 인 흐름에 적용된다.

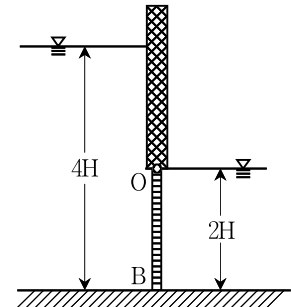
문 18. 지하 대수층의 투수계수에 영향을 미치는 인자가 아닌 것은?

- ① 토사의 단위중량
- ② 토사의 입경
- ③ 토양의 공극률
- ④ 지하수의 점성계수

문 19. 배수용량이 3,000 t인 선박의 갑판에서 15 t의 하중을 선박 부양면 대칭축에 직각이 되는 방향으로 20 m 이동시켰을 때, 선박이 경사각 $\alpha = \sin^{-1}(0.05)$ 만큼 기울어졌다. 이때 경심고[m]는?

- ① 1.80 ② 2.00
- ③ 2.20 ④ 2.40

문 20. 그림과 같은 수문 OB의 상류와 하류 수심이 각각 4H 및 2H ($H > 0$)일 때 수문에 작용하는 전수압 작용점의 위치는? (단, 수문 OB의 폭은 1 m이며, 물의 단위중량은 1 t/m^3 이다)



- ① 수문하단 B점으로부터 $\frac{2}{3}H$
- ② 회전축 O점으로부터 $\frac{2}{3}H$
- ③ 수문하단 B점으로부터 H
- ④ 회전축 O점으로부터 $\frac{5}{3}H$