

수리수문학

문 1. 정상 부등류(steady non-uniform flow)를 나타내는 표현으로 옳은 것은? (단, 유속 \vec{V} 는 x 방향 1차원 공간에서 발생하는 것으로 가정하여 시간 t 에서 다음의 함수로 나타낼 수 있다)

$$\overrightarrow{V} = \overrightarrow{V}(x, t)$$

- $$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad & \frac{\partial \overrightarrow{V}}{\partial x} = 0, \quad \frac{\partial \overrightarrow{V}}{\partial t} = 0 \\ \textcircled{2} \quad & \frac{\partial \overrightarrow{V}}{\partial x} \neq 0, \quad \frac{\partial \overrightarrow{V}}{\partial t} = 0 \\ \textcircled{3} \quad & \frac{\partial \overrightarrow{V}}{\partial x} = 0, \quad \frac{\partial \overrightarrow{V}}{\partial t} \neq 0 \\ \textcircled{4} \quad & \frac{\partial \overrightarrow{V}}{\partial x} \neq 0, \quad \frac{\partial \overrightarrow{V}}{\partial t} \neq 0 \end{aligned}$$

문 2. ㉠ ~ ㉤에 들어갈 말을 바르게 연결한 것은?

개수로에서 수로의 경사가 한계경사보다 급하여 사류 상태로 흐르는 흐름은 (㉠)이 (㉡)보다 크고, 수심은 한계수심보다 (㉢).

- | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|-------|-----|----|
| ① 점성력 | 관성력 | 작다 |
| ② 관성력 | 점성력 | 크다 |
| ③ 관성력 | 중력 | 작다 |
| ④ 관성력 | 중력 | 크다 |

문 3. 정수역학에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정수역학은 전단응력과 수직응력 중 전단응력만을 고려한다.
- ② 물속 한 점에서의 압력은 밀도, 중력가속도, 깊이에 의해 결정된다.
- ③ 정수압만 고려한다면 비압축성 액체의 압력은 수면으로부터 깊어질수록 선형적으로 증가한다.
- ④ 밀폐된 시스템 내 유체의 한 점에서 가해진 압력의 변화는 시스템 내 유체의 모든 곳에서 동일하게 나타나며, 이러한 원리를 파스칼의 원리라 한다.

문 4. 어떤 유역에서 측정된 10분 간격의 강우 기록이 표와 같을 때, 지속기간 30분에 대한 최대강우량[mm]과 최대강우강도[mm/hr]는?

시간 (min)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
강우량 (mm)	2	10	6	8	4	6	6	3	2	2	1	1

최대강우량 최대강우강도

- | | | |
|---|----|----|
| ① | 24 | 48 |
| ② | 20 | 40 |
| ③ | 16 | 32 |
| ④ | 12 | 24 |

문 5. 관수로 흐름에서 최대유속이 관의 중심부에서 발생하고, 최대유속에 대한 평균유속의 비를 관계수라 할 때, 흐름에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흐름이 난류보다 층류일 때 관 벽면에서 전단응력은 더 크다.
- ② 관의 중심부에서 전단응력이 가장 작다.
- ③ 흐름이 층류보다 난류일 때 관계수가 더 크다.
- ④ Reynolds 수가 동일하면 관의 상대조도가 클수록 관계수는 작아진다.

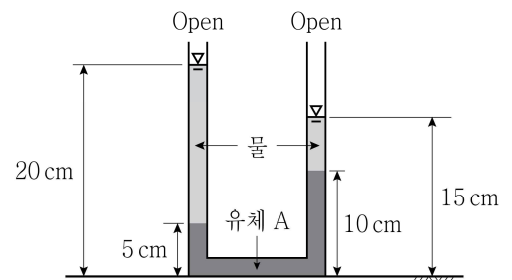
문 6. 피압대수층 내에 설치된 두 개 우물 사이의 간격이 200 m이고 우물 내 지하수의 수두를 측정한 결과 각각 50 m와 30 m일 때, 피압대수층을 통하여 흐르는 유량[m^3/s]은? (단, 대수층의 깊이와 폭은 각각 5 m와 40 m이며, 투수계수는 0.01 m/s, 지하수 흐름은 정상 일방향 흐름이다)

- [illegible]

문 7. 수심에 비해 하폭이 충분히 넓고 하상 경사가 0.001로 완만한 개수로에서 수심 4m인 등류 흐름이 발생할 때, 마찰속도[m/s]는?
(단, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

- ① 0.12 ② 0.16
③ 0.20 ④ 0.24

문 8. 그림과 같이 U자형 관에 두 가지 유체가 담겨 있다. 관 내의 모든 지점에서 유속이 0인 평형상태일 때, 유체 A의 단위중량 $[\text{kN/m}^3]$ 은?

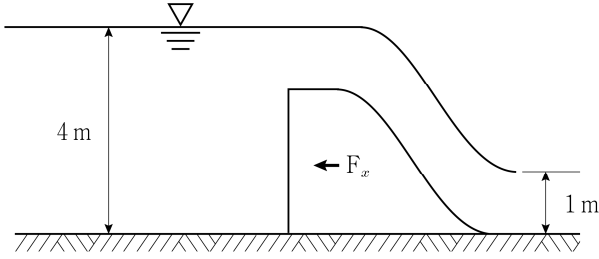


- ① 5 ② 10
③ 15 ④ 20

문 9. 2차원 비압축성 흐름에서 x, y 성분별 유속이 각각 $u=4x$, $v=-4y$ 일 때, 이 유속장에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연속방정식을 만족한다.
- ② 흐름은 물리적으로 존재하는 것이 불가능하다.
- ③ $x = 1$ 인 지점에서 x 방향 가속도 a_x 는 0이 아니다.
- ④ 비회전류 조건을 만족한다.

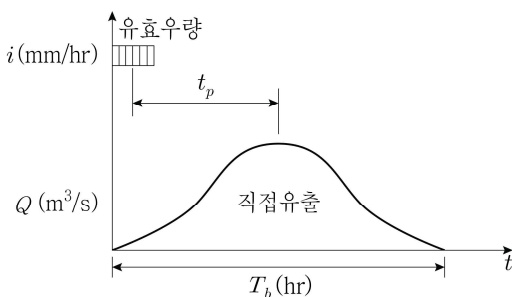
- 문 10. 그림과 같이 댐 여수로 위로 물이 월류하며 단위폭당 유량이 $4\text{ m}^3/\text{s/m}$ 일 때, 단위폭당 댐에 작용하는 힘의 수평성분 $F_x[\text{t/m}]$ 는?



- ① 4.9 ② 5.3
③ 5.9 ④ 6.3
- 문 11. 원형 관수로 흐름에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 난류흐름에서 층류저층의 두께 δ 가 조도 높이 e 보다 6배 이상 크면 그 흐름은 거친 관 흐름이다.
② 층류흐름에서 평균유속 V 를 알면 관로 내 중심선으로부터 r 의 위치에 있는 유속 $u(r)$ 을 구할 수 있다.
③ 난류흐름에서 관 중심에서의 유속 u_c 에 대한 평균유속 V 의 비는 1보다 작은 값을 갖는다.
④ 에너지 보정계수는 난류보다 층류의 경우에 더 크다.
- 문 12. 수심의 20%, 60%, 80%가 되는 각 지점의 유속과 소단면의 단면적이 표와 같을 때, 전체 단면을 통과하는 유량 $[\text{m}^3/\text{s}]$ 은?

소단면		1	2	3
유속(m/s)	$V_{0.2}$	0.5	0.8	1.2
	$V_{0.6}$	0.3	0.7	0.7
	$V_{0.8}$	0.1	0.6	0.6
단면적(m^2)		3	6	10

- ① 8.6 ② 13.1
③ 16.3 ④ 18.7
- 문 13. 특정 시간 동안 균일한 강도의 강우가 어떤 유역 전체에 걸쳐 균등하게 내린 유효우량으로 인한 직접유출 수문곡선이 그림과 같을 때, 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 유역의 수문 시스템은 선형이며, 시간은 불변이다)



- ① 유효강우의 지속기간이 같으면 기저시간 T_b 는 강우강도에 관계없이 일정하다.
② 유효우량의 강도가 2배 증가하면 직접유출의 종거도 2배가 된다.
③ 직접유출 수문곡선의 시간적 분포는 유역의 선행강우에 따라 다르다.
④ 유효우량이 1cm라면 직접유출 수문곡선은 단위유량도와 같다.

- 문 14. 댐 파이프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 댐 상류 저수지의 물이 댐 본체나 기초지반으로 스며들어 이동하는 현상이다.
② 기초지반 내에서 중력에 역행하는 흐름은 공동현상에 의해 발생한다.
③ 널따막 차수벽이나 점토를 이용한 불투수 블랭킷(blanket)을 설치하여 예방할 수 있다.
④ 구조물의 부등침하나 전도 등의 위험을 초래할 수 있다.

- 문 15. 댐의 여수로 설계를 위하여 축척이 λ 인 수리모형실험을 할 때, 원형에서의 홍수량이 Q 라면 모형실험의 홍수량은?

- ① λQ
② $\lambda^{1.5} Q$
③ $\lambda^2 Q$
④ $\lambda^{2.5} Q$

- 문 16. 폭이 5m인 직사각형 단면 수로에 유량 $10\sqrt{20}\text{ m}^3/\text{s}$ 의 물이 흐를 때, 이 수로의 최소비에너지 $[\text{m}]$ 는? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 5

- 문 17. 유량이 $10\text{ m}^3/\text{s}$ 인 직사각형 수로에서 도수가 발생되어 도수 전과 후의 수심이 각각 2m와 10m일 때, 도수로 인해 손실된 에너지양 $[\text{kW}]$ 은?

- ① 440 ② 540
③ 640 ④ 740

- 문 18. 안지름이 2m이고 길이가 150m인 주철관을 설치하여 $8\text{ m}^3/\text{s}$ 의 유량을 송수할 때, 에너지 경사는? (단, 마찰계수 $f=0.5$, $\pi=4$, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

- ① 0.005 ② 0.01
③ 0.05 ④ 0.1

- 문 19. 직각 삼각형 예연 위어에서의 월류수심이 5m일 때, 월류량 $[\text{m}^3/\text{s}]$ 은? (단, 유량계수는 0.5, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

- ① 19.1 ② 38.2
③ 66.7 ④ 76.3

- 문 20. 어떤 유역 내의 5개 우량관측점에서 기록된 강우량이 표와 같을 때, Thiessen 법으로 계산된 유역평균우량 $[\text{mm}]$ 은?

관측점	A	B	C	D	E
Thiessen 다각형 면적(km^2)	20	15	25	30	10
강우량(mm)	20	30	40	25	35

- ① 19.5 ② 29.5
③ 39.5 ④ 49.5