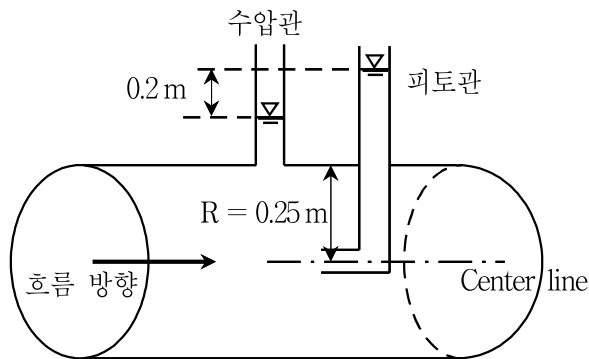


## 수리수문학

문 1. 물리량의 차원 중 옳지 않은 것은?

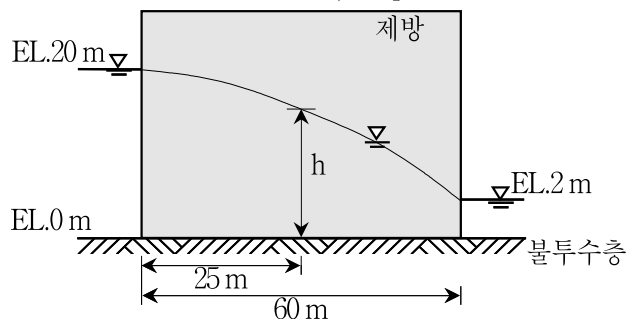
- ① 유량:  $[L^3T^{-1}]$
- ② 압력:  $[ML^{-1}T^{-2}]$
- ③ 표면장력:  $[MT^{-1}]$
- ④ 운동량:  $[MLT^{-1}]$

문 2. 반경이 0.25m인 원형관에서 피토크관(pitot tube)과 수압관(piezometer)의 수두차가 0.2 m일 때, 관 내 흐름의 유속[m/s]은? (단, 관 내의 유체는 비압축성 이상유체이며, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 로 계산한다)



- ① 1.5                  ② 2.0  
③ 2.5                  ④ 3.0

문 3. 불투수층 위에 축조된 폭 60 m인 제방의 제외지와 제내지의 수위가 각각 EL.20 m와 EL.2 m인 경우, 제외지에서 25 m 떨어진 지점의 지하수위  $h(\text{EL.m})$ 는? (단, 제체의 지하수는 비피압 대수층 내의 정상 일방향흐름이며, Dupuit의 가정을 따른다)



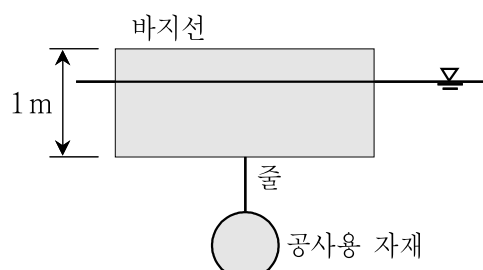
- $\textcircled{1} \sqrt{225}$   
 $\textcircled{3} \sqrt{235}$

$\textcircled{2} \sqrt{230}$   
 $\textcircled{4} \sqrt{240}$

문 4. 유선(stream line)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

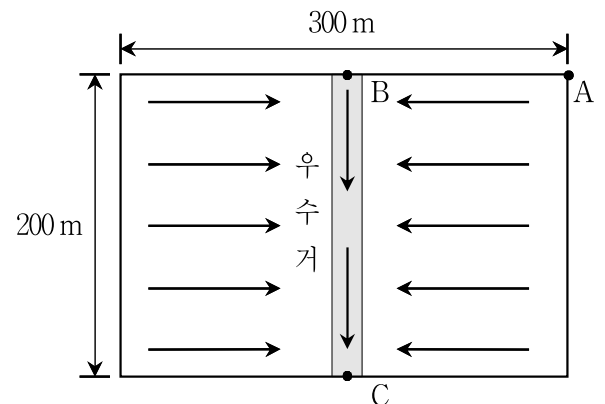
- ① 유선이란 입자가 이동한 경로를 추적하여 연결한 선이다.
- ② 하나의 유선은 다른 유선과 교차하지 않는다.
- ③ 정상류에서는 유선과 유적선(path line)이 일치한다.
- ④ 부정류에서는 유선이 시간에 따라 변화한다.

문 5. 폭 5m, 길이 10m, 높이 1m인 나무로 만든 바지선의 흘수는 0.3m이다. 이 바지선에 공기 중 무게가 550 kN인 공사용 자재를 그림과 같이 매다는 경우에는 바지선 체적의 70%가 수중에 잠긴다. 이 경우 줄에 걸리는 장력[kN]은? (단, 줄의 무게와 체적은 무시하고, 물의 단위중량은  $10 \text{ kN/m}^3$ 로 계산한다)



- ① 100                  ② 200  
③ 300                  ④ 400

문 6. 폭 300 m, 길이 200 m인 주차장 중앙에 우수거가 설치되어 있다. 지표흐름의 유입시간(점 A → 점 B)은 15분이고, 우수거의 유하시간(점 B → 점 C)은 5분이다. 유출계수가 0.72인 주차장 전역에 50 mm/hr 강도의 강우가 5분간 지속될 때, C지점에 발생하는 첨두유량[m<sup>3</sup>/s]은? (단, 모든 위치에서 지표흐름은 우수거를 향하여 일정하고, 첨두유량 계산 시 우수거의 폭은 무시한다)



- ① 0.1                  ② 0.2  
③ 0.4                  ④ 0.6

문 7. 원형관 내 유속  $u$ 의 분포가  $u = u_c \left(1 - \frac{r^3}{R^3}\right)$ 일 때, 유량은?  
(단,  $R$ 은 원형관의 반경,  $u_c$ 는 원형관 중심에서의 유속,  $r$ 은 관 중심축으로부터의 거리이다)

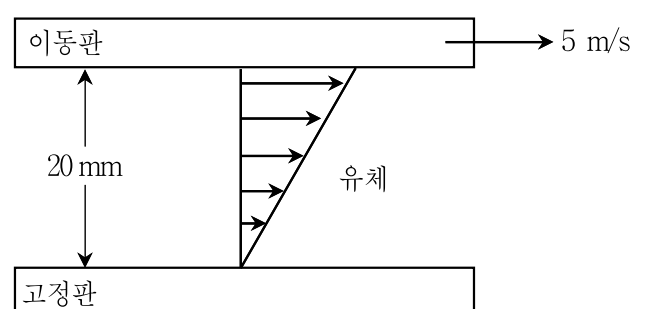
- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} & \frac{1}{3}\pi u_c R^2 \\ \textcircled{2} & \frac{1}{2}\pi u_c R^2 \\ \textcircled{3} & \frac{3}{5}\pi u_c R^2 \\ \textcircled{4} & \frac{2}{3}\pi u_c R^2 \end{array}$$

문 8. 어느 유역의 유효우량 1cm에 대한 단위유량도는 다음 표와 같고, 기저유량은  $20\text{m}^3/\text{s}$ 이다. 이 유역에 한 시간 간격으로 유효우량이 10mm, 30mm인 강우가 연속해서 발생했을 때, 이 강우로 인한 유역의 침투유량 $[\text{m}^3/\text{s}]$ 은?

시간(hr)	0	1	2	3	4	5	6
유출량(m <sup>3</sup> /s)	0	30	100	80	50	20	0

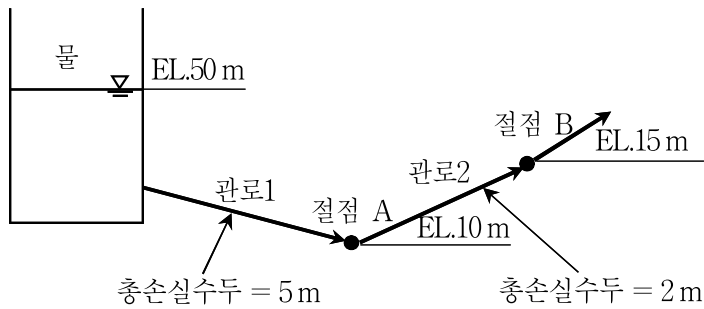
- [illegible]

문 9. 간격 20 mm로 평행하게 놓여진 2장의 평판 사이에 점성을 알 수 없는 뉴턴유체(Newtonian fluid)가 채워져 있다. 아래 판을 고정시키고 면적이  $1,000 \text{ cm}^2$ 인 위 판을  $5 \text{ m/s}$ 의 속도로 움직일 때,  $1 \text{ N}$ 의 힘이 필요하였다. 이 경우 유체의 점성계수  $[\text{N} \cdot \text{s}/\text{m}^2]$ 는?



- ① 0.025                      ② 0.040  
③ 0.100                      ④ 0.500

문 10. 상수관로에서 절점 A, B의 표고는 각각 EL.10m와 EL.15m이며, 관로1, 2의 총손실수두는 각각 5m와 2m일 때, 절점 A, B의 압력수두[m]는? (단, 관로의 흐름에서 속도수두는 무시할 수 있을 정도로 작다)



- |   | <u>절점 A</u> | <u>절점 B</u> |
|---|-------------|-------------|
| ① | 45          | 43          |
| ② | 40          | 35          |
| ③ | 40          | 25          |
| ④ | 35          | 28          |

문 11. 흐르는 유체 속의 물체에 작용하는 힘에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 항력은 흐름 방향으로 물체가 받는 힘이다.
- ② 항력계수의 영향을 무시한다면, 항력은 물체의 흐름 방향 단면적에 비례하고, 흐름 속도의 제곱에 비례한다.
- ③ 양력은 흐름의 직각방향으로 물체가 받는 힘이다.
- ④ 비행기가 뜨는 이유는 날개 아래쪽의 유속이 위쪽보다 빨라서 생기는 양력 때문이다.

문 12. 하천에서 양질의 수위관측자료를 획득하기 위해 설치하는 수위관측소의 위치 선정 장소로 적절하지 않은 곳은?

- ① 유량이 변해도 흐름 상태가 심하게 변하지 않는 지점
- ② 시야 확보에 좋고 직선구간이 확보되는 지점
- ③ 갈수기에 하상이 잘 드러나 수위 관측이 용이한 지점
- ④ 유로나 하상의 변동이 심하지 않은 지점

문 13. 비에너지(specific energy)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수로바닥을 기준으로 측정한 단위 무게의 물이 가지는 흐름의 에너지이다.
- ② 등류 흐름에서 비에너지는 위치에 관계없이 항상 일정한 값을 갖는다.
- ③ 직사각형 개수로에 일정한 유량이 흐를 때, 비에너지가 최소가 되는 흐름에서의 비에너지는 수심의 1.5배이다.
- ④ 사류(supercritical flow)인 경우 수심의 감소에 따라 비에너지는 감소한다.

문 14. 유출구의 단면적이  $0.3\text{m}^2$ 인 오리피스를 통해 물이 유출되고 있다. 오리피스 중심에서 수면까지의 연직거리가  $5.0\text{m}$ 일 때, 실제로 유출되는 수축단면(vena contracta)의 단면적은  $0.18\text{m}^2$ 였다. 이 오리피스의 유량계수가  $0.54$ 일 때, 오리피스를 통해 유출되는 흐름의 실제 유속 $[\text{m/s}]$ 은? (단, 중력가속도는  $10\text{m/s}^2$ 로 계산한다)

- ① 6                      ② 7  
③ 8                      ④ 9

문 15. 자연 하천의 흐름 특성을 모의하기 위한 실험에서 원형과 모형의 유량은 각각  $20,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 와  $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ 이다. 모형의 점 A에서 B까지 도달하는 데 걸리는 시간이 10분으로 측정되었을 경우, 이에 대응하는 원형의 점 A에서 B까지 도달하는 데 걸리는 시간[분]은? (단, 원형과 모형에는 동일한 유체가 흐르며, 동일한 중력이 작용하고 있다)

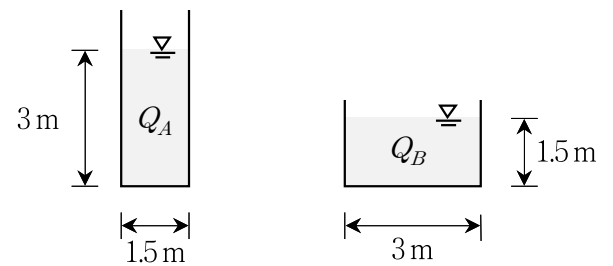
- ① 1                      ② 10  
③ 100                  ④ 1,000

문 16. 하천 수계 내의 임의지점에 만수면적이  $20\text{ km}^2$ 인 저수지를 건설하고자 한다. 이 지역에 대해 표와 같은 수문자료가 획득되었다면, 저수지 건설 후 만수 시 저수지 하류 하천의 연간 유출 증가량 [ $\text{m}^3/\text{year}$ ]은? (단, 강수량과 증발량 이외의 유량 출입은 없는 것으로 한다)

연강수량(mm)	만수 지역의 유출계수	증발접시로 관측된 연증발량(mm)	증발접시계수
1,000	0.4	800	0.8

- ①  $4.8 \times 10^6$                       ②  $-0.8 \times 10^6$   
③  $-4.8 \times 10^6$                     ④  $-12.8 \times 10^6$

문 17. 직사각형 단면에 등류가 흐를 경우, 유량  $Q_A$ 와  $Q_B$ 의 관계로 옳은 것은? (단, 하상경사와 조도계수는 동일하다)

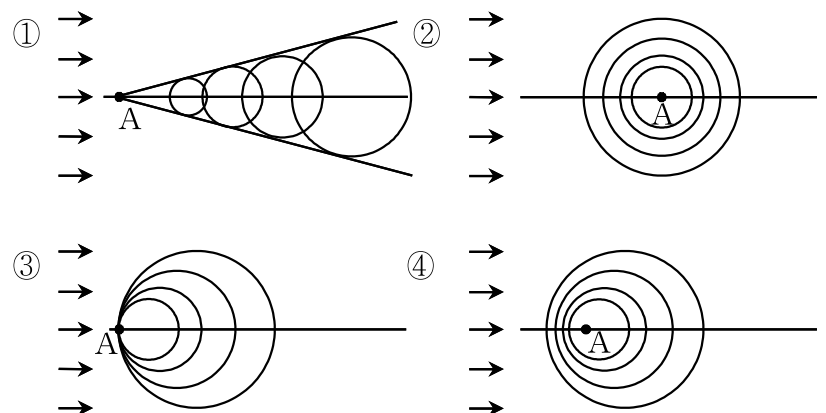


- ①  $Q_A < Q_B$                       ②  $Q_A > Q_B$   
 ③  $Q_A = Q_B$                       ④ 알 수 없음

문 18. 공사기간이 2년인 하천공사를 위해 가물막이를 설치하고자 한다. 홍수로 인해 공사기간에 가물막이가 월류될 위험도를 20% 이내로 계획할 경우, 설계자가 선택할 수 있는 홍수량의 재현기간[년]으로 가장 작은 값은? (단,  $\sqrt{5}$  는 2.24로 계산한다)

- ① 8                      ② 9  
③ 10                     ④ 11

문 19. 사각형단면의 개수로에 수심은 1 m, 유속은 4 m/s인 균일한 흐름이 있다. 수표면 A지점에 파동이 발생할 경우, 이 파동의 전파 양상으로 옳은 것은? (단, 에너지보정계수는 1.0, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 로 계산한다)



문 20. Manning의 조도계수는  $\frac{1}{10\sqrt{80}}$ , 하상경사는 0.01인 광폭사각형 개수로에 단위폭당유량  $\sqrt{80} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ 가 흐르고 있다. 개수로의 수심이 1.5m인 단면에서 형성되는 부등류 흐름의 수면곡선형은? (단, 에너지보정계수는 1.0, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 로 계산한다)

- |      |      |
|------|------|
| ① M1 | ② S2 |
| ③ M3 | ④ S3 |