

수리수문학

문 1. 물속에 직경이 1 mm인 유리관을 연직으로 세웠을 때 모세관 상승고를 h_1 이라 하고, 2개의 유리관을 0.5 mm 간격으로 나란하게 연직으로 세웠을 때 두 유리관 사이 수면의 상승고를 h_2 라 할 경우, 유리관에 대한 유리관 상승고의 비(h_2/h_1)는? (단, 물의 표면장력은 0.1 N/cm이고, 접촉각은 0° , 물의 단위중량은 0.01 N/cm^3 이다)

- ① 0.25 ② 0.5
③ 1.0 ④ 2.0

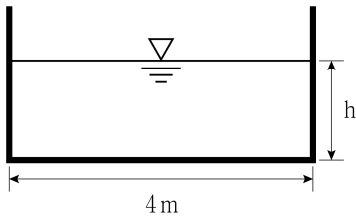
문 2. 양수발전소에서 상부저수지로부터 관로를 통해 낙하하는 $3 \text{ m}^3/\text{s}$ 의 물을 이용하여 터빈을 돌려 발전하고 있다. 저수지 수면에서 터빈까지의 높이 차가 100 m이고, 터빈의 효율이 50 %인 경우, 발전되는 동력[kW]은? (단, 관로를 통해 용수가 유하하는 과정에서 발생하는 손실수두의 총합은 10 m이고, 물의 단위중량은 10 kN/m^3 으로 가정한다)

- ① 1,350 ② 1,800
③ 2,700 ④ 3,600

문 3. 개수로의 흐름 상태에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 상류흐름(subcritical flow)에서는 프루드(Froude) 수가 1보다 작다.
② 수심이 한계수심보다 클 경우 상류흐름(subcritical flow)이다.
③ 도수는 사류흐름(supercritical flow)이 상류흐름(subcritical flow)으로 급변하는 현상이다.
④ 도수 발생지점 하류에서는 도수지점 상류보다 유속이 빨라지고 수심이 감소한다.

문 4. 그림과 같은 직사각형 단면 수로에서 수면 경사가 $\frac{1}{100}$, Manning의 조도계수가 0.016이다. 수리학적으로 유리한 단면(최량 수리 단면)일 때의 유량[m^3/s]은? (단, Manning 공식을 적용한다)



- ① 30 ② 40
③ 50 ④ 60

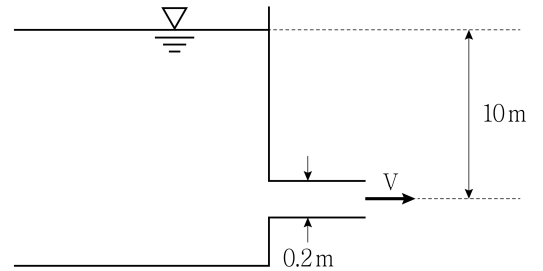
문 5. 유체의 기본성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유체에 전단응력이 작용할 때 변형에 저항하는 정도를 나타내는 유체의 성질을 점성이라고 한다.
② 수면에 연직인 직사각형 모양의 수문에 작용하는 힘의 작용점은 수문의 도심보다 항상 아래쪽에 위치한다.
③ 움직이는 유체가 수행한 일(Work)은 에너지(Energy)와 동일한 물리적 차원을 갖는다.
④ 관수로 내 물이 흐를 때, 에너지경사선은 동수경사선에 압력수두를 합한 것과 같다.

문 6. 높이 a , 폭 b , 길이 l 인 직육면체 케이슨(caisson)이 물에 떠 있다. 부체의 측면이 수면에 연직이 되어 안정상태를 유지하기 위한 관계식이 $b > xa$ 로 표현될 때 x 의 최솟값은? (단, 케이슨의 비중은 0.5이고, $l > b$ 이다)

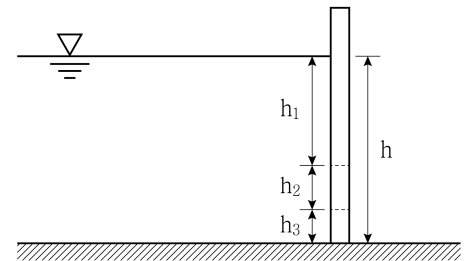
- ① 1 ② $\frac{\sqrt{2}}{3}$
③ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ④ $\frac{\sqrt{6}}{2}$

문 7. 그림과 같이 저수지에서 관을 연결한 자유방류 관로 내의 흐름에 의해서 발생한 손실수두의 총합이 $\frac{V^2}{2g}$ 일 때, 지름 0.2m의 관을 통과하는 유량[m^3/s]은? (단, 흐름은 1차원 흐름이고, 중력가속도는 10 m/s^2 으로 가정한다)



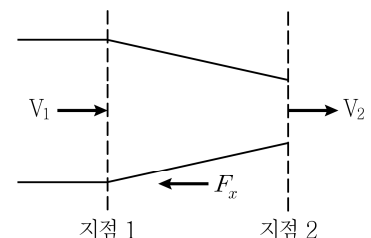
- ① 0.05π ② 0.1π
③ 0.2π ④ 0.4π

문 8. 그림과 같은 높이가 h 인 직사각형 수문을 3구간 분할하여 각 구간에 작용하는 수압으로 인한 힘이 동일할 때 h_2 를 h 로 나타낸 것으로 옳은 것은?



- ① $\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{3}}h$ ② $\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{3}}h$
③ $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}}h$ ④ $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}}h$

문 9. 그림과 같이 수평한 관수로 내에서 물이 지점 1에서 지점 2로 흐르며 지점 2에서 대기로 분사되고 있다. 지점 1의 압력과 지점 1의 지름은 각각 30 kN/m^2 과 0.2m이고, 지점 2의 지름은 0.1 m일 때, 수축관로에 작용하는 힘(F_x)의 크기[kN]는? (단, 지점 1과 2 사이의 점성효과를 무시하고, 물의 단위중량은 10 kN/m^3 , 중력가속도는 10 m/s^2 이다)



- ① 0.12π ② 0.18π
③ 0.24π ④ 0.30π

문 10. 원형관로의 내경이 64 cm, 길이가 100 m인 관수로에서 유속이 2 m/s, 레이놀즈(Reynolds) 수가 1,000일 때, 관로 전체구간을 지나는 동안 발생하는 마찰손실수두[m]는? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 로 가정한다)

- ① 1 ② 2
③ 4 ④ 8

문 11. 과거 수년간의 연속적인 유량기록을 보유하고 있을 때 전체 유출수문곡선을 이용하여 기저유출을 분리하는 방법은?

- ① 주 지하수 감수곡선법
② 수정 N-day법
③ 가변경사법
④ 수평직선 분리법

문 12. 홍수추적에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 홍수추적은 크게 수문학적 홍수추적과 수리학적 홍수추적으로 구분할 수 있다.
② 저수지추적은 저수지를 통과하는 홍수파에 미치는 저수지의 홍수조절 효과를 분석하는 것이다.
③ 수리학적 홍수추적은 저류개념을 나타내는 연속방정식의 변형인 저류방정식을 해석하는 방법이다.
④ 저류방정식을 사용하여 유입부 홍수수문곡선으로부터 유출부 유출수문곡선을 구한다.

문 13. 동일 단면의 피압대수층 내의 두 지점 A, B가 500 m 떨어져 있다. 지점 A의 압력수두는 40 m이고 지점 B의 압력수두는 20 m이다. 지점 A의 고도가 지점 B보다 30 m 높다고 할 때 Darcy의 유속[m/day]은? (단, 투수계수는 0.1 m/day 이다)

- ① 0.01 ② 0.02
③ 0.03 ④ 0.04

문 14. 수면곡선의 분류에 있어서 수로경사의 종류는 크게 완경사, 한계경사, 급경사, 수평경사, 역경사로 구분한다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 완경사 수로에서 등류가 흐를 경우 상류가 발생한다.
② 급경사 수로에서 등류가 흐를 경우 사류가 발생한다.
③ 한계경사 수로에서 등류가 흐를 경우 도수가 발생한다.
④ 수평경사 및 역경사 수로에서는 등류상태를 유지할 수 없다.

문 15. 수리모형실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 길이는 L , 유량은 Q , 조도계수는 n 이고, 침자 r 는 원형(p)과 모형(m) 간의 비율이며, $L_r = L_p/L_m$ 이다. 또한, 원형과 모형에서의 유체는 동일하며, 중력가속도도 동일한 것으로 가정한다)

- ① 개수로 수리모형에서 조도계수비 $n_r = n_p/n_m = L_r^{1/6}$ 을 적용하기 위해서 운동학적 및 동역학적 상사성이 성립되어야 한다.
② 프루드(Froude) 모형법칙은 중력이 지배적인 힘이 될 때 적용하게 된다.
③ 개수로 수리모형에서는 통상 수평축척비와 연직축척비가 다른 왜곡모형을 사용하게 된다.
④ 프루드(Froude) 모형법칙에서 유량비는 $Q_r = Q_p/Q_m = L_r^{5/2}$ 이다.

문 16. 단위유량도(단위도)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 강우-유출 자료가 없는 지역에서 유역 및 하천 특성인자를 이용하여 유도한 단위도를 합성단위도라 한다.
② 단위도란 단위유효우량이 유역전반에 균등하게 내렸을 때 발생하는 직접유출수문곡선이다.
③ SCS 합성단위도법에서 유효우량의 시작으로부터 첨두유량 발생시간은 유효우량지속기간과 유역지체시간의 합과 같다.
④ 순간단위도를 1시간 지체시킨 후 두 순간단위도의 중거를 평균하면 1시간 단위도를 구할 수 있다.

문 17. 유역면적이 20 km^2 이고 도달시간이 20분인 유역에서 합리식을 통해 구한 첨두유출량이 $240 \text{ m}^3/\text{s}$ 였다. 이 유역과 동일한 유출계수와 강우강도식을 갖고 유역면적이 70 km^2 인 유역의 도달시간이 1시간일 때 첨두유출량[m³/s]은? (단, 강우강도식은

$$I = \frac{3,600}{t+10} \text{ [mm/hr]이고, } t \text{ 는 도달시간[분(min)]이다}$$

- ① 180 ② 240
③ 360 ④ 840

문 18. 사각형 수평수로에서 도수가 발생하고 있다. 수로 폭은 10 m, 유량은 $36 \text{ m}^3/\text{s}$ 이고, 도수 전 수심이 0.6 m일 때 도수 후 수심[m]은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 로 가정한다)

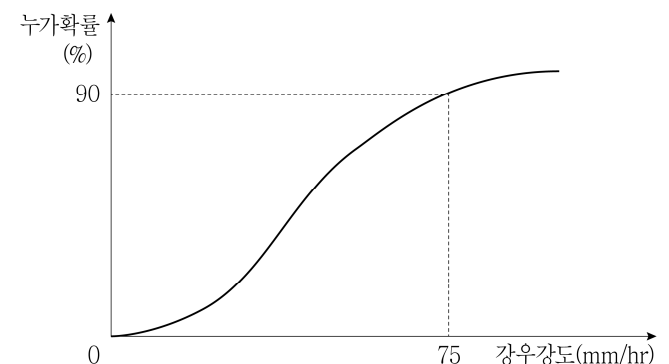
- ① 1.5 ② 1.8
③ 2.1 ④ 2.4

문 19. 어떤 유역의 토지이용상태별, 토양군별 유출곡선지수는 표와 같다. 이 유역에 30.8 mm의 비가 내렸다면 유효우량[mm]은? (단, 선행토양함수조건은 AMC-II로 가정하고, 계산은 소수점 둘째 자리에서 반올림한다)

토지이용상태	토양군	면적(km ²)	유출곡선지수
초지	A	4	40
경작지	B	2	50
주거지역	B	4	60

- ① 0.0 ② 1.7
③ 2.0 ④ 28.5

문 20. 그림은 어느 도시의 지속기간 1시간 연최대강우량의 누가확률분포 함수를 나타낸 것이다. 1시간 지속기간 75 mm 이상의 강우량이 3년 동안 1번 이상 발생할 확률[%]은?



- ① 19.0 ② 27.1
③ 72.9 ④ 81.0