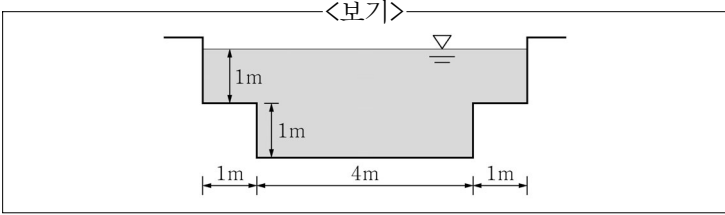
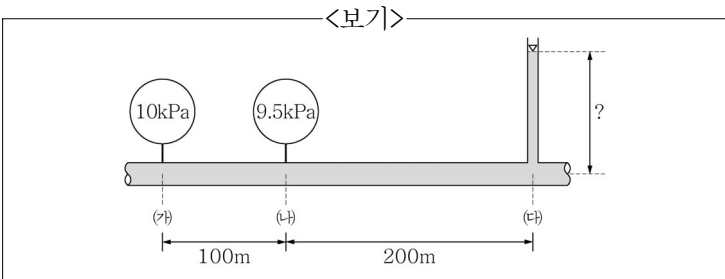


1. <보기>와 같이 저수로에서 2m, 고수부지에서 1m의 수심을 유지하며 흐르는 좌우대칭의 복단면 수로가 있다. Chezy의 유속계수  $C=50\text{m}^{1/2}/\text{s}$ 라고 할 때, Manning의 조도계수는?



- ①  $0.010\text{s}/\text{m}^{1/3}$                       ②  $0.015\text{s}/\text{m}^{1/3}$   
 ③  $0.020\text{s}/\text{m}^{1/3}$                       ④  $0.025\text{s}/\text{m}^{1/3}$
2. <보기>와 같이 단면이 일정한 관수로에 물이 가득 차 일정한 유량으로 흐르고 있다. (가)지점과 (나)지점에서 압력계로 측정된 압력이 10kPa, 9.5kPa이었을 때 (다)지점에 설치된 피에조관의 수위는? (단, 물의 단위중량은  $10\text{kN}/\text{m}^3$ 이다.)



- ① 0.85m                                  ② 0.90m  
 ③ 0.95m                                  ④ 1.00m
3. 정수장의 정수지로부터 표고 40m 아래에 위치한 내경 600mm 원형 주철관의 최소 두께는? (단, 주철관의 허용인장응력  $\sigma_{ta}=120\text{kg}/\text{cm}^2$ 이다.)

- ① 0.5cm                                  ② 1.0cm  
 ③ 1.5cm                                  ④ 2.0cm

4. “층류상태로 흐르는 흐름은 ( )보다 ( )이 흐름의 거동을 지배하고, 이때 전단응력은 ( )에 비례한다.”라는 문장에서 ( ) 안에 들어갈 단어를 순서대로 나열한 것은?

- ① 관성력 - 점성력 - 속도경사  
 ② 관성력 - 중력 - 속도경사  
 ③ 점성력 - 중력 - 마찰경사  
 ④ 점성력 - 관성력 - 마찰경사

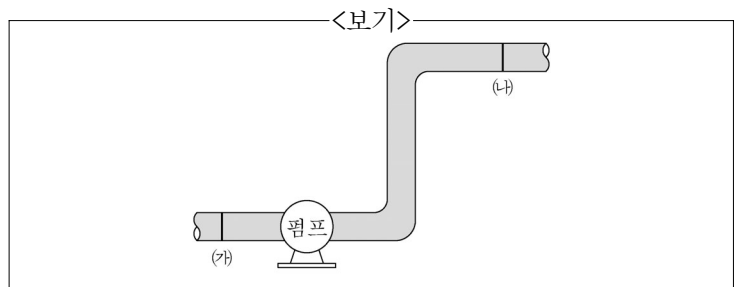
5. 자연하천의 수위-유량곡선에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 수위-유량곡선은 지배단면이 변하거나 하천횡단면이 불규칙하면 변동성을 보인다.  
 ② 수위-유량곡선이 고리(loop)형을 이루는 것은 배수 및 저하효과뿐만 아니라 하도의 자연적·인위적 변화가 있기 때문이다.  
 ③ 수위-유량곡선을 연장하는 방법에는 전대수지법, Stevens 방법, 경사-면적방법 등이 있다.  
 ④ 수위-유량곡선은 고리(loop)형 관계를 갖지만, 동일 수위에서 상승 시와 하강 시에 유량이 같다.

6. 간격 1mm인 고정평판과 이동평판 사이에 윤활유를 채우고 넓이  $2\text{m}^2$ 인 이동평판의 속도를  $0.3\text{m}/\text{s}$ 로 유지하는 데 18N의 힘이 필요하였다. 이동평판 주변의 공기마찰은 무시할 때, 윤활유의 점성계수는?

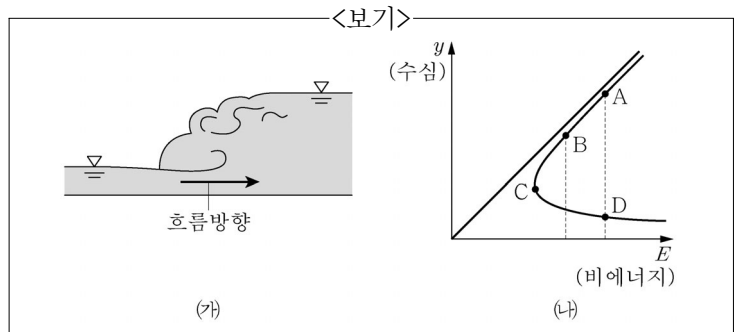
- ①  $0.02\text{Pa}\cdot\text{s}$                               ②  $0.03\text{Pa}\cdot\text{s}$   
 ③  $0.06\text{Pa}\cdot\text{s}$                               ④  $0.09\text{Pa}\cdot\text{s}$

7. <보기>와 같이 입구에서 출구까지 단면적이 일정한 관로의 (가)지점에서 (나)지점으로  $1\text{m}^3/\text{s}$  유량의 물을 보내고자 한다. (가)지점의 표고와 압력은 각각  $z_1=30\text{m}$ ,  $p_1=100,000\text{N}/\text{m}^2$ 이고, (나)지점의 표고와 압력은 각각  $z_2=40\text{m}$ ,  $p_2=300,000\text{N}/\text{m}^2$ 이다. 수송 중 손실되는 수두  $h_L=5\text{m}$ 일 때 이러한 조건을 유지하기 위해 펌프에 공급되어야 하는 동력의 크기는? (단, 물의 단위중량은  $10\text{kN}/\text{m}^3$ 이다.)



- ① 0.20MW    ② 0.25MW    ③ 0.30MW    ④ 0.35MW

8. <보기>와 같이 (가)와 같은 물의 흐름에 대하여 (나)와 같은 비에너지선도를 얻었다. (나)의 비에너지선도 위에 있는 A, B, C, D점을 (가)의 흐름 과정에 따라 순서대로 나열한 것은?



- ① A → B                                  ② A → B → C → D  
 ③ D → C → B                              ④ D → C → B → A

9. <보기>는 도시화가 진행되었을 때 일반적으로 나타나는 수문학적 현상들이다. 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 동일한 강우에 대하여 첨두유출량이 증가한다.  
 ㄴ. 동일한 강우에 대하여 지체시간(Lag Time)이 증가한다.  
 ㄷ. 유역의 불투수도가 증가하여 곡선지수(Curve Number)가 감소한다.  
 ㄹ. 국지적으로 지하수 공급량이 감소한다.

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

10. 수문 하류에 설치된 폭 4m, 길이 20m인 수평 방류수로에서 도수가 발생하였다. 수로의 조도계수  $n=0.01$ , 단위 폭당 유량  $Q=7.67\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$ , 도수 전 수심  $h_1=1\text{m}$ , 도수 후 수심  $h_2=3\text{m}$ 일 때 도수로 인한 수두손실 값은?

- ① 1/4m    ② 1/3m    ③ 1/2m    ④ 2/3m

11. 길이 30m인 개수로의 모형을 길이축척 9:1(원형:모형)로 제작할 때, 원형 수로의 계획홍수량  $122\text{m}^3/\text{s}$ 에 상응한 모형 수로의 유량과 원형/모형의 힘의 비로 각각 옳은 것은? (단, 원형과 모형은 물리적 특성이 동일한 물을 사용한다.)

- ①  $0.5\text{m}^3/\text{s}$ , 729      ②  $0.5\text{m}^3/\text{s}$ , 2,187
- ③  $0.8\text{m}^3/\text{s}$ , 729      ④  $0.8\text{m}^3/\text{s}$ , 2,187

12. 벽면의 조도가 일정한 정삼각형 수로의 등류흐름에서 유량  $Q$ 와 수심  $h$ 의 비례 관계를 옳게 나타낸 것은?

- ①  $Q$ 는  $h^{\frac{2}{3}}$ 에 정비례한다.      ②  $Q$ 는  $h^{\frac{5}{3}}$ 에 정비례한다.
- ③  $Q$ 는  $h^{\frac{8}{3}}$ 에 정비례한다.      ④  $Q$ 는  $h^{\frac{11}{3}}$ 에 정비례한다.

13. 어떤 물류단지의 우수배제를 위한 우수관거를 재현기간 20년으로 설계하고자 한다. 우수의 유입시간이 5분이고 최장 길이가 1,200m인 우수관거에 우수를 유속  $2\text{m/s}$ 로 유하할 경우 도달시간에 대한 강우강도는? (단, 20년 재현기간의 강우강도식은  $I = \frac{6,000}{t+15}$  (mm/hr)이며, 지속시간과 도달시간은 같다고 가정한다.)

- ①  $120\text{mm/hr}$                       ②  $150\text{mm/hr}$
- ③  $180\text{mm/hr}$                       ④  $200\text{mm/hr}$

14. 층류저층(점성저층)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 난류상태로 흐를 때 유체의 점성이 지배되는 층류 부분이 존재한다.
- ② 층류저층의 두께는 흐름의 세기에 비례한다.
- ③ 층류저층의 두께는 동점성계수에 비례한다.
- ④ 층류저층의 두께는 마찰속도에 반비례한다.

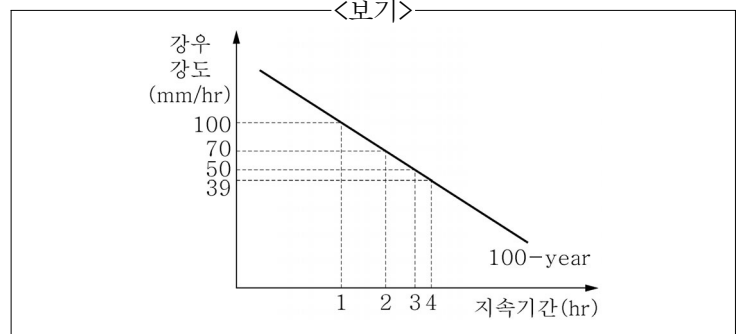
15. 직경 1m, 초기 수심 8m인 굴착정에서 계속된 양수에 의한 최종 수심이 5m이다. 대수층 두께  $B=2.3\text{m}$ , 투수계수  $K=0.2\text{cm/s}$ , 영향원 반경  $R=500\text{m}$ 일 때 양수량( $l/\text{s}$ )은? (단, 중력가속도  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $\ln=2.3\log$ 이다.)

- ①  $2\pi$                       ②  $4\pi$                       ③  $6\pi$                       ④  $8\pi$

16. 관수로 흐름의 해석방법과 마찰손실에 관한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 관수로 흐름이 층류일 때 발달거리  $L=0.06 \times Re \times d$  ( $Re$ : 레이놀즈수,  $d$ : 관경)로 구하고, 원형관에서 레이놀즈수가 4,000 이하이면 층류로 해석한다.
- ② 층류에서 마찰손실수두는 평균 유속의 제곱에 비례하고, 난류영역에서 마찰손실계수 변화의 결정요인은 상대조도이다.
- ③ Darcy-Weisbach 공식은 층류와 난류의 구분 없이 적용 가능하다.
- ④ ' $l/d$  ( $l$ : 관 길이,  $d$ : 관경)'가 300 이상이면 관수로 손실에서 마찰 이외의 기타 손실을 무시하며, 마찰손실계수는 무차원이다.

17. <보기>의 지속기간-강우강도 그래프에 따라 1시간 단위의 100년 빈도-4시간 설계우량주상도를 교호블록법을 사용하여 나타낸 것으로 옳은 것은?



- ① 강우량 (mm) vs 시간 (hr) bar chart: (1, 100), (2, 70), (3, 50), (4, 39)
- ② 강우량 (mm) vs 시간 (hr) bar chart: (1, 50), (2, 100), (3, 70), (4, 39)
- ③ 강우량 (mm) vs 시간 (hr) bar chart: (1, 100), (2, 40), (3, 10), (4, 6)
- ④ 강우량 (mm) vs 시간 (hr) bar chart: (1, 10), (2, 100), (3, 40), (4, 6)

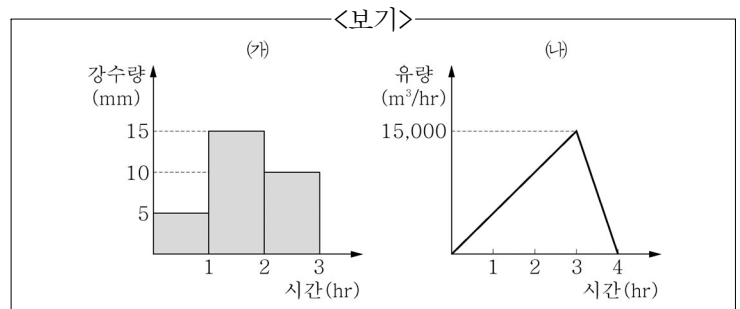
18. 담수 호수에 FRP 재료로 만든 무게 30ton의 부체를 띄울 예정이다. 부체의 부양면 면적이  $20\text{m}^2$ 일 때 여유수심을 0.5m 이상으로 한다면 이 호수의 최소 소요수심은?

- ① 1.5m                      ② 2.0m
- ③ 2.5m                      ④ 3.0m

19. 단면적  $4\text{cm}^2$ 인 수평 분사 노즐에서 유속  $8\text{m/s}$ 로 분출된 물이 이동속도  $3\text{m/s}$ 인 수차날개에 부딪혀 수류방향이  $120^\circ$  바뀔 때, 수차날개에 작용하는 수평 방향 힘의 크기는? (단, 물의 밀도는  $1,000\text{kg/m}^3$ 이고, 중력가속도  $g=10\text{m/s}^2$ 이다.)

- ① 15N                      ② 26N
- ③ 38N                      ④ 150N

20. <보기>와 같이  $2\text{km}^2$ 의 크기를 가진 유역에 (가)와 같은 강수량이 발생하여 (나)와 같은 유출이 발생하였다. 이 유역의 파이-지수( $\phi$ -index)는?



- ① 2.5mm                      ② 5.0mm
- ③ 7.5mm                      ④ 10.0mm