

## 수리수문학

1. 수로경사가 0.0001, Manning의 조도계수가 0.01인 직사각형 단면의 개수로에  $8 \text{ m}^3/\text{s}$ 의 유량이 흐를 때, 최적수로단면의 면적 $[\text{m}^2]$ 은?

① 2  
② 4  
③ 6  
④ 8

2. 관수로와 개수로에서 흐름이 층류인 경우 레이놀즈수( $Re$ )를 바르게 연결한 것은?

	관수로	개수로
①	1,600	400
②	1,600	900
③	3,200	400
④	3,200	900

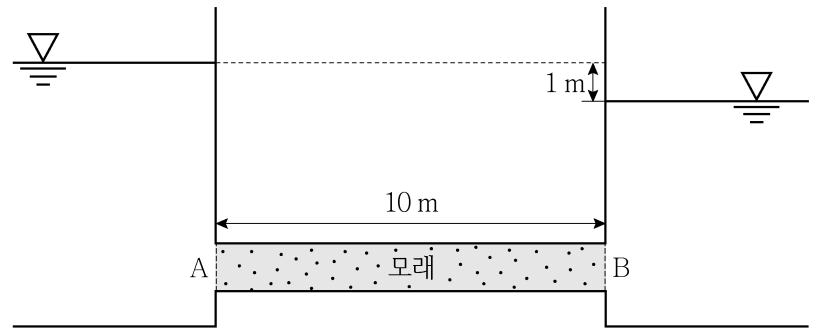
3. 유출수문곡선을 직접유출과 기저유출로 분리하는 방법에 해당하지 않는 것은?

① N-day법  
② 가변경사법  
③ 합성단위도법  
④ 수평직선 분리법

4. 수위－유량관계곡선에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 같은 수위라도 수위 하강 시 유량이 상승 시 유량보다 더 크다.  
② 배수효과가 발생하는 경우 수위－유량관계곡선의 조정을 위해 일정수위하강고 방법이 적용될 수 있다.  
③ 수위－유량관계곡선을 연장하는 방법에는 전대수지법과 Stevens 방법 등이 있다.  
④ 유량측정 지점의 수면경사가 배수 영향을 받는 경우 수위－유량 측정 자료의 분산이 커진다.

5. 그림과 같이 수위 차이가 1 m인 두 개의 수조를 연결(A－B)하는 길이 10 m인 관로에 모래가 채워져 있다. 관 내부 모래의 투수계수가  $0.02 \text{ cm/s}$ 일 때, 관로의 단면평균유속 $[\text{cm/s}]$ 은?

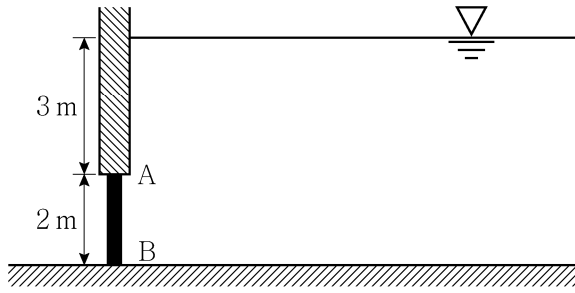


① 0.0002  
② 0.002  
③ 0.02  
④ 0.2

6. 일정한 비에너지( $E_o$ )를 가지는 직사각형 단면의 개수로 흐름이 한계류일 때, 한계수심( $y_c$ )과 비에너지( $E_o$ )의 관계는? (단, 에너지 보정계수는 1.0이다)

①  $y_c = \frac{1}{4} E_o$   
②  $y_c = \frac{1}{3} E_o$   
③  $y_c = \frac{1}{2} E_o$   
④  $y_c = \frac{2}{3} E_o$

7. 그림과 같이 자유수면 아래 A-B에 설치된 수문의 폭이 1.5 m이고, 물의 흐름은 없다. 수문에 작용하는 힘[kN]은? (단, 물의 단위중량은  $10 \text{ kN/m}^3$ 이다)



- ① 90  
② 120  
③ 150  
④ 180
8. 물리량의 차원이 다른 것은?  
① 동점성계수  
② 투수계수  
③ 유속  
④ 강우강도
9. 직경이 0.5 m인 원형관을 통해  $0.3 \text{ m}^3/\text{s}$ 의 물이 흐르고 있다. 원형관의 단면평균유속[m/s]은? (단, 원형관은 물로 채워져 있으며, 원주율은 3으로 계산한다)

- ① 0.8  
② 1.6  
③ 2.4  
④ 3.2

10. 하천과 같은 개수로의 수리모형실험 해석에 적합한 모형법칙은?

- ① Froude 모형법칙  
② Reynolds 모형법칙  
③ Weber 모형법칙  
④ Cauchy 모형법칙

11. 어떤 유역 출구부에 설치된 단일 침사지의 연간 유입 토사의 체적을 산정한 결과  $300 \text{ m}^3$ 이었다. 준설 빈도를 연간 2회로 할 경우, 토사저류부의 소요 용량[ $\text{m}^3$ ]은? (단, 침사지의 토사포착률은 80 %이다)

- ① 60  
② 90  
③ 120  
④ 150

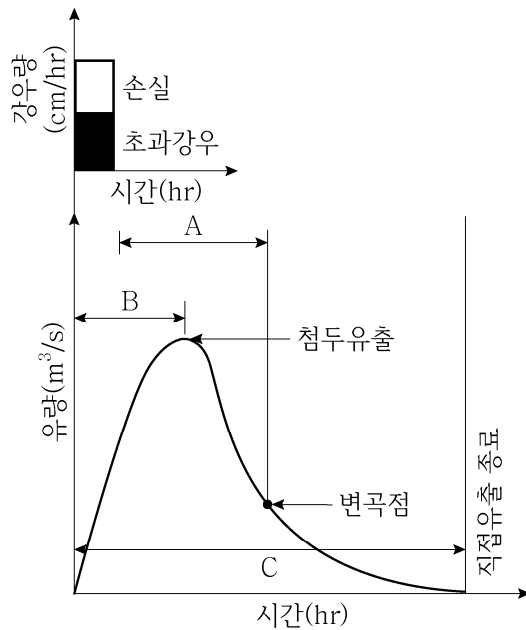
12. 면적  $24.6 \text{ km}^2$ 인 유역에 균일하게 129.2 mm의 강우가 내렸다. 선행토양함수조건이 AMC-II일 때, 해당 유역의 유출곡선지수(CN)는 63.5이다. 이때, NRCS 방법을 이용하여 산정되는 총 직접유출체적[ $\text{m}^3$ ]은? (단, 초기손실우량은 토양 최대잠재보유수량의 20 %로 가정한다)

- ①  $0.8 \times 10^6$   
②  $1.0 \times 10^6$   
③  $1.2 \times 10^6$   
④  $1.6 \times 10^6$

13. 직사각형 단면의 개수로에 물이 흐르고 있을 때 하류의 영향으로 도수가 발생하였다. 도수 지점 상류와 하류의 수심이 각각 0.5 m, 1.0 m일 때 하류 지점의 유속[m/s]은? (단, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이다)

- ①  $\frac{\sqrt{10}}{2}$   
 ②  $\frac{\sqrt{15}}{2}$   
 ③  $\frac{\sqrt{18}}{2}$   
 ④  $\frac{\sqrt{21}}{2}$

14. 그림과 같은 직접유출수문곡선의 성분 A, B, C에 해당하는 용어를 바르게 연결한 것은? (단, 초과강우는 유효우량이다)



- | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|----------|----------|----------|
| ① 도달시간   | 상승시간     | 유효시간     |
| ② 도달시간   | 침투발생시간   | 기저시간     |
| ③ 지체시간   | 침투발생시간   | 유효시간     |
| ④ 지체시간   | 상승시간     | 기저시간     |

15. 초기 침투능이  $9.0 \text{ mm/hr}$ 인 토양에 침투능 이상의 강우가 지속되었고, 5시간 경과 시점의 침투능이  $5.0 \text{ mm/hr}$ 였다. 이 토양에 대한 Horton의 종기침투능[mm/hr]은? (단, 감소상수( $k$ )는  $0.2 \text{ hr}^{-1}$ 이고, 자연대수( $e$ )는 3.0으로 계산한다)

- ① 1.8  
 ② 2.4  
 ③ 3.0  
 ④ 3.6

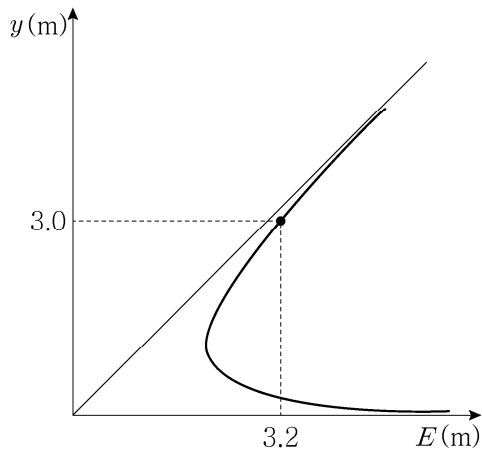
16. 폭이 5 m, 수심이 4 m인 직사각형 단면의 개수로에 흐르는 유량[ $\text{m}^3/\text{s}$ ]은? (단, 수면에서부터 수심의 20 %, 60 %, 80 % 위치에서 측정한 유속이 각각  $V_{0.2} = 2.4 \text{ m/s}$ ,  $V_{0.6} = 2.0 \text{ m/s}$ ,  $V_{0.8} = 1.2 \text{ m/s}$ 이고, 수심 평균유속은 3점법으로 계산한다)

- ① 36.0  
 ② 37.3  
 ③ 38.0  
 ④ 40.0

17. 상류(subcritical flow) 상태인 하천에 설치된 교각이 하천의 흐름에 미치는 영향으로 옳지 않은 것은?

- ① 흐름 폭이 축소되므로 교각 사이의 수면고는 상승한다.  
 ② 수로의 단면이 축소되어 교각 상류(upstream)에 배수를 일으킨다.  
 ③ 교대나 교각 주위에 3차원 와류를 일으켜 국부세굴이 발생할 수 있다.  
 ④ 교각의 후류 와류(wake vortex)는 교각 하류로 가면서 강도가 점점 감소하므로 교각의 직하류 지역에서 퇴적이 발생할 수 있다.

18. 다음 그림은 일정한 유량이 흐르는 개수로의 수심( $y$ )에 따른 비에너지( $E$ )곡선이다. 수심이 3.0 m일 때, 단면평균유속[m/s]은? (단, 에너지보정계수는 1.0, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이다)



- ① 1.0  
② 1.5  
③ 2.0  
④ 3.0

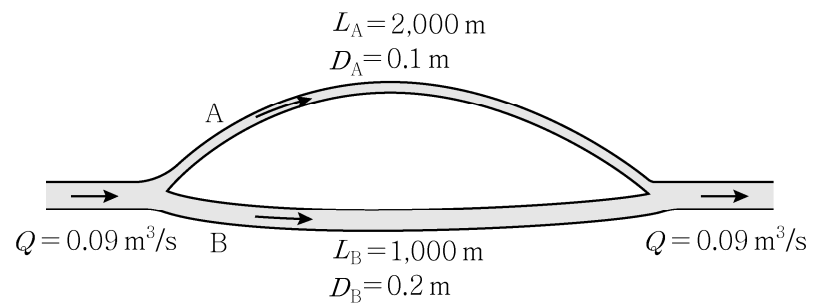
19. 유체의 점성(dynamic viscosity)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ①  $20^\circ\text{C}$  표준대기압 상태에서 물은 공기보다 점성이 크다.  
② 온도가 증가하면 기체의 점성은 증가한다.  
③ 온도가 증가하면 액체의 점성은 감소한다.  
④ 액체의 점성은 분자 간의 충돌 때문이다.

20. 물이 담긴 용기가 연직방향 가속도  $3 \text{ m/s}^2$ 으로 상승하고 있을 때, 용기 내부의 자유수면 아래 1 m 수심에서 정수압[kN/m<sup>2</sup>]은? (단, 물의 밀도는  $1,000 \text{ kg/m}^3$ , 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이다)

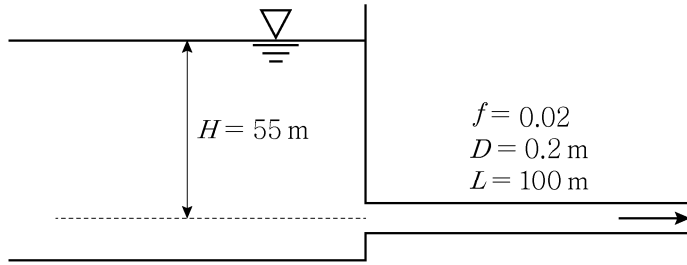
- ① 3  
② 7  
③ 13  
④ 18

21. 그림과 같이 병렬관로에  $0.09 \text{ m}^3/\text{s}$ 의 유량이 유입되어 A, B로 분기 후 다시 합류한다. 각 분기관의 마찰손실계수는 0.02로 동일할 때, 분기관 A, B의 단면평균유속[m/s]을 바르게 연결한 것은? (단,  $L_A$ ,  $L_B$ 는 분기관 A, B의 관로 길이,  $D_A$ ,  $D_B$ 는 분기관 A, B의 직경이고, 에너지 손실은 마찰손실만을 고려하며, 원주율은 3으로 계산한다)



- |   | <u>A</u>      | <u>B</u>      |
|---|---------------|---------------|
| ① | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{2}$ |
| ② | $\frac{3}{4}$ | $\frac{8}{3}$ |
| ③ | $\frac{4}{3}$ | $\frac{3}{2}$ |
| ④ | $\frac{4}{3}$ | $\frac{8}{3}$ |

22. 그림과 같이 저수지에 길이( $L$ ) 100 m, 직경( $D$ ) 0.2 m인 수평관이 설치되어 있다. 관 중심의 수심( $H$ )이 55 m인 경우, 수평관의 단면 평균유속[m/s]은? (단, 관수로 흐름에서 에너지 손실은 마찰손실만 고려하며, 마찰손실계수( $f$ )는 0.02, 에너지보정계수는 1.0, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이다)



- ① 1  
② 5  
③ 10  
④ 20

23. 관수로 벽면의 거친 정도를 표현할 때, 수리학적으로 매끈한 관과 거친 관으로 구분하는 기준은?

- ① 와류의 발생 유무  
② 상대조도의 절댓값  
③ 레이놀즈수( $Re$ )와 상대조도의 비율  
④ 층류저층(laminar sublayer)의 두께와 관로 벽면 등가조도의 비율

24. 관수로 흐름에서 에너지 손실에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 층류와 난류에서 에너지는 손실된다.  
② 층류에서 마찰손실은 유체의 밀도와 점성에 비례한다.  
③ 마찰손실은 관로 길이와 마찰손실계수에 비례한다.  
④ 밸브, 곡관 등에서 발생하는 손실을 미소손실(minor losses)이라 한다.

25. 광폭직사각형 단면을 가진 개수로에 단위폭당유량  $\frac{\sqrt{5}}{2} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ 가 흐르고 있다. 수심이 0.8 m인 단면에서 형성되는 부등류의 수면곡선형은?

(단, 하상경사는 0.01, Manning의 조도계수는  $\frac{\sqrt{5}}{25}$ , 에너지보정계수는 1.0, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이다)

- ① S1  
② S3  
③ M1  
④ M2