1. 물리량의 차원을 [FLT]계로 표시할 때 [FL]로 표시되지 않는 것은?
① 에너지 ② 모멘트
③ 운동량 ④ 일

2. 점성으로 인한 에너지 손실에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 레이놀즈 수가 매우 작은 층류영역에서 마찰손실계수는 상대조도에 의해 결정된다.
② 마찰손실계수는 차원해석을 통해 레이놀즈 수와 상대조도의 함수로 표현된다.
③ Darcy-Weisbach 공식은 관수로에서의 층류 및 난류에 모두 적용하여 점성으로 인한 마찰손실수두를 산정할 때 사용된다.
④ 마찰응력은 물의 밀도, 관의 직경, 물의 점성계수, 유속 및 관의 조도와 관련이 있다.

3. 동수경사선(hydraulic grade line)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
① 속도수두와 위치수두의 합을 의미한다.
② 에너지선보다 항상 위에 존재한다.
③ 관로중심선으로부터 압력수두와 속도수두의 합을 의미한다.
④ 에너지선으로부터 속도수두만큼 아래에 위치한다.

4. 비압축성 2차원 정상류를 나타내는 흐름으로 가장 옳은 것은? (단, 흐름 속에 직각좌표 x, y를 잡고 x, y 방향의 성분속도를 v_x, v_y라 한다.)
① $v_x = 6x + y,\ v_y = -6y$
② $v_x = 3x + 2y,\ v_y = -3x + 2y$
③ $v_x = x - y,\ v_y = -2x$
④ $v_x = 6xy,\ v_y = -6x$

5. 하상경사가 완경사에서 급경사로 전환될 때 수면형이 형성되었다. 완경사 상류에 형성된 수심(h)은 h_0(등류수심)보다 작고 h_c(한계수심)보다 클 때, 점변류의 수면형 곡선으로 가장 옳은 것은?
① M1 ② M2
③ S1 ④ S2

6. 개수로의 지배단면에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
① 급경사 흐름에서 완경사 흐름으로 변할 때의 지점을 기준으로 한다.
② 프루드 수가 1보다 작은 상류 상태에서 프루드 수가 1보다 큰 사류 상태로 변화할 때의 지점을 기준으로 한다.
③ 완경사 흐름에서 배수곡선이 나타날 때의 지점을 기준으로 한다.
④ 경사가 완만한 상태에서 수문을 급격히 개방하여 단파가 형성될 때의 지점을 기준으로 한다.

7. 2차원 유속장에서 x, y 성분의 유속이 각각 $u = kx$, $v = -ky$일 때, 이 흐름에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 이 유속장은 연속방정식을 만족한다.
② 이 유속장은 회전류 조건을 만족한다.
③ 이 유속장의 유선방정식은 쌍곡선 형태이다.
④ 이 유속장은 이상유체의 조건에서 성립한다.

8. 경사가 1/1,000인 직사각형 수로를 유량이 16m^3/s, 평균유속이 2m/s로 등류하도록 설계하고자 한다. 수로단면을 최적수리단면으로 설계할 때 평균 전단응력 [t_f/m^2]은? (단, 물의 단위중량은 1t_f/m^{3}이다.)
① 0.001 ② 0.01
③ 1 ④ 10

9. <보기>의 빈칸에 들어갈 말을 가장 옳게 짝지은 것은? (단, 에너지보정계수는 1로 가정한다.)

<보기>

폭이 20m인 직사각형 수로에 유속 5m/s로 15m^3/s의 유량이 흐르고 있다. 이때의 비에너지는 약 __(가)__ m이고 한계수심은 약 __(나)__ m이며, 흐름의 종류는 __(다)__ 이다.

	(가)	(나)	(다)
①	1.26	0.13	사류
②	1.42	0.39	사류
③	1.26	0.39	상류
④	1.42	0.13	상류

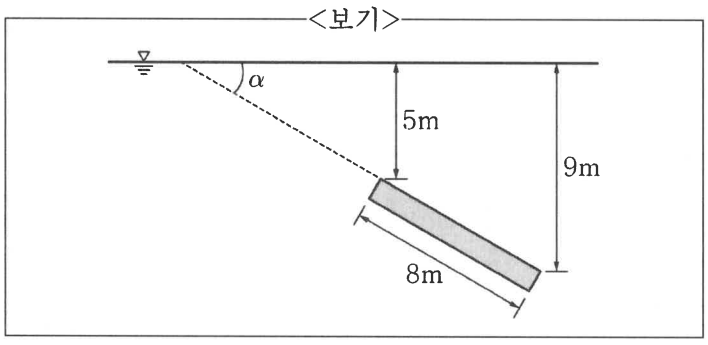
10. 길이가 100m, 직경이 10cm인 원형관에서 물이 흐르고 있으며, 손실수두는 4m라고 한다. 이때 관벽 전단응력으로 정의되는 마찰속도[m/s]는? (단, 중력가속도는 10m/s^{2}이다.)
① 0.1 ② 1
③ 10 ④ 100

11. 직경이 40cm인 수평 원형관에서 물이 50m를 흐르는 동안 100N/m^{2}의 압력강하가 일어난다면, 관벽에서의 마찰응력과 관벽으로부터 중심방향으로 5cm 떨어진 지점에서의 마찰응력의 차이[N/m^2]는? (단, 관수로 흐름은 층류이다.)

① 0.05 ② 0.08
③ 0.12 ④ 0.15

12. <보기>와 같이 수면 아래에서 폭이 2m인 정수 중의 직사각형 평판이 받는 전수압[kN]과 압력이 작용하는 작용점까지의 거리(수면으로부터의 연직수심)[m]에 가장 가까운 값을 옳게 짝지은 것은? (단, 물의 단위중량은 9.81kN/m^{3}이며, α=30°이다.)

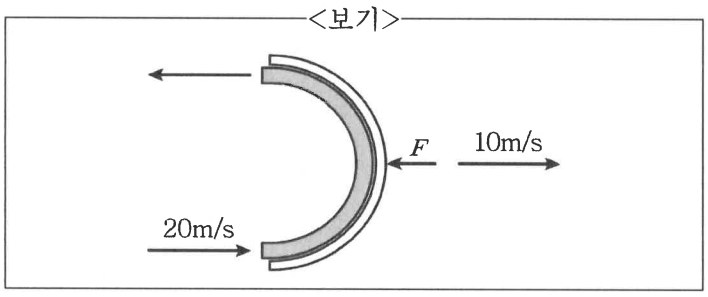
<보기>



	전수압[kN]	작용점까지의 거리[m]
①	856.2	7.2
②	856.2	7.4
③	1098.7	7.2
④	1098.7	7.4

13. <보기>와 같이 면적 0.981m^{2}인 노즐을 통해 유입되는 유속 20m/s의 물이 10m/s의 속도로 이동하는 날개에 부딪혀 진행방향이 180° 바뀔 때, 날개에 작용하는 힘 F[t$_f$]는? (단, 물의 단위중량은 1t$_f$/m^{3}이고, 중력가속도는 9.81m/s^{2}이다.)

<보기>



① 5 ② 10
③ 15 ④ 20

14. 어떤 유역에 2시간 동안 내린 강우 기록이 <보기>와 같다. 이 강우로부터 구한 지속시간별 최대 강우 강도[mm/hr]는?

<보기>

강우 기록

시간(분)	0~20	20~40	40~60	60~80	80~100	100~120
우량(mm)	4.0	6.0	10.0	8.0	14.0	10.0

① 20분, 14.0
② 40분, 24.0
③ 60분, 26.0
④ 80분, 31.5

15. 어떤 유역에서의 초기침투능이 3.0cm/hr이고 감소상수 K가 0.5/hr로 산정되었다. 종기침투능이 0.5cm/hr일 때, Horton의 침투능 공식을 이용해서 산정한 10시간에 걸친 총 침투량[cm]은? (단, e^{-5}는 0.007로 한다.)

① 7.518 ② 8.253
③ 9.965 ④ 10.96

16. 수문곡선을 목적에 따라 직접유출과 기저유출로 분리하는 방법에 해당하지 않는 것은?

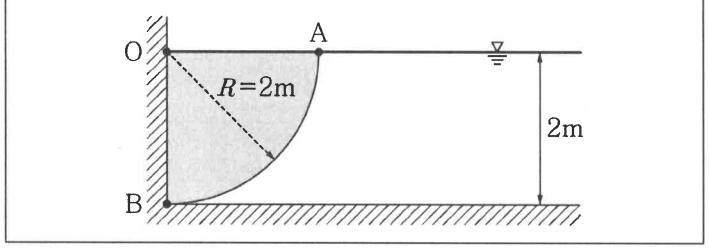
① 지하수 감수곡선법
② N-day법
③ Snyder법
④ 가변경사법

17. 수면 증발과 그 관측에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 수면 증발량은 수면 온도에서의 포화증기압과 상공의 실제 증기압의 차이에 비례한다.
② 바람은 수면 위의 습윤한 공기를 건조한 공기로 치환하여 증발을 촉진한다.
③ 증발접시계수는 접시의 형식과 설치 방식, 계절에 따라 달라진다.
④ 증발접시에서 관측되는 단위면적당 증발량은 일반적으로 인접한 저수지의 실제 증발량보다 작으므로, 1보다 큰 증발접시계수를 곱하여 보정한다.

18. <보기>와 같이 정지 상태의 물이 담긴 저수지 벽면 하단에 반지름이 2m인 사분원 곡면수문 AB가 폭 3m로 설치되어 있다. 곡면의 상단 A는 자유수면과 일치한다. 곡면수문 AB에 작용하는 전수압의 수평분력과 연직분력의 값[kN]을 옳게 짝지은 것은? (단, 물의 단위중량은 $10kN/m^3$, π는 3으로 하고, 압력은 계기압력(gauge pressure) 기준이다.)

<보기>



	수평분력[kN]	연직분력[kN]
①	60	90
②	60	120
③	120	90
④	120	120

19. 어느 유역에 10:00~11:00의 1시간 동안 유효우량 1cm가 내렸을 때, 유역 출구의 시간대별 평균 유량은 <보기>와 같이 관측되었다. 같은 유역에 다른 날 18:00~19:00에 유효우량 1cm, 19:00~20:00에 유효우량 2cm가 발생하였다면, 21:30의 유량의 값[m^3/s]은? (단, 각 시간대 안에서 유량은 일정한 것으로 보고, 유역의 유출 응답은 단위유량도의 비례가정과 중첩가정을 따르며, 기저유출은 무시한다.)

<보기>

시간	평균 유량(m^3/s)
11:00~12:00	5
12:00~13:00	15
13:00~14:00	10
14:00~15:00	5

① 20 ② 25
③ 35 ④ 40

20. 두께 10m인 균질·등방 피압대수층을 완전 관통하는 우물에서 $0.06m^3/s$로 양수하여 정상상태에 도달하였다. 우물 중심에서 20m, 200m 떨어진 두 관측정 사이의 수위강하량 차이의 값[m]은? (단, 대수층은 수평으로 충분히 넓게 분포하고 다른 우물이나 경계의 영향은 없으며, 대수층의 투수계수는 $1.0\times10^{-3}m/s$이고, π는 3, ln10은 2.3으로 한다.)

① 0.23 ② 1.15
③ 2.3 ④ 4.6