

수리수문학

1. 직경이 D 인 원형관과 한 변의 길이가 L 인 정사각형관이 있다. 두 관의 재질이 같고 $D = L$ 일 때, 모세관 현상에 의해 원형관 내부에 물이 상승하는 높이(h_1)와 정사각형관 내부에 물이 상승하는 높이(h_2)를 비교할 때, 옳은 것은?

- ① $h_1 < h_2$
② $h_1 = h_2$
③ $h_1 > h_2$
④ 알 수 없다.

2. 밀도가 ρ , 단위중량이 w 인 유체가 유속 V 로 흐르고 있다. 이때 동압력(dynamic pressure)의 표현으로 옳은 것은? (단, 중력가속도는 g 이다)

- ① $\frac{V^2}{2g}$
② $\rho \frac{V^2}{2g}$
③ $w \frac{V^2}{2}$
④ $\rho \frac{V^2}{2}$

3. 직경 1.25 m의 관수로에서 유체의 평균유속이 2 m/s일 때, 레이놀즈(Reynolds) 수는? (단, 유체의 동점성계수는 $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 로 한다)

- ① 0.5×10^6
② 1.5×10^6
③ 2.5×10^6
④ 3.5×10^6

4. 개수로의 한계수심에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 프루드(Froude) 수가 1보다 큰 흐름의 수심
② 일정 유량에 대해서 비력이 최대인 수심
③ 일정 유량에 대해서 비에너지가 최소인 수심
④ 평균유속이 장파의 전파속도보다 작은 흐름의 수심

5. 유역 내의 가장 먼 지점에 떨어진 강우가 유로를 따라 유역출구 지점까지 흐르는 데 소요되는 시간은?

- ① 도달시간
② 지체시간
③ 기저시간
④ 첨두시간

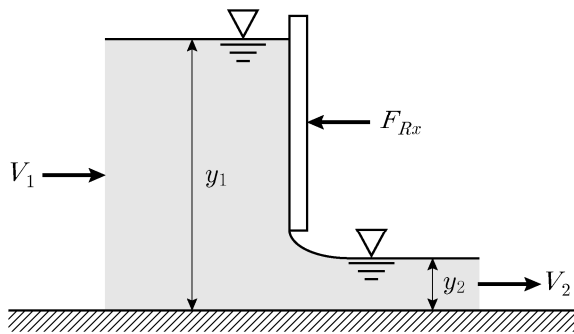
6. 길이 100 m, 지름 0.2 m인 관수로에 평균유속 2 m/s로 유체가 흐르고 있다. Darcy-Weisbach 방정식을 이용하여 계산한 손실수두[m]는? (단, 마찰손실계수는 0.02, 중력가속도는 10 m/s^2 으로 한다)

- ① 1.6
② 1.8
③ 2.0
④ 2.2

7. 관로에 0.6 L/s 의 유량으로 물이 흐르고 있다. 레이놀즈(Reynolds) 수가 2,000일 때, 관로의 직경[cm]은? (단, 물의 동점성계수는 $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, 원주율은 3으로 한다)

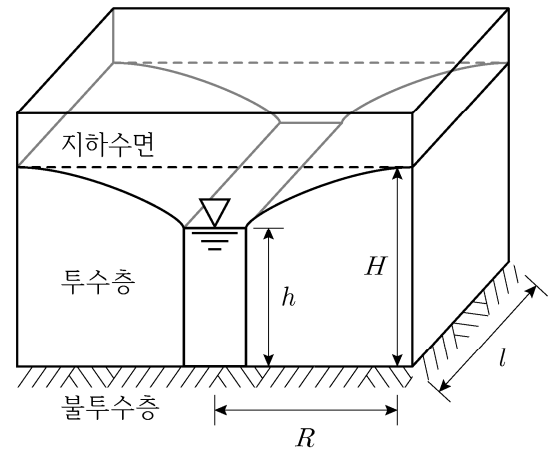
① 37
② 38
③ 39
④ 40

8. 그림과 같이 설치된 수문에 작용하는 힘 F_{Rx} [kgf]는? (단, 유량은 $1 \text{ m}^3/\text{s}$, 폭(B)은 1 m, 상류수위(y_1)는 4 m, 하류수위(y_2)는 1 m, 물의 단위중량은 $1,000 \text{ kg}_f/\text{m}^3$, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)



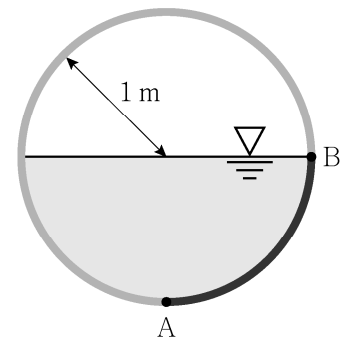
① 7,425
② 7,475
③ 7,525
④ 7,575

9. 그림과 같이 불투수층 위에 설치된 집수암거에서 집수량[m^3/s]은? (단, 초기 지하수위(H)는 2.0 m, 집수에 의해 강하된 지하수위(h)는 1.0 m, 영향반경(R)은 100 m, 암거의 길이(l)는 100 m, 투수계수는 0.1 cm/s 이다)



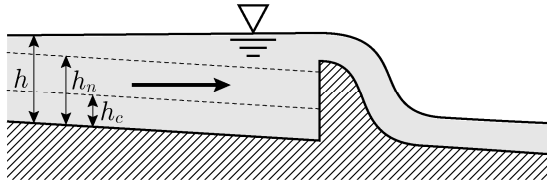
① 0.003
② 0.004
③ 0.005
④ 0.006

10. 그림과 같이 직경 2 m인 원형관의 절반을 채운 채로 물이 흐르고 있다. 이때, 관의 벽 AB 구간에 작용하는 관의 단위 길이당 수평방향의 힘 F_h [N/m]와 연직방향의 힘 F_v [N/m]를 바르게 연결한 것은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 , 원주율은 3.14, 물의 단위중량은 10 kN/m^3 으로 한다)



F_h	F_v
① 500	785
② 785	500
③ 5,000	7,850
④ 7,850	5,000

11. 하류에 댐이 있어 그림과 같은 수면형이 형성되었다. 댐 상류에 h (수심) $> h_n$ (등류수심) $> h_c$ (한계수심)의 조건이 성립할 때, 점변류의 수면형 곡선으로 적절한 것은?



- ① M1
② M2
③ S1
④ S2

12. 축척비 100 : 1로 개수로 모형을 제작하여 실험하고자 한다. 원형 (prototype)인 하천 수로에서의 계획홍수량이 $500 \text{ m}^3/\text{s}$ 일 때, 이 모형 수로에 흘려야 할 유량 $[\text{m}^3/\text{s}]$ 은?

- ① 5
② 0.5
③ 0.05
④ 0.005

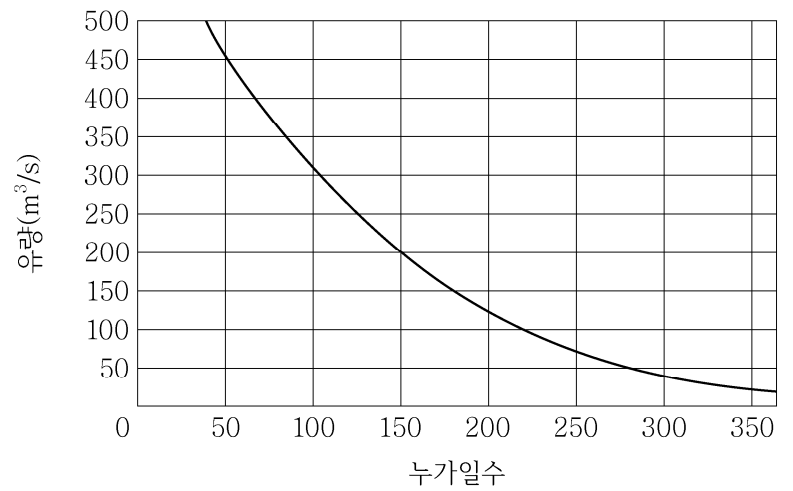
13. 유출곡선지수(CN)를 결정하는 주요 인자에 해당하지 않는 것은?

- ① 토지이용상태
② 토양의 종류
③ 식생의 피복상태
④ 기저유출

14. 뉴턴유체(Newtonian fluid)를 대상으로 가로축을 속도변화율, 세로축을 전단응력으로 그래프를 작성하였다. 그래프 형상으로 적절한 것은?

- ① 원점을 지나는 직선
② 원점을 지나는 곡선
③ 원점을 지나지 않는 직선
④ 원점을 지나지 않는 곡선

15. 어느 하천의 유황을 알기 위해 누가일수에 따른 유량변동곡선을 작성하였다. 이를 이용하여 산정한 평수량 $[\text{m}^3/\text{s}]$ 은?



- ① 50
② 100
③ 150
④ 200

16. 개수로가 한계류 상태로 흐르고 있을 때, 비에너지(specific energy)가 6 m라면 수심[m]은?

① 2.5

② 3.0

③ 3.5

④ 4.0

17. 도시화 이전의 유출곡선지수(CN)는 50이었고, 도시화 이후의 유출 곡선지수는 90으로 증가하였다. 한 시간 동안 24 mm의 강우가 내릴 때, 도시화로 인해 증가하는 유효우량[mm]은? (단, 선행토양 함수조건은 AMC-II이며, 강우의 초기손실은 최대잠재보유수량의 20 %로 한다)

① 5.54

② 7.23

③ 10.12

④ 13.72

18. 표는 30분 단위로 측정한 누가우량을 나타낸 것이다. 이를 이용하여 산정한 60분 지속기간 최대강우강도[mm/hr]는?

시간	누가우량(mm)
07 : 00	0
07 : 30	17
08 : 00	40
08 : 30	63
09 : 00	95
09 : 30	110
10 : 00	112

- ① 45

② 55

③ 65

④ 75

19. 사이펀(siphon)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 사이펀 내 유체는 물로 한정한다)

① 사이펀 내 부압이 생기는 곳이 있다.

② 관의 일부가 동수경사선보다 높은 경우의 관수로를 의미한다.

③ 관의 정점부의 위치가 높을수록 정점부에서의 압력은 증가한다.

④ 현장에서 사이펀의 정점부와 동수경사선의 고저차가 8.0 ~ 9.0 m 이상일 경우, 사이펀을 적용하지 않는다.

20. 표는 유역의 단위유량도이다. 유역면적이 180 km²일 때, X에 해당하는 유량[m³/s]은?

시간(hr)	1	2	3	4	5	6	7	8
유량(m ³ /s)	0	80	X	120	80	40	10	0

- ① 160

② 170

③ 180

④ 190

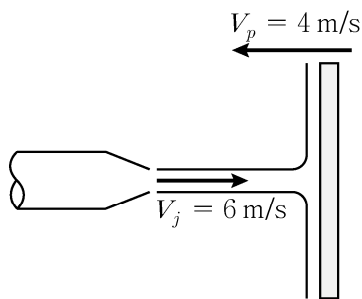
21. 유체의 점성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 온도가 상승하면 물의 점성계수는 작아진다.
- ② 온도가 상승하면 물의 동점성계수는 커진다.
- ③ 동점성계수는 점성계수를 밀도로 나눈 값이며, 단위는 stokes를 사용한다.
- ④ 액체의 점성계수와 기체의 점성계수는 온도에 따라 상반되는 변화관계를 보인다.

22. 폭 6.0 m, 높이 2.0 m인 사각형 우수관거의 수심이 1.5 m일 때, 평균유속[m/s]은? (단, 관거의 경사는 0.0025, Manning의 조도계수는 0.015이다)

- ① 1.00
- ② 2.66
- ③ 3.33
- ④ 4.00

23. 그림과 같이 지름 2 cm의 물 제트가 속도 6 m/s로 평판에 수직으로 충돌한다. 평판은 제트 쪽으로 4 m/s의 속도로 움직이고 있다. 이때 평판이 받는 힘[N]은? (단, 물의 밀도는 $1,000 \text{ kg/m}^3$, 원주율은 3으로 한다)



- ① 20
- ② 30
- ③ 40
- ④ 50

24. 직경이 0.1 m인 원형관로에 난류가 흐르고 있을 때, 난류 조건을 만족하기 위한 최소 유량[L/s]은? (단, 동점성계수는 $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, 원주율은 3.14로 한다)

- ① 0.079
- ② 0.157
- ③ 0.236
- ④ 0.314

25. 폭이 10 m인 직사각형 개수로에서 유량이 $1,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 일 때, 한계수심[m]은? (단, 에너지보정계수는 1, 중력가속도는 10 m/s^2 으로 한다)

- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40