

수리수문학

1. 유체의 밀도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 단위는 N/m^3 이다.
- ② 단위체적당 질량을 의미한다.
- ③ 온도 변화에 관계없이 일정하다.
- ④ 기체는 압력 변화에 관계없이 일정하다.

2. 단위유량도 이론의 기본 가정에 해당하지 않는 것은?

- ① 비례 가정
- ② 중첩 가정
- ③ 일정 유량 가정
- ④ 일정 기저시간 가정

3. 가능최대강수량(probable maximum precipitation)을 산정하는 방법에 해당하지 않는 것은?

- ① NRCS 방법
- ② 수문기상학적 방법
- ③ 포락곡선(envelop curve) 방법
- ④ 통계학적 방법

4. 폭이 b 이고 수심이 h 인 직사각형 단면 개수로에서 최적수리단면(best hydraulic section)의 폭과 수심의 관계는?

- ① $b = \frac{1}{2}h$
- ② $b = h$
- ③ $b = \sqrt{2}h$
- ④ $b = 2h$

5. 표준 대기압에서 물의 온도가 $10^{\circ}C$ 에서 $50^{\circ}C$ 로 상승할 때 나타나는 현상으로 옳지 않은 것은?

- ① 밀도가 감소한다.
- ② 점성계수가 감소한다.
- ③ 표면장력이 감소한다.
- ④ 체적탄성계수가 감소한다.

6. 유적선에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 특정 시간에 속도가 같은 점을 연결한 선
- ② 특정 시간에 유동방향에 접선이 되도록 유동장에 그려진 선
- ③ 일정 시간 동안 특정 유체입자가 이동한 경로를 연결한 선
- ④ 일정 시간 동안 특정 지점을 통과한 유체입자들의 현재 위치를 연결한 선

7. 수면으로부터 수심(h)의 20 %, 40 %, 60 %, 80 % 깊이에서 측정한 유속이 다음과 같을 때, 3점법으로 계산한 평균유속[m/s]은?

수면으로부터의 깊이	$0.2h$	$0.4h$	$0.6h$	$0.8h$
유속[m/s]	4	3	2	1

- ① $\frac{7}{3}$
- ② $\frac{8}{3}$
- ③ $\frac{9}{4}$
- ④ $\frac{11}{4}$

8. 유역면적이 2 km^2 , 유출계수는 0.75인 유역이 있다. 유입시간과 유하시간이 각각 5분과 10분이고 강우강도식이 $I = \frac{3,600}{t+10}$ 일 때, 합리식으로 계산한 첨두홍수량[m³/s]은? (단, I 는 강우강도[mm/hr], t 는 강우지속시간[분]이다)

- ① 50
- ② 60
- ③ 75
- ④ 100

9. 대기와 접하고 있는 유체가 0.5 m 깊이에서 절대압력이 105 kPa일 때, 대기압의 절대압력[kPa]은? (단, 유체의 단위중량은 8 kN/m³이다)

- ① 4
- ② 97
- ③ 101
- ④ 109

10. 폭 25 m, 깊이 40 m, 공극률 0.2인 대수층에서 공극유속이 5 m/day일 때, 대수층 흐름의 Darcy 유속[m/day]과 유량[m³/day]은?

	Darcy 유속	유량
①	1	1,000
②	1	5,000
③	25	5,000
④	25	25,000

11. 개수로 점변류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수로경사가 한계경사일 때 등류수심과 한계수심은 일치한다.
- ② 수로경사가 한계경사보다 급할 때 등류수심이 한계수심보다 크다.
- ③ 완경사 수로에서 수심이 한계수심보다 클 때 프루드수(Froude number)는 1보다 작다.
- ④ 급경사 수로에서 수심이 한계수심과 등류수심 사이에 위치할 때 S2 수면곡선형이 나타난다.

12. 강우지속기간이 1시간인 단위유량도가 다음과 같을 때, 정수배 방법을 이용하여 계산한 강우지속기간이 3시간인 단위유량도 종거의 최댓값[m³/s]은?

시간[hr]	유량[m ³ /s]
0	0
1	6
2	12
3	8
4	3
5	0

- ① $\frac{29}{4}$
- ② $\frac{26}{3}$
- ③ $\frac{29}{3}$
- ④ 12

13. 직경 2 cm인 수평 관수로에서 물이 4 m 흐르는 동안 압력강하가 6 kPa 발생했을 때, 관로 벽면에서의 마찰응력[N/m²]은? (단, 관수로 흐름은 층류이다)

- ① 7.5
- ② 75
- ③ 750
- ④ 7,500

14. 수력발전소에서 2 m³/s의 유량으로 발전하고 있다. 총낙차는 100 m, 관로의 손실수두가 10 m, 수차와 발전기의 합성효율이 80 %일 때, 발전되는 동력[kW]은? (단, 물의 단위중량은 10 kN/m³이다)

- ① 1,440
- ② 1,760
- ③ 2,250
- ④ 2,750

15. 마찰손실계수에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 차원해석에 의하면 레이놀즈수(Re)와 상대조도의 함수이다.
- ㄴ. 층류영역에서 레이놀즈수에 비례한다.
- ㄷ. 5,000 < Re < 50,000 범위의 난류영역에서 수리학적으로 매끈한 관로에서는 레이놀즈수의 함수로 표현할 수 있다.
- ㄹ. 완전난류영역의 거친관에서는 레이놀즈수에 반비례한다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄷ, ㄹ

16. Hardy Cross 관망해석방법에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

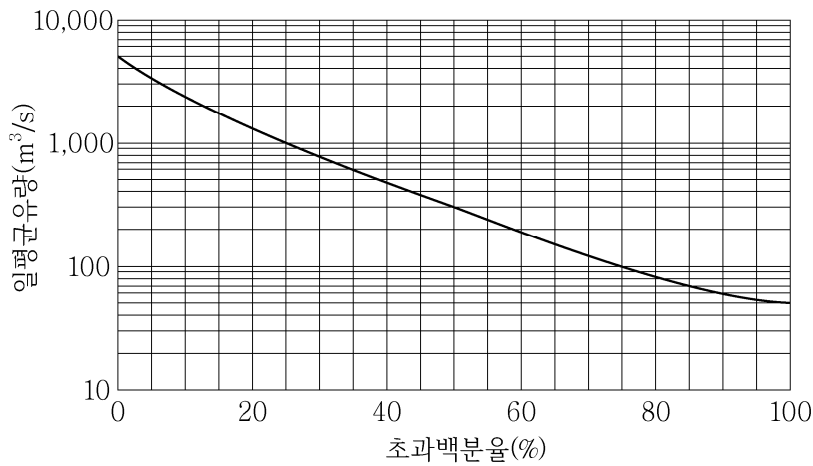
- ㄱ. 각 교차점에서 유입되는 유량의 합과 유출되는 유량의 합은 동일해야 한다.
- ㄴ. 폐합회로에서 발생하는 수두손실의 합이 0에 접근하도록 반복 계산하여 유량을 구하는 방법이다.
- ㄷ. Darcy－Weisbach 공식을 이용하는 경우 수두손실은 유량의 1.85제곱에 선형 비례한다.

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

17. 폭이 3 m인 직사각형 수로에 $\sqrt{\frac{10}{3}}$ m³/s의 물이 흐르고 있다. 흐름의 등류수심이 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ m일 때, 한계수심[m]과 수로경사는? (단, 에너지 보정계수는 1.0, 중력가속도는 10 m/s²이다)

	한계수심	수로경사
①	$\frac{1}{3}$	완경사
②	$\frac{1}{3}$	급경사
③	$\frac{2}{3}$	완경사
④	$\frac{2}{3}$	급경사

18. 유황곡선이 다음과 같을 때, 유량변동계수(하상계수)는?



- ① 50
② 100
③ 300
④ 5,000

19. 여수로와 감세공의 수리모형실험을 위하여 축척 $\frac{1}{100}$ 으로 모형을 제작하였다. 흐름에 의해 감세공 모형에 작용하는 힘이 1 N으로 측정되었다면 이에 대응되는 감세공 원형에서의 힘[kN]은?

- ① 0.1
② 10
③ 100
④ 1,000

20. 비피압대수층에 우물이 불투수 암반층까지 굴착되어 있다. 장시간 양수한 후 우물로부터 100 m와 270 m 거리에서 측정한 수위가 각각 20 m, 30 m일 때, 양수량[m³/s]은? (단, 투수계수는 1.0×10^{-4} m/s 이고, 원주율(π)은 3, 자연상수(e)는 2.7로 계산한다)

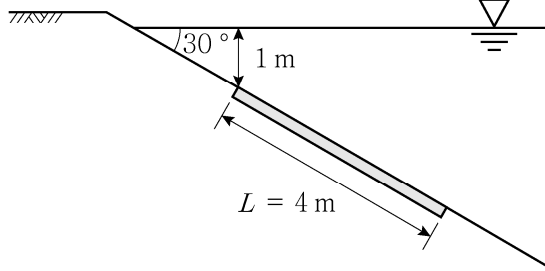
- ① 0.05
② 0.15
③ 0.25
④ 0.35

21. 비압축성 유체의 2차원 유동장에서 x 방향 속도 성분 $u(x, y)$ 는 다음과 같다. 연속방정식을 만족하는 y 방향 속도 성분 $v(1, 2)$ 의 값은? (단, $v(0, 0) = 0$ 이다)

$$u(x, y) = 3x^2y - y^3$$

- ① 6
② 12
③ -6
④ -12

22. 폭 2 m, 길이(L) 4 m인 직사각형 수문이 수평면과 30° 의 각도로 설치되어 있다. 수문의 상단이 수심 1 m에 위치할 때, 정수압에 의해 수문에 작용하는 힘의 크기[kN]와 작용점의 수심[m]은? (단, 물의 단위중량은 10 kN/m^3 이다)

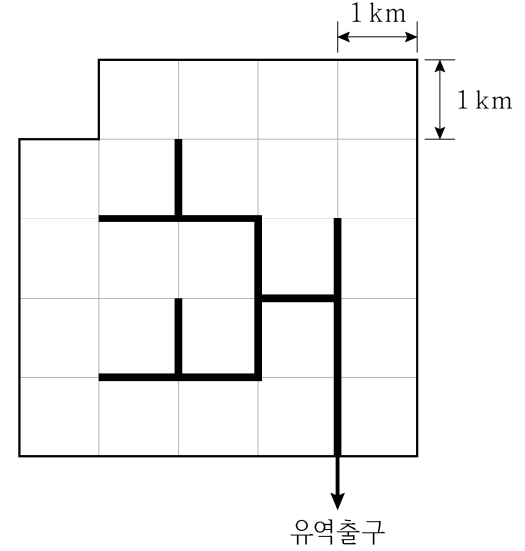


	힘의 크기	작용점의 수심
①	160	$\frac{13}{6}$
②	160	$\frac{7}{3}$
③	320	$\frac{13}{6}$
④	320	$\frac{7}{3}$

23. 완경사와 급경사 수로에 형성되는 점변류 수면곡선에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

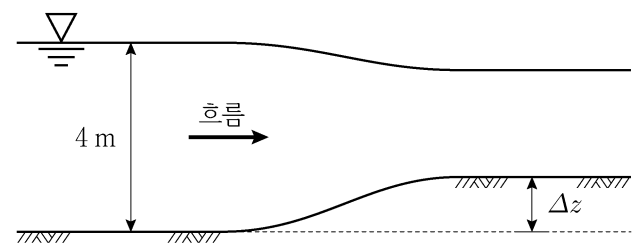
- ① S1 수면곡선은 상류 흐름으로 수심이 증가함에 따라 수면은 수평을 이루게 된다.
 ② S3 수면곡선의 하류단은 등류수심선에 접근한다.
 ③ M2 수면곡선의 상류단은 한계수심선에 직교하며 하류단은 등류수심선에 접근한다.
 ④ M3 수면곡선은 수문 하류에서 사류가 발생하는 수로에서 나타나며 수로의 길이가 충분히 길면 도수현상이 발생한다.

24. 하천 네트워크가 다음과 같을 때, Strahler의 하천차수법칙을 이용하여 산정한 하천차수와 하천밀도 [km^{-1}]는?



	하천차수	하천밀도
①	3	$\frac{1}{2}$
②	3	$\frac{4}{3}$
③	4	$\frac{1}{2}$
④	4	$\frac{4}{3}$

25. 수로 바닥이 점차적으로 Δz 만큼 높아지는 직사각형 단면 개수로에서 상류 수심은 4 m, 단위폭당유량은 $4\sqrt{5} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ 로 물이 흐르고 있다. 상류 수위에 영향을 주지 않는 Δz 의 최댓값[m]은? (단, 에너지손실은 무시하고, 에너지보정계수는 1.0, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)



- ① 1.15
 ② 1.25
 ③ 1.35
 ④ 1.45