수리수문학

문 1. 유속계를 이용하여 10 m 수심의 하천에서 유속을 측정하였다. 수면 아래 2 m, 4 m, 6 m, 8 m 지점에서 측정된 유속이 각각 3 m/s, 4 m/s, 2 m/s, 1 m/s일 때, 3점법으로 구한 평균유속[m/s]은?

① 2.0 ② 2.3
③ 2.5 ④ 3.0

문 2. 하천의 수위계산에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 수면과 에너지선과의 간격이 크다면, 그 원인은 완만한 하상경사 때문일 가능성이 크다.
② 하천구간 상류와 하류 지점 간에 에너지경사가 급격하게 변화했다면, 두 지점 사이에 계산 단면을 추가하여 다시 계산하는 것이 바람직하다.
③ 일반적으로 상류흐름(subcritical flow)의 경우, 하천의 하류부터 수위 계산을 시작하여 상류방향으로 진행한다.
④ 직접축차법은 표준축차법에 비하여 계산은 간단하지만 특정 지점의 수위를 직접 계산하기 어려운 단점이 있다.

문 3. 어떤 유역에서 합리식으로 첨두유출량을 구하고자 한다. 도달시간은 10분, 유역면적은 100 km^2, 유출계수는 0.36일 때, 이 유역에서의 첨두유출량[m^3/s]은? (단, 강우강도는 $I=\frac{2,000}{t_c+10}$ [mm/hr]이다)

① 1,000 ② 3,600
③ 10,000 ④ 20,000

문 4. 강우자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① DAD 곡선은 지속기간별 최대강우량을 유역면적의 함수로 나타낸 것으로 우수관거, 배수구 등을 설계하는 데 유용하다.
② 티센다각형법은 강우량에 대한 산악의 영향과 관측지점의 지배면적을 고려하는 객관성 때문에 가장 널리 사용되고 있다.
③ 강우자료의 일관성 분석에는 해당 관측 지점과 주변 관측 지점에서의 누가강우량이 선형관계에 있다는 원리가 이용된다.
④ 강우의 지속기간이 증가하면 최대강우강도는 감소하는 특성이 있다.

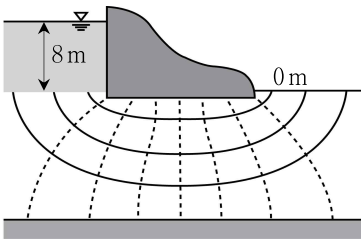
문 5. 등류수심이 한계수심보다 크게 형성되는 수로에서 실제 수심이 등류수심과 한계수심 사이에 위치할 때, 발생하는 수면곡선의 명칭은?

① M1 ② M2
③ S1 ④ S2

문 6. 광폭 직사각형 수로에서 단위폭당 유량 $q=3m^3/s/m$에 대한 수심이 6 m일 때, 이 흐름 상태에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 이 흐름은 상류이다.
② 이 흐름은 사류이다.
③ 이 흐름은 한계류이다.
④ 주어진 조건으로 알 수 없다.

문 7. 그림과 같은 유선망에서 댐 제체 아래로의 지하수 유출량[m^3/day]은? (단, 댐의 폭은 1m이고 투수계수 K는 10 m/day이다)



① 20 ② 40
③ 60 ④ 80

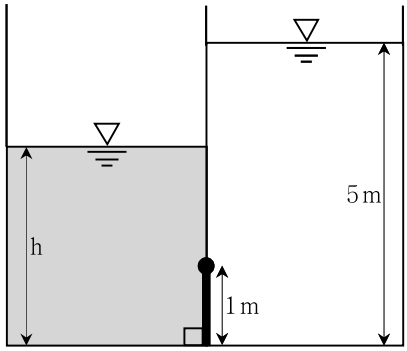
문 8. 수평으로 놓인 2 mm 간격의 평행한 두 평판 사이에 유체가 채워져 있다. 아래쪽 평판이 고정되어 있을 때, 위쪽 평판을 오른쪽으로 10 m/s의 속도로 움직이기 위해서 5 N의 힘이 필요하다. 두 평판 사이 유속분포를 선형으로 가정하면, 이 유체의 점성계수[kg/m·s]는? (단, 평판의 면적은 0.1 m^2이다)

① 0.001 ② 0.005
③ 0.01 ④ 0.05

문 9. 차원해석과 상사법칙에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 차원해석에 많이 쓰이는 Π-정리에서 n개의 변수와 m개의 반복변수가 있다면, 무차원 변수의 수는 m−n개이다.
② 반복변수로는 길이, 시간, 밀도를 대표하는 L, T, R 차원을 주로 사용한다.
③ 자유수면이 있을 때는 점성력의 영향이 지배적이더라도 Froude 상사법칙만을 적용하여 모형실험을 수행한다.
④ 차원해석은 도출되는 무차원 변수들 사이의 함수관계는 제공하지만, 완전한 관계식을 제시하지는 못한다.

문 10. 그림과 같이 오른쪽 탱크에 물을 5 m 채우고 왼쪽 탱크에 물보다 2.5배 무거운 액체를 채울 때, 정사각형 수문이 열리기 시작하는 최소 깊이 h[m]는? (단, 수문 양쪽의 전수압 작용점은 모두 수문의 중심이라고 가정한다)



① 2.1 ② 2.3
③ 2.7 ④ 2.9

문 11. 부력에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 부력은 유체 내 고체의 위, 아래 면에 작용하는 압력 차로 발생한다.

② 잠긴 부분의 형상과 체적은 같지만 밀도가 다른 나무와 쇠의 부력은 서로 다르다.

③ 부력의 크기는 유체 내 잠긴 물체의 체적에 해당하는 유체의 무게이다.

④ 물체의 경심이 중심보다 위에 있으면 안정적이다.

문 12. 동일 유선 상에 있는 A와 B 두 지점에 동압 및 정압을 측정하는 피토관을 설치하였다. 동압관과 정압관의 수두차가 A점이 B점보다 2배 클 때, 다음 설명으로 옳은 것은?

① A점의 속도수두가 B점보다 2배 크다.

② A점의 유속이 B점보다 2배 빠르다.

③ B점의 속도수두가 A점보다 $\sqrt{2}$ 배 크다.

④ B점의 유속이 A점보다 $\sqrt{2}$ 배 빠르다.

문 13. 베르누이(Bernoulli) 방정식($\frac{p}{\gamma}+z+\frac{v^2}{2g}=C$)에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 오일러(Euler) 방정식을 적분하여 구할 수 있다.
ㄴ. 위치수두가 일정하다면, 유속이 빨라질 때 압력이 낮아진다는 것을 의미한다.
ㄷ. 회전류인 경우는 동일 유선을 따라서만 베르누이 방정식이 성립한다.
ㄹ. 속도포텐셜이 존재하면 흐름 전영역에서 베르누이 방정식이 성립한다.

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

문 14. NRCS방법으로 유효우량을 산정하는 과정에서 유출곡선지수(CN)값 산정에 필요한 인자들로만 묶인 것은?

① 선행토양함수조건, 증발량, 침투량, 식생피복

② 증발량, 침투량, 수문학적 토양군, 식생피복

③ 선행토양함수조건, 수문학적 토양군, 토지이용, 식생피복

④ 수문학적 토양군, 토지이용, 강우량, 식생피복

문 15. 지하수가 흐르는 두 지점의 거리가 500 m, 수두차가 5 m, 대수층의 두께가 25 m, 폭이 10 m일 때, 이 지하수의 유량[m^3/day]은? (단, 투수계수는 20 m/day이다)

① 4 ② 5
③ 40 ④ 50

문 16. 2차원 유속장의 x, y 성분별 유속이 각각 $u=0.5x^2$, $v=-xy$ 일 때, 이 흐름에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 이 유속장은 연속방정식을 만족한다.

② 이 유속장은 비회전류 조건을 만족한다.

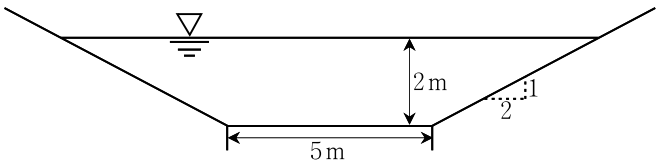
③ 이 유속장은 층류의 경우에만 성립한다.

④ 이 유속장은 이상유체의 경우에만 성립한다.

문 17. 저수지에 연결된 길이 300 m, 직경 100 mm인 수평관로의 끝단에서 물이 단면평균유속 2 m/s로 자유 방류되고 있다. 저수지 수면과 관로 중앙선까지의 높이 차가 3.2 m일 때, 저수지로부터 100 m지점에 있는 관로에서의 압력수두[m]는? (단, 에너지손실은 관로의 마찰손실만 고려하며, 중력가속도는 10 m/s^2으로 한다)

① 0 ② 1
③ 2 ④ 3

문 18. 그림과 같은 사다리꼴 단면의 수로에서 바닥 폭이 5 m, 수심이 2 m, 측면경사가 2 : 1일 때, 이 수로의 동수반경[m]은? (단, $\sqrt{2}=1.42$, $\sqrt{3}=1.73$, $\sqrt{5}=2.24$이다)



① 0.77 ② 0.90
③ 1.11 ④ 1.29

문 19. 도수 후의 수심(h_2)이 도수 전의 수심(h_1)보다 3배 더 깊다면, 도수로 인한 에너지 손실은?

① $\frac{1}{3}h_1$ ② $\frac{2}{3}h_1$
③ $\frac{1}{2}h_1$ ④ $2h_1$

문 20. 어떤 지역의 4hr-단위도가 다음 표와 같이 주어져 있다. 이 지역의 처음 4시간 유효강우량은 2 cm이고 이후 4시간 유효강우량은 3 cm일 때, 총 직접유출량[m^3/s]은?

시간[hr]	0	2	4	6	8
4hr-단위도[m^3/s]	0	5	10	5	0

① 90 ② 100
③ 110 ④ 120