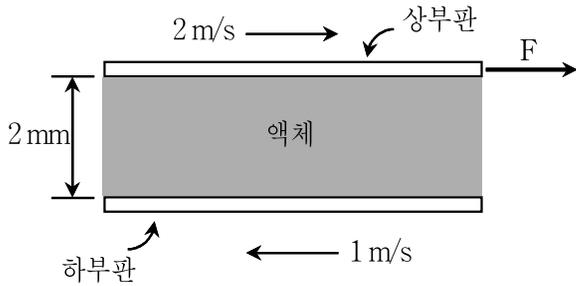


수리수문학

문 1. 상사법칙에 적용되는 무차원 변수와 그 명칭 및 관련된 힘의 비가 모두 옳은 것은? (E = 체적탄성계수, g = 중력가속도, L = 특성길이, V = 유속, ρ = 밀도, μ = 점성계수, σ = 표면장력)

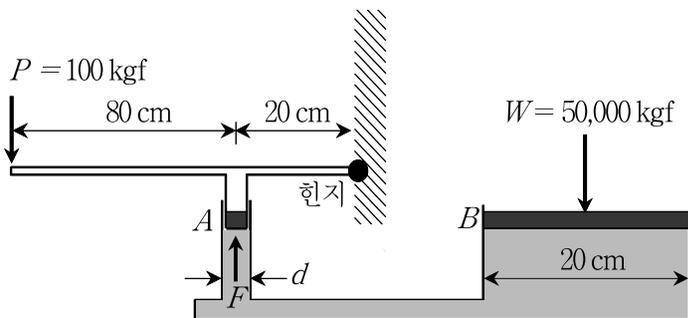
무차원 변수	명칭	힘의 비
① $\frac{V}{gL}$	Froude 수	$\frac{\text{관성력}}{\text{중력}}$
② $\frac{\rho\mu L}{V}$	Reynolds 수	$\frac{\text{관성력}}{\text{점성력}}$
③ $\frac{\rho V^2 L^2}{\sigma}$	Weber 수	$\frac{\text{관성력}}{\text{표면장력}}$
④ $\frac{\rho V^2}{E}$	Cauchy 수	$\frac{\text{관성력}}{\text{탄성력}}$

문 2. 다음 그림과 같이 2mm 떨어진 두 평판 사이에 점성계수가 0.02 N·s/m² 인 액체가 차 있다. 하부판이 1m/s로 왼쪽으로 움직일 때, 상부판을 오른쪽으로 2 m/s로 움직이기 위해 필요한 힘 F는? (단, 상부판 면적은 20 cm × 20 cm이며 액체 내 속도기울기는 선형으로 가정한다)



- ① 0.4N ② 0.8N
- ③ 1.2N ④ 2.4N

문 3. 다음 그림과 같은 수압기에서 $P=100$ kgf의 힘으로 $W=50,000$ kgf의 힘을 받는 피스톤을 지탱하고 있다. 힘 F 를 받는 피스톤 직경 d 의 값은? (단, 두 피스톤의 자중은 무시하고, 피스톤 바닥면 A와 B는 같은 높이에 있으며, 힘 P 의 작용점으로부터 100 cm 지점은 힌지로 연결되어 있다)



- ① 0.2 cm ② 0.4 cm
- ③ 2.0 cm ④ 4.0 cm

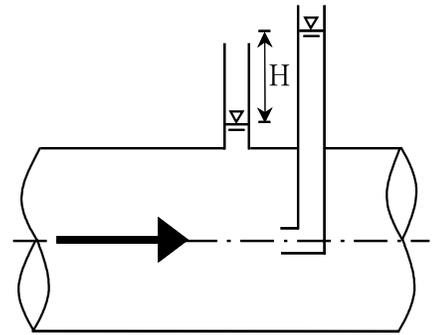
문 4. 저수지 수면에서 5m 깊이에 중심을 가지는 원형 방류구가 있다. 이 방류구를 통해 유출되는 유량은? (단, 저수지의 수위강하는 무시하고, 방류구 단면적은 0.1 m²이며, 유속계수 및 단면수축계수는 1, 중력가속도는 10 m/s²으로 가정한다)

- ① 1.0 m³/s ② 0.8 m³/s
- ③ 0.5 m³/s ④ 0.2 m³/s

문 5. 경사 및 조도가 주어진 사다리꼴 단면의 개수로를 설계할 때 수리학적으로 가장 경제적인 단면의 조건은?

	윤변	동수반경
①	최소	최대
②	최대	최대
③	최대	최소
④	최소	최소

문 6. 다음 그림과 같이 직경 40 cm인 원형관에 설치된 피조미터 (Piezometer)와 피토관(Pitot-Static Tube)에서의 수면 높이차(H)가 20 cm이다. 평균유속이 최대유속의 절반이라고 가정하면, 관내를 흐르는 유량은? (단, 원주율 π 는 3.14, 중력가속도는 10 m/s², 관의 중심부 유속을 최대유속이라 가정한다)



- ① 31.4 l/s ② 62.8 l/s
- ③ 125.6 l/s ④ 251.2 l/s

문 7. 관수로의 대표적 유량측정장치인 관오리피스와 벤츄리미터에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 단면적의 감소에 따른 압력의 증가량을 이용하여 유량을 측정한다.
- ② 관오리피스는 단면적의 급감으로 인해 에너지손실이 발생한다.
- ③ 동일 단면비에서 벤츄리미터는 관오리피스보다 흐름계수가 크다.
- ④ 관오리피스에서 축소 단면적이 작을수록 유량은 감소한다.

문 8. n 개의 교차점(junction)과 m 개의 폐합회로를 갖는 관망을 Hardy-Cross 방법으로 해석하고자 한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 각 폐합회로에서 연속방정식을 해석한다.
- ② 각 폐합회로에서 에너지방정식을 해석한다.
- ③ 각 교차점에서 에너지방정식을 해석한다.
- ④ 각 교차점에서 운동량방정식을 해석한다.

문 9. 실험용 직사각형 단면의 직선 개수로에서 사각형 위어 및 위어각이 90°인 삼각형 위어에 대해 각각 실험을 실시하였다. 월류수두 측정에 따른 유량오차를 3.0% 이하가 되도록 하기 위해서 필요한 월류수두 측정 오차의 한계는? (단, 모두 동일한 실험조건을 적용하며, 각각의 경우에 유량계수는 1.0으로 가정한다)

	사각형 위어	삼각형 위어
①	1.2% 이하	2.0% 이하
②	1.5% 이하	2.0% 이하
③	2.0% 이하	1.5% 이하
④	2.0% 이하	1.2% 이하

문 10. 단면적이 $A=1.0$ m²인 원통형 수조의 바닥에서 단면적 $a=0.0025$ m²의 소형 오리피스를 통해 물이 방출되고 있다. 초기수위가 2m였다면, 56초 후의 수위는? (단, 일체의 손실은 무시하고, $\sqrt{2} = 1.4$ 로 계산하며, 중력가속도는 9 m/s²으로 가정한다)

- ① 1.00 m ② 1.21 m
- ③ 1.44 m ④ 1.69 m

문 11. 한계류와 한계수심에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 주어진 유량에 대해서 비에너지가 최소일 때 한계류가 발생한다.
- ② 한계류는 Froude 수가 1일 때 발생한다.
- ③ 단면이 직사각형인 수로에서의 한계수심은 단위폭당 유량의 함수이다.
- ④ 한계수심은 최소 비에너지의 $\frac{1}{3}$ 이다.

문 12. 어느 지역에 100분간 150 mm의 강우가 내렸을 때의 강우강도는?

- ① 60 mm/hr ② 90 mm/hr
- ③ 150 mm/hr ④ 250 mm/hr

문 13. 수공구조물을 설계할 때 재현기간 10년 빈도인 홍수가 4년 동안 적어도 한 번 이상 발생할 확률은?

- ① 약 34% ② 약 43%
- ③ 약 57% ④ 약 66%

문 14. 택지개발지구의 우수배제를 위해 우수관거를 설계하고자 한다. 해당 지구의 강우강도식이 $I(\text{mm/hr}) = 1000/(t+30)$ 일 때, 합리식에 의한 설계유량은? (단, 해당 지구의 평균유출계수는 0.5, 면적은 10 km^2 , 도달시간은 20분이다)

- ① 약 $14 \text{ m}^3/\text{s}$ ② 약 $28 \text{ m}^3/\text{s}$
- ③ 약 $56 \text{ m}^3/\text{s}$ ④ 약 $112 \text{ m}^3/\text{s}$

문 15. 흐름의 특성을 나타내는 상류(常流)와 사류(射流)에 대한 설명으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

- ㄱ. 점변류는 흐름의 상태가 상류(常流)이면 하류(下流) 통제를 받게 되므로 지배단면에서 하류(下流) 방향으로 수면곡선을 계산해 간다.
- ㄴ. Froude 수가 1보다 작을 때 발생된 표면파는 상류(上流) 방향으로 전파된다.
- ㄷ. Froude 수는 흐름의 평균유속과 표면파 전파속도의 비로 나타낼 수 있다.

- ① 0개 ② 1개
- ③ 2개 ④ 3개

문 16. 개수로 내 정상부등류의 형태 중 점변류(Gradually Varied Flow)의 수면곡선특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 점변류의 수면곡선은 등류곡선, 배수곡선, 지하곡선 중 하나의 형태를 갖는다.
- ② 급경사 수로상에서 상류(常流) 흐름이 발생할 경우 수면곡선은 배수곡선의 형태를 나타낸다.
- ③ 수평경사 수로상에서 사류(射流) 흐름이 발생할 경우 수면곡선은 지하곡선의 형태를 나타낸다.
- ④ 역경사 수로상에서 사류(射流) 흐름이 발생할 경우 수면곡선은 배수곡선의 형태를 나타낸다.

문 17. 어떤 대수층의 시료를 채취하여 단면적이 0.1 m^2 , 길이가 2m인 실린더에 넣고 Darcy의 실험을 재현하였다. 해당 실험결과 투수계수는 0.01 m/hr 로 나타났으며, 시료 1m 구간 수두차는 30cm로 측정되었다. 이 실험을 10시간 동안 실시했다면, 실린더를 통해 흘러나온 물의 양은?

- ① 150 cm^3 ② 300 cm^3
- ③ 1500 cm^3 ④ 3000 cm^3

문 18. 서로 평행하게 200m 떨어져 있는 하천과 수로가 피압대수층으로 연결되어 있으며, 지하수가 이동하고 있다. 하천의 수위는 24m, 수로의 수위는 20m이며, 피압대수층의 두께는 10m, 투수계수는 0.01 m/hr 이다. 1km 구간의 피압대수층을 통해 하천에서 수로로 이동하는 유량은? (단, 하천과 수로의 수위는 일정하며, 피압대수층의 투수계수는 변하지 않는다)

- ① $0.1 \text{ m}^3/\text{hr}$ ② $0.2 \text{ m}^3/\text{hr}$
- ③ $1.0 \text{ m}^3/\text{hr}$ ④ $2.0 \text{ m}^3/\text{hr}$

문 19. 유역면적이 200 km^2 인 유역에 호우기간 동안 평균 강우량은 60 cm 였다. 이 기간 동안 유역출구에서 관측된 유출용적이 $5 \times 10^7 \text{ m}^3$ 일 때, 유출률은?

- ① 약 41.7% ② 약 46.6%
- ③ 약 53.4% ④ 약 58.3%

문 20. 지구상에서 물의 순환과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 유역(流域)이란 강수로 인해 하천의 임의 단면에 위치한 여러 출구지점에 유출을 발생시키는 지역의 범위를 말한다.
- ② 물수지 방정식에는 여러 성분과정이 포함되며, 이 중 지하수 유출량은 반드시 고려되어야 한다.
- ③ 물은 바다에서만 증발해서 수증기가 된다.
- ④ 기상 조건에 따라 여러 종류의 강우가 발생하는데, 여기에는 비, 눈, 우박, 이슬, 서리 등이 포함되어 있다.