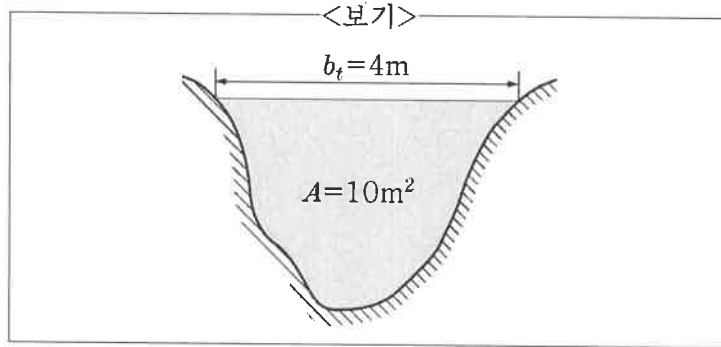


1. 20℃에서 직경이 0.4mm인 물방울이 공기와 접하고 있다. 물방울 내부의 압력이 대기압보다 12dyne/cm<sup>2</sup>만큼 크다고 할 때, 표면장력[dyne/cm]은?

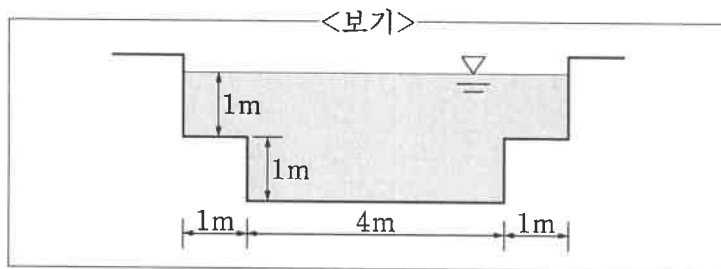
① 0.10                      ② 0.12  
③ 0.15                      ④ 0.20

2. <보기>와 같이 수면폭  $b_t$ 는 4m, 단면적  $A$ 는 10m<sup>2</sup>인 자연형 수로에서 한계흐름이 발생할 때, 유속의 크기[m/s]는? (단, 중력가속도는 10m/s<sup>2</sup>이다.)



① 3                          ② 4  
③ 5                          ④ 6

3. <보기>와 같은 복단면 수로에서 수로 경사가  $\frac{1}{1,000}$  일 때, 수로 바닥에 작용하는 전단응력[N/m<sup>2</sup>]은? (단, 중력가속도는 10m/s<sup>2</sup>이다.)



① 5                          ② 10  
③ 15                        ④ 20

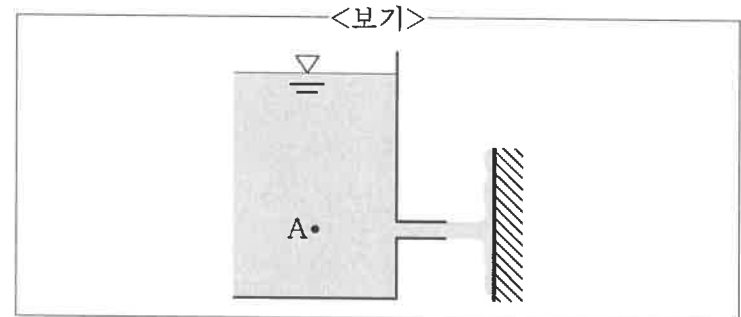
4. 층류저층에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 층류저층의 두께는 마찰속도에 반비례한다.  
② 층류저층의 두께는 동점성계수에 반비례한다.  
③ 난류상태로 흐를 때, 경계면 가까이에는 유체의 점성이 지배적으로 되는 층류부분이 존재한다.  
④ 층류저층은 뉴턴의 점성법칙이 적용된다.

5. 관수로의 마찰계수에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① Moody 도표를 이용하여 구할 수 있다.  
② 층류의 경우 레이놀즈수만의 함수이다.  
③ 완전히 발달한 난류의 경우 상대조도만의 함수이다.  
④ 마찰계수는 일반적으로 절대조도와 레이놀즈수의 함수이다.

6. <보기>와 같이 커다란 수조에서 오리피스를 통해 수평으로 물이 분출하여 연직 평판에 직각으로 부딪치고 있다. 이 분출수의 유량은 0.2m<sup>3</sup>/s이고, A점의 수압이 200kPa일 때, 이 연직 평판을 지지하는 데 필요한 힘[kN]은? (단, 중력가속도는 10m/s<sup>2</sup>이고, 물의 단위중량은 10kN/m<sup>3</sup>이며, 오리피스 내부의 유속은 무시한다.)



① 1                          ② 2  
③ 3                          ④ 4

7. 직사각형 예연위어(rectangular sharp-crested weir)에서 유량은  $Q = C \frac{2}{3} \sqrt{2g} b h^{\frac{3}{2}}$ 으로 주어진다. 여기서  $h$ 가 의미하는 것으로 가장 옳은 것은?

① 상류수심  
② 위어의 높이  
③ 상류수심과 하류수심의 차  
④ 월류수심

8. 원관류 층류 흐름에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 관의 지름이 2배 증가하면 유량은 4배 증가한다.  
② 관로 내 층류에서 평균유속은 관 중심에서의 최대유속의  $\frac{1}{2}$ 이 된다.  
③ 관로 내 유속은 관 중앙에서 최대유속을 보이는 포물선 분포이다.  
④ 유체 내부 전단응력은 관벽에서 최대값을 보이며, 관 중앙에서 0인 선형분포를 갖는다.

9. 지름 1m인 관을 이용해서 100m 떨어진 곳에 유량  $1.5\text{m}^3/\text{s}$ 의 물을 수송하려고 한다. 이 흐름의 에너지경사는? (단,  $\pi$ 는 3, 중력가속도는  $10\text{m}/\text{s}^2$ 이고, 마찰손실계수는 0.005이며, 흐름을 등류로 가정한다.)

- ① 0.0001                      ② 0.001  
③ 0.01                        ④ 0.1

10. 단면적, 관로길이, 마찰손실수두, Manning 조도 계수  $n$ 이 모두 동일하며, 각각 원형, 정사각형, 정삼각형의 단면을 갖는 관로에 물이 흐르고 있다. 이때 유량이 큰 순서대로 나타낸 것은? (단, 비원형 단면 Darcy-Weisbach

공식을 적용하며, 마찰계수는  $f = \frac{8gn^2}{R_h^{1/3}}$ 을 적용한다.)

- ① 정사각형 > 원형 > 정삼각형  
② 정삼각형 > 정사각형 > 원형  
③ 원형 > 정사각형 > 정삼각형  
④ 원형 = 정사각형 = 정삼각형

11. 한계수심이 1.69m이고 등류수심이 0.9m인 개수로 흐름의 특정 단면에서 수심이 1.2m일 때, 수면곡선은?

- ①  $M_1$                         ②  $M_2$   
③  $S_1$                         ④  $S_2$

12. <보기>의 빈칸에 들어갈 말을 옳게 짝지은 것은?

<보기>

유량이 일정한 직사각형 단면 개수로에서 수로 바닥의 높이는 변화없이 수로 폭이 좁아질 때, 상류부가 상류 흐름일 경우 하류부의 상류수심은 상류부에 비해 (가) 하고, 상류부가 사류 흐름일 경우 하류부의 사류수심은 상류부에 비해 (나) 한다.

- |   | (가) | (나) |
|---|-----|-----|
| ① | 증가  | 증가  |
| ② | 증가  | 감소  |
| ③ | 감소  | 증가  |
| ④ | 감소  | 감소  |

13. 점변류는 수로 경사에 따라 수면곡선을 분류할 수 있는데, 이때 사용하는 각 경사의 정의로 가장 옳은 것은?

- ① 한계경사(critical slope): 등류로 흐름 경우 푸르드넘버  $Fr=1$ 이 되는 경사  
② 완경사(mild slope): 수평인 경사( $S_0=0$ )  
③ 급경사(steep slope): 등류로 흐름 경우 상류가 발생하는 경사  
④ 역경사(adverse slope): 등류로 흐름 경우 사류가 발생하는 경사

14. 수위-유량관계곡선의 조정에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 수위와 유량이 단순관계를 보이지 않고 동일 수위라도 상승 시와 하강 시의 유량이 같지 않은 경우가 발생한다. 이에 따라 수위-유량관계곡선을 조정하게 된다.  
② 기준관측점에서 여러 수위에 대한 유량을 측정하고 각 유량 측정 때마다 수위 및 기준관측점과 보조관측점 사이의 수위 차를 측정하여 평균수위하강고를 산정하는 일정수위하강고 방법을 사용할 수 있다.  
③ 기준관측점 및 보조관측점간 수위 차의 변화가 많고 수위하강고가 기준관측점에서의 수위와 상관관계를 가질 경우에는 정상수위하강고 방법을 사용한다.  
④ 과거의 홍수 흔적이나 실측으로부터 얻은 기록홍수 위에 해당하는 유량을 산정하는 방법으로 전대수지법, Stevens방법, 경사-면적방법, 유속-면적법 등이 있다.

15. 어떤 홍수로 하천에 유량이 증가하여, 제외지 수위가 5m까지 상승하였고 제내지 수위가 1m로 형성되었다. 제방에 침투수가 통하는 길이는 40m이고 투수계수는  $0.4\text{m}/\text{s}$ 일 때, 하천 제방 단면 1m당 누수량 $[\text{m}^3/\text{s}]$ 은?

- ① 0.12                        ② 0.24  
③ 0.48                        ④ 0.60

16. 단위유량도에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 단위도의 주요 가정에는 일정 기저시간 가정, 비례 가정, 중첩가정 등이 있다.  
② 비슷한 지속기간을 가진 강우사상을 여러 가지 분석하여 같은 지속기간에 대한 유역의 평균 단위도를 얻는다.  
③ 유역면적이 크면 강우분포가 불균일하게 되므로, 소유역으로 분할하여 적용하는 것이 필요하다.  
④ 해석목적으로 선정되는 호우는 그 지속기간이 비교적 길어야 정확한 결과를 얻을 수 있다.

17. <보기>는 어느 지역의 30분간 집중호우를 5분 단위로 관측한 강우자료이다. 강우 지속기간이 10분일 때, 최대 강우강도[mm/hr]는?

<보기>

시간(분)	우량(mm)	시간(분)	우량(mm)
0~5	1	15~20	5
5~10	4	20~25	8
10~15	2	25~30	7

- ① 45                      ② 90  
③ 135                    ④ 180

18. 어느 유역에서 2시간 단위도로부터 얻은 S곡선이 <보기>와 같다. S곡선으로 유도한 1시간 단위도의 6시간째 종거[m<sup>3</sup>/s]는?

<보기>

시간(hr)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S곡선(m <sup>3</sup> /s)	0	3	6	12	18	24	28	31	32	33	33

- ① 4                      ② 8  
③ 16                    ④ 24

19. 면적 2km<sup>2</sup>인 저수지에서 증발량 측정을 위해 증발접시를 설치하여 <보기>와 같은 자료를 얻었다. 매일 일정한 수위를 유지하기 위하여 <보기>와 같이 물을 보충하였을 때, 이 저수지에서의 일 평균 증발량[m<sup>3</sup>]은? (단, 증발접시 계수는 0.7이다.)

<보기>

시간(일)	1	2	3	4	5	6	7
강우량(mm)	3	0	0	5	0	2	0
보충수량(mm)	12	16	17	10	15	12	18

- ① 20,000                      ② 22,000  
③ 28,571                    ④ 31,429

20. 어떤 소유역에 <보기>와 같이 강우가 발생하였을 때, NRCS 방법을 이용하여 산정한 최대잠재보유수량[mm]은?

<보기>

강우 발생 기간	SCS-CN			강수량(mm)	선행 5일 강수량(mm)
	AMC-I	AMC-II	AMC-III		
2024.8.11.~8.19.	50	70	84	110.0	15.0

- ① 64                      ② 127  
③ 254                    ④ 508