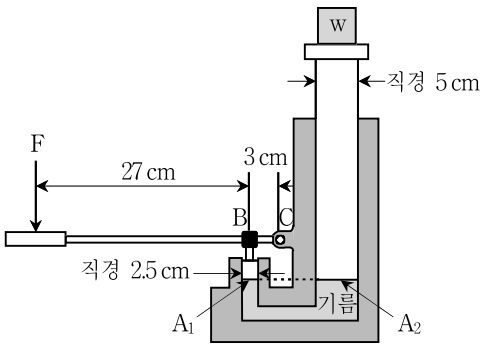
수리수문학

문 1. 유체의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 모세관 현상에서 부착력이 응집력보다 클 경우에는 세관 내의 액체는 아래로 내려간다.
② 압력변화에 따른 체적의 변화를 체적탄성계수라 하고, 체적탄성계수의 역수를 압축계수라 한다.
③ 점성은 유체에 전단응력이 작용할 때 변형에 저항하는 정도를 나타낸다.
④ 액체의 비중은 4℃에서의 물의 체적과 동일한 체적의 무게 비를 말한다.

문 2. 유효우량을 산정하는 방법 중 하나인 NRCS(미자연자원보존국) 방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 유역의 토양종류는 유효우량의 크기에 영향을 미친다.
② 선행토양함수(AMC)조건은 3가지로, 1년을 성수기와 비성수기로 구분하여 5일 선행강수량에 따라 결정한다.
③ 유출곡선지수(runoff curve number)는 0 ~ 100 사이의 값을 가지는 무차원의 값으로 0에 가까울수록 불투수면에 가깝다.
④ 유출곡선지수(runoff curve number)의 결정에 영향을 미치는 수문학적토양군은 4가지 Type으로 구분되며 유출률이 가장 큰 것은 Type D이다.

문 3. 홍수추적에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 유역홍수추적의 경우, 유역출구지점에서의 유출수문곡선은 선형으로 연결된 유역 내의 저수지와 하도의 저류영향을 받아 나타난다.
② 저류방정식을 이용한 저수지 홍수추적의 경우, 저수지 유출량은 저류량에 영향을 미치지 않는다.
③ 수리학적 홍수추적은 개수로에서 부정류흐름에 대한 연속방정식과 운동방정식의 해석에 기본을 두고 있다.
④ 수문학적 홍수추적은 저류개념을 나타내는 연속방정식의 변형인 저류방정식을 해석하는 방법이다.

문 4. 그림과 같은 유압기의 손잡이에 F = 30 kg의 힘을 가하여 들어 올릴 수 있는 최대 무게 W[kg]는? (단, 유압기의 자중은 무시한다)



① 300 ② 600
③ 900 ④ 1,200

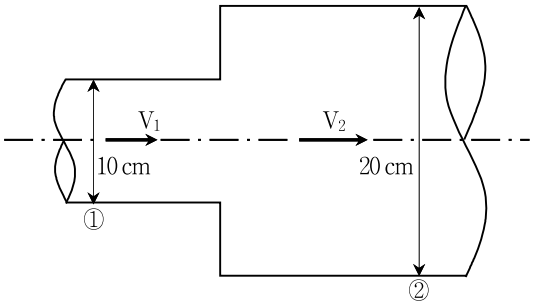
문 5. 비중이 0.9인 빙산이, 비중이 1.1인 해수에 떠 있다. 빙산이 해수면 위로 노출된 부분의 부피가 1일 때, 해수면 아래에 잠긴 빙산의 부피는?
① 4.5 ② 5.0
③ 5.5 ④ 6.0

문 6. 다음과 같은 1시간 단위도를 정수배 방법을 이용하여 3시간 단위도로 유도하였을 경우, 3시간 단위도의 최대 종거는?

시간[hr]	0	1	2	3	4	5	6
1시간 단위도[m^3/s]	0	3	8	11	5	3	0

① 33.0 m^3/s ② 24.0 m^3/s
③ 8.0 m^3/s ④ 7.3 m^3/s

문 7. 그림과 같이 직경이 10 cm에서 20 cm로 단면이 급확대된 원형 관로에서 물이 수평방향으로 흐르고 있다. 단면 ①에서의 유속과 압력이 각각 4.0 m/s, 5 t/m^2일 때, 단면 ②에서의 압력은? (단, 단면 급확대에 따른 손실계수는 0.5, 중력가속도는 10 m/s^2으로 가정하며, 마찰손실은 무시하고 단면 급확대에 따른 미소손실만 고려한다)



① 4.15 t/m^2 ② 4.35 t/m^2
③ 5.15 t/m^2 ④ 5.35 t/m^2

문 8. 인공적으로 조성한 직사각형 수로의 폭이 5 m이고 현재 흐르는 물의 속도와 유량이 각각 5 m/s와 25 m^3/s이다. 이 흐름의 종류와 비에너지는? (단, 에너지보정계수는 1이고, 중력가속도는 10 m/s^2으로 가정한다)
① 흐름의 종류 : 사류, 비에너지 : 2.25 m
② 흐름의 종류 : 사류, 비에너지 : 2.50 m
③ 흐름의 종류 : 상류, 비에너지 : 2.25 m
④ 흐름의 종류 : 상류, 비에너지 : 2.50 m

문 9. 폭이 5 m인 직사각형 단면 수로에 $20\sqrt{5}$ m^3/s의 물이 흐르고 있다. 등류수심이 3.12 m일 때, 수로구간의 한 단면에서 측정한 수심이 2.5 m였다면, 이 흐름의 수면곡선형은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2으로 가정한다)
① M2 ② S2
③ M1 ④ S1

문 10. 직경 0.2 m의 원형 단면 관을 통하여 물이 흐르고 있다. 관 내의 유속은 관 중심에서 2 m/s로 최대를 나타내고, 선형적으로 감소하여 관 벽에서 0.5 m/s가 되는 분포를 나타낼 때, 이 관의 유량은?
① 0.0107 m^3/s ② 0.0314 m^3/s
③ 0.0471 m^3/s ④ 0.0628 m^3/s

문 11. 관수로 흐름과 개수로 흐름에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 관수로 흐름은 주로 압력의 지배를 받으며, 개수로 흐름은 주로 중력의 지배를 받는다.

② 관내 흐름에서 자유수면이 있는 경우에는 개수로 흐름으로 해석한다.

③ 관수로 흐름은 레이놀즈(Reynolds)수에 의해 층류, 난류로 구분되며, 개수로 흐름은 프루드(Froude)수에 의해 상류, 사류로 구분된다.

④ 관수로 흐름에서는 마찰손실을 고려하나, 개수로 흐름에서는 마찰손실을 고려하지 않는다.

문 12. 하천에서 수위－유량 관계곡선에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 수위를 측정하여 유량으로 환산하는 데 편리하며, 홍수에 의해 하도가 바뀌기 때문에 수시로 수위－유량 관계곡선을 확인하여야 한다.

② 수위－유량 관계곡선의 연장 방법에는 전대수지법과 Stevens방법 등이 있다.

③ 자연 하천에서는 홍수 시 동일 수위에 대하여, 수위의 상승 시 유량과 하강 시 유량이 같게 나타난다고 본다.

④ 배수효과가 발생할 경우, 측점에서의 에너지선 경사 혹은 수면곡선 경사는 등류수위에서의 경사보다 완만해진다.

문 13. 어떤 유역의 10년 빈도 강우 강도식은 $I_{10} = \frac{3{,}000}{t+10}$[mm/hr]이며, 합리식을 이용한 10년 빈도 설계홍수량은 60 m^3/s이다. 이 유역의 유출계수는? (단, 유역면적은 7.2 km^2, 도달시간은 40분이다)

① 0.7 ② 0.6

③ 0.5 ④ 0.4

문 14. 양수발전소에서 동력 20,000 kW인 펌프를 이용하여 물을 표고 50 m인 저수지에서 표고 230 m의 높이까지 양수할 때, 최대 양수량은? (단, 양수과정에서의 모든 손실수두의 합은 20 m이고, 펌프의 효율은 49 %이다)

① 3.0 m^3/s ② 5.0 m^3/s

③ 7.0 m^3/s ④ 10.0 m^3/s

문 15. 수조로부터 단면적이 10 cm^2인 작은 오리피스를 통해서 유출되는 물을 양동이로 1분 동안 받았더니 420 L였다. 오리피스 중심에서 수조의 수면까지 높이가 5 m일 때, 이 오리피스의 유량계수는? (단, 중력가속도는 10 m/s^2이고, 오리피스 중심에서 수조의 수면까지 높이차는 일정하게 유지되는 것으로 가정한다)

① 0.4 ② 0.5

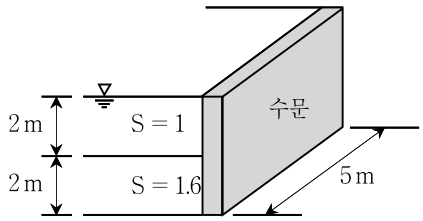
③ 0.6 ④ 0.7

문 16. 도수 전 수심이 2.0 m이고, 도수 전 프루드(Froude) 수가 $\sqrt{3}$인 직사각형 수로에서 도수에 의한 에너지 손실은?

① 0.45 m ② 0.35 m

③ 0.25 m ④ 0.15 m

문 17. 그림과 같이 비중(S)이 다른 두 액체층에 의해 직립 수문이 받는 힘[t]은? (단, 물의 단위중량은 1 t/m^3으로 한다)



① 20 ② 23

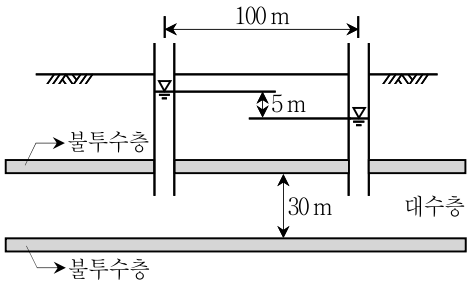
③ 32 ④ 46

문 18. 폭이 4 m인 직사각형 수로에 16 m^3/s의 유량을 흐르게 할 때, 최적수로단면에서의 흐름유속[m/s]은? (단, 등류흐름으로 가정한다)

① 1.5 ② 2.0

③ 2.5 ④ 3.0

문 19. 어느 지역의 대수층이 평균두께가 30 m, 평균폭이 1 km일 때, 침윤유속(공극유속) [m/day]은? (단, 대수층의 투수계수 k = 2 m/day, 토양의 공극율 0.2, 간격 100 m 떨어진 두 관측정으로부터 측정한 압력수두차는 5 m이다)



① 5 m/day ② 0.5 m/day

③ 1 m/day ④ 0.1 m/day

문 20. 프루드(Froude) 모형법칙(상사법칙)을 적용하는 경우, 축적 1 : 9인 하도모형실험의 모형수로에서 유속이 0.6 m/s, 수위변동이 3.0 cm 이었다면, 원형수로에서의 유속과 수위변동으로 가장 적절한 것은?

① 유속 1.8 m/s, 수위변동 9.0 cm

② 유속 1.8 m/s, 수위변동 27.0 cm

③ 유속 5.4 m/s, 수위변동 9.0 cm

④ 유속 5.4 m/s, 수위변동 27.0 cm