수리수문학

문 1. 단면적 $4\,m^2$, 수두차 6 m, 길이 12 m인 토층을 2시간 동안 $6\,m^3$의 유출량이 통과하였다면 토층의 투수계수[m/hr]는?

① 1.5 ② 2.0
③ 2.5 ④ 3.0

문 2. 도시화가 유출에 미치는 영향으로 옳지 않은 것은?

① 첨두유출량이 증가한다.
② 첨두유출량 발생시간이 지연된다.
③ 총 유출용적이 변화한다.
④ 유출수의 수질이 변화한다.

문 3. 어떤 유역에서 발생한 강우에 대하여 A, B, C 세 곳의 관측소에서 각각 3.6 cm, 4.4 cm, 4.8 cm의 강수량이 측정되었으나, 이웃하는 D 관측소는 장비의 오작동으로 측정이 이루어지지 않았다. A ~ D의 네 곳 관측소의 정상연평균강수량이 각각 45 cm, 55 cm, 48 cm, 42 cm일 때, D 관측소의 추정강수량[cm]은?

① 3.64 ② 3.82
③ 4.21 ④ 4.86

문 4. 다음 중 x, y값에 관계없이 비회전류로 분류되는 2차원 속도장은? (단, $u=x$ 방향 속도성분, $v=y$ 방향 속도성분이다)

① $u=2xy$
$v=x^2$
② $u=y^2$
$v=y^2$
③ $u=3x^2y$
$v=3y^2x$
④ $u=2x+1$
$v=x^2$

문 5. 유체의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 어떤 물체의 비중은 물체의 단위중량과 4℃의 순수한 물의 단위중량과의 비이다.
② 점성계수의 차원은 $[L^2T^{-1}]$이며 동점성계수 차원은 $[ML^{-1}T^{-1}]$이다.
③ 모세관현상에서 액체와 고체벽 사이의 부착력이 액체분자 간의 응집력보다 작으면 액체는 하강한다.
④ 물의 표면장력은 온도가 상승하면 감소한다.

문 6. x−y 평면 2차원 흐름에 대한 x와 y 방향 유속성분 u와 v가 각각 다음과 같이 주어질 경우, 유동장에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, t는 시간을 나타내는 변수이다)

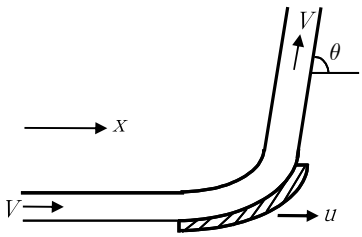
u = 2x, v = −2y + sin(2t)

① 압축성 유체 흐름으로서 정상류이다.
② 압축성 유체 흐름으로서 부정류이다.
③ 비압축성 유체 흐름으로서 정상류이다.
④ 비압축성 유체 흐름으로서 부정류이다.

문 7. Nikuradse가 관벽에 모래입자를 피복하고 실험을 실시하여 밝혀 낸 마찰손실계수의 특성으로 옳지 않은 것은?

① 흐름이 층류일 때 마찰손실계수는 관의 조도의 영향을 거의 받지 않는다.
② 흐름이 층류일 때 마찰손실계수는 레이놀즈 수에 반비례한다.
③ 흐름이 난류일 때 마찰손실계수는 관의 상대조도에 반비례한다.
④ 흐름이 난류이고 관이 매끄럽지 않을 때 마찰손실계수는 레이놀즈 수보다 상대조도의 영향을 더 크게 받는다.

문 8. 다음과 같은 지름이 10 cm인 관에서 분출되는 유속 $V=20\,m/s$인 분류가 속도 $u=10\,m/s$로 이동하는 판에 부딪혀 $\theta=60°$로 방향이 바뀔 때, 판에 작용하는 x방향의 힘[t]은?



① 0.04
② 0.08
③ 0.12
④ 0.16

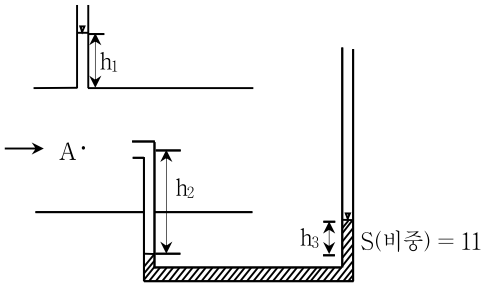
문 9. 상류, 한계류 및 사류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 상류는 임의 유량에 대한 수심이 비에너지가 최소로 되는 수심보다 크다.
② 한계류는 유량이 일정할 때 비에너지가 최소이며, 일정한 비에너지에서 유량이 최대이다.
③ 사류는 평균유속보다 장파의 전파속도가 큰 흐름이다.
④ 상류의 수면형 계산은 하류쪽에서 상류쪽으로 계산해 간다.

문 10. 비력(specific force)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 개수로 부등류 흐름에서 단위중량당의 물이 가지는 힘을 말하며, 수로의 한 단면에서 질량보존의 법칙과 에너지방정식을 적용하여 구할 수 있다.
② 개수로의 한 단면에서 물의 단위중량당 동수압과 정수압의 합으로 구할 수 있으며, 일정한 유량일 때 비력은 한계수심에서 최소가 된다.
③ 유량이 일정할 경우 단위폭당 비력은 수심(水深)의 함수로 나타낼 수 있으며, 수심에 따른 비력의 크기변화를 나타낸 곡선을 비력곡선이라고 한다.
④ 일정한 유량에 대해서 비력이 최소가 되는 경우를 제외하고는 항상 하나의 비력에 2개의 수심이 존재하며 이들을 공액수심(共軛水深)이라고 한다.

문 11. 지름이 20 cm인 관의 중심에서 물의 유속을 측정하기 위해 U자 관을 설치하였다. $h_1 = 20$ cm, $h_2 = 30$ cm, $h_3 = 10$ cm일 때, 관 중앙(A점)의 유속[m/s]은? (단, 관속을 흐르는 유체는 물이며, $g = 10$m/s^{2}이다)



① $\sqrt{10}$
② $\sqrt{12}$
③ $\sqrt{14}$
④ $\sqrt{16}$

문 12. 사각형 수로에 36 m^3/s의 유량을 흐르게 하고자 한다. 단면을 최적 수리단면(수리상 유리한 단면)으로 설계할 경우, 폭 B[m]는? (단, 유속은 8 m/s이다)

① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

문 13. 강우자료의 일관성을 분석하기 위하여 사용되는 이중누가우량 분석에 적용할 수 있는 강우량으로 가장 적절한 것은?

① 시간강우량
② 일강우량
③ 월강우량
④ 연강우량

문 14. 동질의 연직평판 두 장과 유리관을 정지해 있는 수온 15 ℃인 물속에 똑바로 세웠다. 2개의 연직평판 사이의 간격을 유리관의 직경 2 mm와 같게 할 경우, 모세관 현상에 의한 유리관과 연직 평판에서의 수면 상승 높이의 차이[cm]는? (단, 물의 단위중량은 9.8 kN/m^3, 물과 유리의 접촉각 $\theta = 0°$, 15 ℃인 물의 표면장력 $T = 0.075$ g$_f$/cm이다)

① 0.375 ② 0.75
③ 1.125 ④ 1.5

문 15. 유효강우량이 유역에 균일하게 발생하였을 때, 출구에서의 수문곡선을 단위유량도라고 한다. 유역에 대한 단위유량도를 유도하기 위해 필요한 내용을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

① 일정한 지속기간을 가진 유효강우량으로 인한 유출수문곡선의 종거는 유효강우강도의 종거에 직접 비례한다.
② 유효강우량 R_1과 R_2에 대한 유출량이 Q_1과 Q_2일 때, 동일한 시간별로 각 유출량의 종거를 합하면 2개의 강우에 대한 직접유출수문곡선을 얻을 수 있다.
③ 유효강우량에 의한 직접유출수문곡선의 시간적 분포는 선행 강우와 관계가 있다.
④ 동일한 유역에서 지속기간은 같으나 강도가 다른 각종 강우로 인한 유출량은 그 크기는 다를지라도 기저시간(base time)은 동일하다.

문 16. 관망계산에 사용되는 Hardy-Cross의 가정법이 아닌 것은?

① 관망을 형성하는 개개의 교차점에서 유입되는 유량의 합과 유출되는 유량의 합은 동일하다.
② 시계방향으로 흐르면 +, 반시계방향으로 흐르면 −값이다.
③ 관망상의 임의의 두 교차점에서 발생되는 손실수두의 크기는 두 교차점을 연결하는 경로에 따라 다르다.
④ 각 유로의 합류점에서 유량은 정지하지 않고 모두 유출한다.

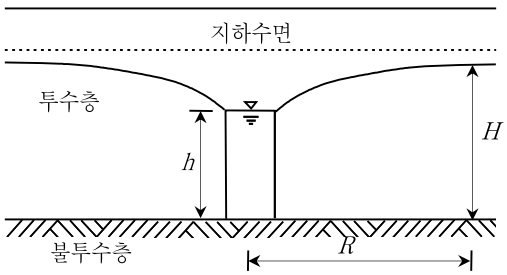
문 17. 수로상에 설치된 지배단면의 영향으로 점변류가 형성되었다. 한 지점에서 등류수심은 6 m, 한계수심은 3 m, 수심이 2.5 m일 때, 이 흐름의 수면곡선형은?

① S1 ② S3
③ M1 ④ M3

문 18. 도수(hydraulic jump)에 대한 일반적인 설명으로 옳지 않은 것은?

① 사류에서 상류로 바뀔 때 수면이 불연속적이며 수심이 급증하는 현상이다.
② 바닥 마찰을 무시하고 에너지 방정식을 적용하여 도수 전후 두 수심 간의 관계식을 구할 수 있다.
③ 수평 직사각형 단면수로에서 사류수심과 상류수심을 각각 h_1과 h_2라 할 때, 두 수심 간의 관계식은 $h_2 = \frac{h_1}{2}(-1+\sqrt{1+8F_{r1}^2})$ 이다.
④ 사류수심과 한계수심의 차이가 작으면, 도수는 파상(undular)이 된다.

문 19. 그림과 같이 불투수층에 도달한 집수암거에서 $H = 3.0$ m, $h = 1.0$ m, $k = 0.5$ cm/s, $R = 200$ m일 때, 용수량 Q[m^3/s]는? (단, 암거의 길이 $\ell = 200$ m이다)



① 0.02 ② 0.04
③ 2.0 ④ 4.0

문 20. 하상경사가 0.001인 하천에 수심 1.0 m의 등류가 흐르고 있다. 하천바닥에서 0.4 m 떨어진 지점에서의 전단응력[kgf/m^2]은? (단, 하천 폭은 수심에 비해 매우 커서 제방의 영향을 무시할 수 있다)

① 0 ② 0.4
③ 0.6 ④ 1.0