

1과목 : 해양학개론

1. 퇴적물의 입도 분석에서 입자의 크기가 0.004mm 이하의 것은 어떤 범주로 분류되는가?  
 ① 가는 자갈                      ② 모래  
 ③ 실트                              ④ 점토
2. 달과 지구와의 인력차에 의하여 일어나는 조석의 일반적인 주기는?  
 ① 12시간                          ② 12시간 25분  
 ③ 24시간                          ④ 24시간50분
3. 대양에서 산소 최소층(Oxygen minimum layer)이 존재하는 수심은?  
 ① 0 ~ 300m                      ② 500 ~ 1000m  
 ③ 1000 ~ 1500m                ④ 1500 ~ 2000m
4. 다음 중 망간단괴의 생성과 거리가 가장 먼 것은?  
 ① 수온                              ② 저층류  
 ③ 열수작용                        ④ 퇴적물 조직 및 퇴적속도
5. 계절풍에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?  
 ① 계절에 따라 바람의 방향이 바뀐다.  
 ② 위도에 따른 태양복사 에너지의 차이 때문에 생긴다.  
 ③ 지구표면상의 대륙과 해양의 분포와 밀접하게 관련되어 있다.  
 ④ 아시아 대륙의 남쪽 및 남동 해상에서 현저하게 나타난다.
6. 대양저의 대부분을 차지하는 기반암은 주로 어떤 암석으로 되어 있는가?  
 ① 안산암                          ② 현무암  
 ③ 화강암                          ④ 조면암
7. 지형류란 어떤 힘들이 서로 평형을 이룰 때 나타나는 해류인가?  
 ① 압력경도력과 코리올리힘  
 ② 압력경도력과 바람응력  
 ③ 바람응력과 코리올리힘  
 ④ 가속력과 코리올리힘
8. 대양저의 열류량에 대한 일반적인 양상 중 틀린 것은?  
 ① 대서양 중앙해저 산맥에서는 높은 열류량을 나타낸다.  
 ② 동태평양 해평에서는 낮은 열류량을 나타낸다.  
 ③ 해구에서는 낮은 열류량을 나타낸다.  
 ④ 해저산맥의 측면을 따라 열류량이 작은 지역이 띠를 이룬다.
9. 8월, 북대서양에서 증발한 수증기는 무역풍에 의해 서쪽으로 운반되고, 파나마운하를 빠져나와 태평양에서 비가 되어 강하게 된다. 그 결과 염분 변화는 어떠한가?  
 ① 북태평양의 염분이 북대서양에서보다 높다.  
 ② 북태평양과 북대서양의 염분이 같다.  
 ③ 북대서양의 염분이 북태평양에서보다 높다.  
 ④ 북태평양과 북대서양의 염분 변화는 없다.

10. 대륙사면의 표면에 가장 많은 퇴적물은?  
 ① 자갈                              ② 모래  
 ③ 실트                              ④ 조개껍데기
11. 좁은 해협을 통하여 외양과 연결되는 만에서 증발량이 많은 경우 해협에서의 해수운동은?  
 ① 전층에서 만으로 유입하는 운동  
 ② 전층에서 외양으로 유출하는 운동  
 ③ 상층은 만으로 유입, 하층은 외양으로 유출  
 ④ 상층은 외양으로 유출, 하층은 만으로 유입
12. 우리나라 동해안의 경우 연안용승을 가장 잘 일으킬 수 있는 바람은?  
 ① 동풍                              ② 서풍  
 ③ 남풍                              ④ 북풍
13. 해양 내에서 수중음파의 전파에 가장 영향을 주지 않는 것은?  
 ① 수온                              ② 염분  
 ③ 수압                              ④ pH
14. 대기중에 용해되어 있는 화학 성분 중 온실효과로 인한 해수면의 상승과 다음 중 가장 관련이 깊은 것은?  
 ① N<sub>2</sub>                                ② O<sub>2</sub>  
 ③ Ar                                ④ CO<sub>2</sub>
15. 다음의 해수의 유용 화학물질 중 농도가 가장 높은 것은?  
 ① Mg                                ② Ca  
 ③ K                                 ④ Br
16. 천해파(shallow sea wave)의 파속(phase speed)과 수심의 관계를 가장 올바르게 설명한 것은?  
 ① 파속은 수심에 반비례한다.  
 ② 파속은 수심의 제곱근에 비례한다.  
 ③ 파속은 수심에 정비례한다.  
 ④ 파속은 수심과 무관하다.
17. 정상해수(염분 35%)가 어는 빙점은 -2℃이다. 해수의 염분이 증가할수록 해수의 빙점은?  
 ① 내려간다.  
 ② 올라간다.  
 ③ 어느 정도까지 내려가다가 다시 올라간다.  
 ④ 변화가 없다.
18. 북반구에서 취송류와 방향은 바람방향에 대하여 어떤 방향이 되는가?  
 ① 오른쪽                          ② 왼쪽  
 ③ 동일한 방향                    ④ 방향이 정반대
19. 석유생성 요인 설명으로 틀리는 것은?  
 ① 수온 및 기후가 온난하여 유기물 생산력이 높아야 한다.  
 ② 많은 유기물이 높은 퇴적률로 쌓인 후 산화환경을 이루어야 한다.  
 ③ 쌓인 유기물이 탄소와 수소 성분만 남도록 적당한 온도와 높은 압력이 있어야 한다.

- ④ 탄화수소가 집중되도록 공극률이 높은 암층이 있어야 하고 화산 활동은 적을수록 좋다.
20. 관성류(inertial current)에 대한 설명 중 맞는 것은? (단, 북반구라고 가정한다.)
- ① 시계방향의 원운동이다.
  - ② 시계반대 방향의 타원운동이다.
  - ③ 바람과 같은 방향의 왕복운동이다.
  - ④ 고위도에서 저위도보다 주기가 크다.

**2과목 : 해양수리학**

21. 파랑관측기록을 zero up-crossing 법으로 읽어서 21개의 파고를 구하였다. 이 기록의 유의파고( $H_{1/3}$ )는?
- ① 3.63m                      ② 2.83m
  - ③ 3.50m                      ④ 2.43m
22. 오일러(Euler) 방법에 의한 해류관측이 아닌 것은?
- ① rotor형 유속계            ② 음향 도플러 방식
  - ③ 전자기식 유량계        ④ 표류부표
23. 물질의 확산의 정도를 나타내는 동력학적 난류확산계수(dynamic eddy viscosity coefficient)의 올바른 차원은?
- ①  $[MLT^{-1}]$                 ②  $[ML^{-1}T^{-1}]$
  - ③  $[M^2L^2T^{-1}]$             ④  $[L^2T^{-1}]$
24. 해안의 침식 대책과 관련된 시설이 아닌 것은?
- ① 연안표사 방지공        ② 하천유출토사 방지공
  - ③ 비사 방지공              ④ 양빈공
25. 수심 h, 수면경사를 l, 물의 단위중량을  $r = \rho g$ 라 할 때 단위면적당 마찰력  $\tau_0$ 는?
- ①  $ghl$                         ②  $\rho hl$
  - ③  $\sqrt{hI/\rho}$                 ④  $\rho hl$
26. 이안류의 성질에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 외해로부터 규칙적인 너울이 정선에 거의 직각으로 입사할 때 생긴다.
  - ② 해저경사가 급한 해안에서 잘 발생한다.
  - ③ 이안류와 풍속과의 상관은 적으나 풍향과의 상관은 크다.
  - ④ 이안류는 저층류(under flow)와는 그 성질이 다르다.
27. 밀도가  $\rho$ 인 유체가 수로경사 l인 수로를 수심 H로 흐르고 있을 때 마찰속도( $u^*$ )는?
- ①  $\rho Hl$                       ②  $\sqrt{gHI}$
  - ③  $\rho g Hl$                   ④  $g Hl$
28. 월조(月潮)간격에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 보름이 지난 후 다음 보름까지의 시간을 말한다.
  - ② 달이 관측지 자오선을 경과한 이후의 시간을 각도로 표현한 것이다.
  - ③ 달이 관측지 자오선을 경과한 후 고조 또는 저조가 나타나기까지의 시간을 말한다.

- ④ 달에 의해 발생하는 분조들의 주기차를 각도로 표현한 것이다.
29. 조위관측을 위한 검조기의 형식으로 적합하지 않은 것은?
- ① float형                      ② 압력식
  - ③ fuffler형                    ④ accelerometer형
30. 유체 중 질량농도의 확산을 설명하는 기본 물리법칙은?
- ① Fick의 법칙                ② Lagrange의 법칙
  - ③ Newton의 법칙            ④ Froude의 법칙
31. 직경이 비교적 작은 원형 실린더에 작용하는 파랑하중이 최대가 될 때의 파의 위상은?
- ① 파정(crest)
  - ② 파저(trough)
  - ③ 파면이 정수면으로 내려갈 때 파저
  - ④ 파면이 정수면 위로 올라갈 때 파저
32. 쇄파대 주위의 평균 수위상승(wave set-up) 및 저하(wave set-down)에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① Radiation 응력은 수위의 감소와 함께 증대한다.
  - ② 쇄파하기 전까지의 평균수위는 상승한다.
  - ③ 쇄파대 내에서의 평균수위는 감소한다.
  - ④ 평균수위의 상승 및 저하는 Radiation 응력의 변화와 관계없다.
33. 미소진폭파 이론에 천해역에서의 파속은? (단, h=수심, T=주기, L=파장, g=중력가속도)
- ①  $\sqrt{gh}$                       ②  $\frac{gT}{2\pi}$
  - ③  $\frac{gT}{2\pi} \tanh \frac{2\pi h}{L}$             ④  $\frac{gT}{2\pi} \sinh \frac{2\pi h}{L}$
34. 해양구조물에 작용하는 파랑 하중의 특성을 가장 잘 나타내는 무차원수는?
- ① Froude수                    ② Reynolds수
  - ③ Weber수                    ④ Keulegan-Carpenter수
35. 분산의 흐름을 정의하는데 있어서 주요 요소가 아닌 것은?
- ① 시간의 변동                ② 물질의 종류
  - ③ 투입점 위치                ④ 단면의 크기
36. 기하학적 상사조건에 포함되지 않는 것은?
- ① 길이                        ② 질량
  - ③ 면적                        ④ 부피
37. 우리나라 해도 수심의 기준면은?
- ① 평균 해면 + 4대 분조 진폭의 합
  - ② 평균 해면 - 대조차
  - ③ 평균 해면 - 4대 분조 진폭의 합
  - ④ 평균 해면 + 대조차
38. 파고 0.6m인 파가 수심 10m의 운하에서 발생하였다. 이때 물입자의 최대유속  $U_{max}$ 는? (단, 파의 주기는 30초 이다.)

- ① 0.6 m/sec                      ② 0.45 m/sec
- ③ 0.3 m/sec                      ④ 0.15 m/sec

39. 부유사의 체적 농도가 0.01% 일 때 부유사의 농도는?

- ① 2.65 ppm                      ② 2650 ppm
- ③ 26.5 ppm                      ④ 265 ppm

40. 지름 40cm 인 큰 밸브를 통해 0.8 m<sup>3</sup>/sec 의 물이 흐르는 유동을 연구하기 위한 모형실험을 수행하려 한다. 모형에서는 원형에서와 같은 온도의 물을 사용한다. 모형과 원형 사이에는 기하학적 상사가 완전히 이루어지고, 모형의 지름은 5cm 이다. 모형에서 필요한 유량은 얼마인가?

- ① 0.04 m<sup>3</sup>/sec                      ② 0.08 m<sup>3</sup>/sec
- ③ 0.1 m<sup>3</sup>/sec                      ④ 0.12 m<sup>3</sup>/sec

**3과목 : 해양구조공학**

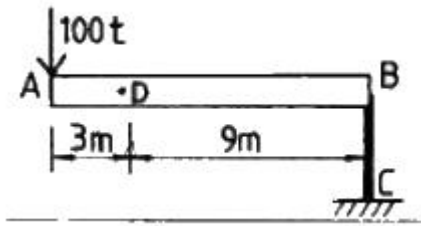
41. 일반적으로 단면 2차 극모멘트(Ip)와 단면2차 모멘트(Ix 또는 Iy)와의 관계가 옳은 것은?

- ① Ip= Ix - Iy                      ② Ip= Ix + Iy
- ③ Ip= Iy - Ix                      ④ Ip= 2Ix = 2Iy

42. 사석구조물과 같은 경사식 해안구조물의 장점 중 옳은 것은?

- ① 반사파고 및 소상고(run-up height)가 크다.
- ② 투과파를 허용한다.
- ③ 이용가능한 수역면적이 넓다.
- ④ 연약지반에서도 쉽게 건설할 수 있다.

43. 그림과 같이 강체인 AB부재가 D점을 중심으로 회전이 가능할 때 A단에 100t의 하중이 작용한다. 이 때 BC 강선에 작용하는 응력의 크기는? (단, BC 강선의 단면적은 6cm<sup>2</sup> 이다.)



- ① 1.3 t/cm<sup>2</sup>                      ② 2.6 t/cm<sup>2</sup>
- ③ 4.5 t/cm<sup>2</sup>                      ④ 5.6 t/cm<sup>2</sup>

44. 잔교의 해석 및 설계 시 고려할 사항 중 틀린 것은?

- ① 나무팔뚝 잔교는 내구성이 부족하므로 소형잔교에 이용된다.
- ② 강철 말뚝잔교는 연약지반에도 적합하다.
- ③ 잔교의 말뚝단면 응력계산은 축방향력만을 받는 것으로 생각한다.
- ④ 잔교의 기초부분에는 세굴의 방지를 위한 보호가 필요하다.

45. 혼성제 직립부의 안전성 해석에 있어서 활동(滑動)에 관한 식 중 옳은 것은? (단, P는 제체에 작용하는 파력의 수평분력, F는 안전율로 F≥1.2 이며, W는 직립부의 자중에서 부력과 양압력을 뺀 무게, μ는 직립부의 저면마찰계수이다.)

$$\begin{matrix} \text{① } \frac{\mu W}{P} \geq F & \text{② } \frac{W \cdot \mu}{P \cdot \ell} \leq F \\ \text{③ } \frac{W}{P \mu} \geq F & \text{④ } \frac{W \cdot \ell}{P \cdot \mu} \leq F \end{matrix}$$

46. 고장력 볼트의 이음방법 중 교량 구조에 가장 많이 쓰이는 것은?

- ① 마찰접합                      ② 인장접합
- ③ 지압접합                      ④ 용접접합

47. 콘크리트 해양구조물의 장점이 아닌 것은?

- ① 승무원과 시설에 안전성이 크다.
- ② 철구조물에 비해 초기건조비가 싸다.
- ③ 수중부의 유지보수비가 싸다.
- ④ 철제 riser들의 충격과 부식방지가 가능하다.

48. 사각형 단면의 보에서 전단응력의 변화 형태는?

- ① 일정                      ② 경사직선
- ③ 2차 포물선                      ④ 3차 곡선

49. Stokes파 이론에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 구조물 설계의 최종단계에서 검토용으로 주로 사용된다.
- ② 선형파이론(linear wave theory)라고도 부른다.
- ③ 쇄파(breaking wave)에 대한 해석에 사용된다.
- ④ 파도의 형상을 정현파(sine wave) 하나로 가정한다.

50. 해양 계류시설(sea berth)에 대한 내용이 아닌 것은?

- ① 곳이나 섬으로 둘러싸인 정온한 해면 또는 비교적 정온한 만 안쪽에 설치되는 것이 일반적이다.
- ② 원유 탱커의 보유 및 하역용 해양계류시설의 경우 만의 중앙부에도 건설된다.
- ③ 고정식과 부표식이 있다.
- ④ 수심이 깊을 때는 고정식이 부표식보다 경제적이다.

51. 하중, 전단력, 굽힘모멘트의 관계가 옳은 것은?

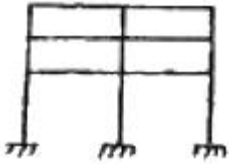
$$\begin{matrix} \text{① } -W = \frac{ds}{dx} = \frac{d^2M}{dx^2} \\ \text{② } -W = \frac{dM}{dx} = \frac{d^2s}{dx^2} \\ \text{③ } W = \frac{ds}{dx} = \frac{dM}{dx} \\ \text{④ } W = \frac{ds}{dx} = \frac{d^2M}{dx^2} \end{matrix}$$

52. 고정식 구조물이지만 필요시 이동이 가능하여 주로 시추용으로 많이 사용되는 해양구조물은?

- ① 잭판승강식 구조물(jack-up rig)

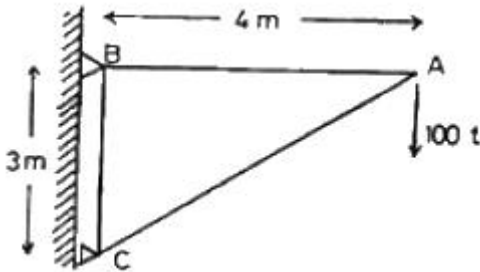
- ② 콘크리트 중력식 구조물
- ③ 자켓 구조물(jacket platform)
- ④ 인장각식 구조물(tension leg platform)

53. 다음 그림과 같은 평면구조물의 부정정차수는?



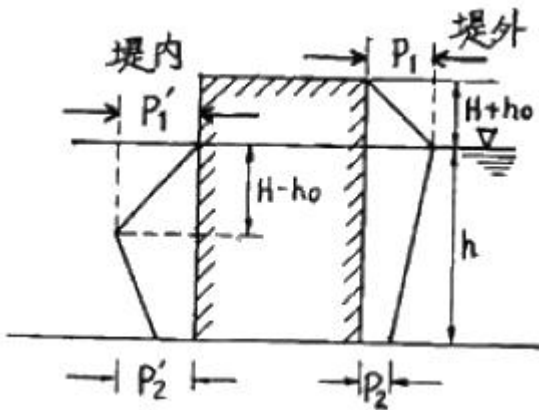
- ① 6차
- ② 12차
- ③ 15차
- ④ 18차

54. 다음과 같은 트러스의 A점에서의 수직처짐의 크기는? (단, 각 부재의 탄성계수는  $2 \times 10^7 \text{ t/m}^2$  이고, 단면적은  $0.01 \text{ m}^2$  이다.)



- ① 1.2 cm
- ② 2.4 cm
- ③ 3.6 cm
- ④ 4.8 cm

55. 직립방파제에 작용하는 중첩파압의 산정식에 있어서 Sainflou의 간략식 중 틀린 것은?



①  $P_1 = (P_2 + W_0 h) \left( \frac{H + h_0}{h + H + h_0} \right)$

②  $P_2 = \frac{W_0 H}{\cosh(2\pi h/L)}$

③  $P_1 = W_0 (H - h_0)$

④  $P_2 = \frac{W_0 (H - h_0)}{\cosh(2\pi h/L)}$

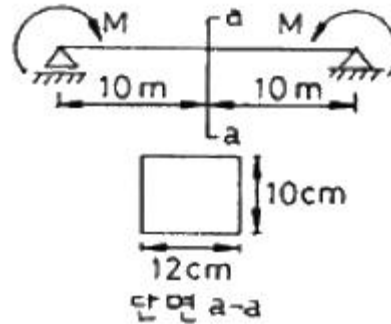
56. 방파제의 구조 양식이 아닌 것은?

- ① 경사제
- ② 혼성제
- ③ 도류제
- ④ 직립제

57. 이안제의 배치에 있어서 유의해야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

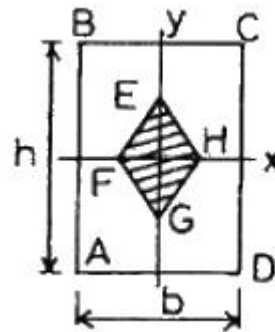
- ① 연안표사를 차단하기 위해서는 쇄파대 내에 설치한다.
- ② 1기의 길이는 경험적으로 이안거리의 1.5배 정도로 한다.
- ③ 연안표시량이 많은 곳에서는 표사하류 쪽의 침식에 대한 대책이 필요하다.
- ④ 천단고는 월파에 의한 전달파고는 허용치를 고려하여 결정한다.

58. 다음과 같은 구조물이 지지할 수 있는 최대 모멘트의 크기 M 은? (단, 허용 휨응력은  $1.5 \text{ t/cm}^2$  이다.)



- ① 3 t.m
- ② 6 t.m
- ③ 9 t.m
- ④ 12 t.m

59. 직사각형 단면 ABCD의 핵거리 EG, FH를 옳게 나타낸 것은? (단, 보기는 EG, FH의 순이다.)



- ①  $h/6, b/6$
- ②  $h/5, b/5$
- ③  $h/4, b/4$
- ④  $h/3, b/3$

60. 반경 r인 원형단면에서 단면 2차 모멘트에 대한 회전반경은?

- ① 0.5r
- ② 0.707r
- ③ r
- ④ 1.414r

4과목 : 측량학

61. 해저지질을 조사하는 방법 중 직접조사방법은?

- ① 음파
- ② 중력
- ③ 지자기
- ④ 그래프(grab)방식

62. 사진측량의 특성 중 틀린 것은?  
 ① 정량적 및 정성적인 측량이 가능하다.  
 ② 움직이는 대상물에 대한 측량이 가능하다.  
 ③ 축척변경이 어려우므로 4차원 측량이 불가능하다.  
 ④ 분업화에 의한 작업능률성이 높다.
63. 내부표정에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 사진의 중심표정을 해야 한다.  
 ② 사진의 주점거리를 맞추어야 한다.  
 ③ 축척만을 바로 잡아야 한다.  
 ④ 상호표정을 하기 전에 해야 한다.
64. 평균 해수면을 육지까지 연장하여 지구 전체를 둘러싸은 가상 곡선은?  
 ① 묘유선                      ② 지오이드  
 ③ 측지선                      ④ 항정선
65. 정밀도를 표현하는 방법으로 각 측정값과 그의 평균값의 차의 절대값에 대한 산술평균값으로 구하는 것은?  
 ① 표준편차                  ② 표준오차  
 ③ 확률오차                  ④ 평균오차
66. 바다의 기본도에 해당되지 않는 것은?  
 ① 1 : 200000                ② 1 : 50000  
 ③ 1 : 10000                 ④ 1 : 5000
67. 일반적으로 중축척 지형도에서 등고선의 간격은 얼마로 하는가?  
 ① 축척분모의 1/300 ~ 1/500  
 ② 축척분모의 1/1000 ~ 1/1500  
 ③ 축척분모의 1/2000 ~ 1/2500  
 ④ 축척분모의 1/4000 ~ 1/5000
68. 천해(수심 약 200m 이내)의 저질과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 점토                        ② 적니  
 ③ 침니                        ④ 모래
69. 지오이드(Geoid)에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 지오이드 성에서는 위치에너지가 0 이다.  
 ② 등포텐셜면의 일종  
 ③ 지오이드는 육지에서 타원체면 아래 존재  
 ④ 연직선 중력방향에 직교
70. 지자기 측정의 3요소에 해당하는 것은?  
 ① 편각, 복각, 수평분력  
 ② 수평각, 수직각, 경사각  
 ③ 방위각, 방위, 평면각  
 ④ 경도, 위도, 황도
71. 양단면의 면적  $A_1 = 48m^2$ ,  $A_2 = 27m^2$ , 양단면간의 거리  $L = 32m$  라면 중앙단면법에 의한 체적은?  
 ①  $900 m^3$                  ②  $1074 m^3$   
 ③  $1200 m^3$                  ④  $1247 m^3$

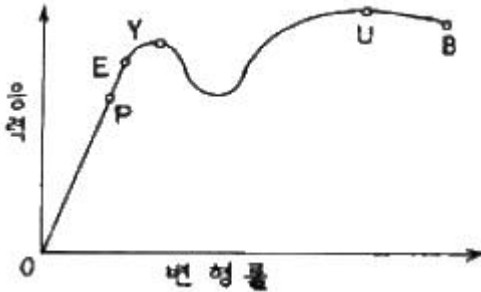
72. 비행고도 6400m 로 촬영하였을 때, 사진 연직점에서의 거리가 70mm, 평지에서서 비교 200m인 지점의 비교에 의한 변위량을 구하면?  
 ① 1.0mm                      ② 1.5mm  
 ③ 2.2mm                      ④ 2.8mm
73. 다각측량에서 교각법으로 진행방향의 우회각을 관측하였을 때의 방위각을 구하는 공식은?  
 ① 어떤 측선의 방위각 = 전측선의 방위각 +  $180^\circ$  + 그 측선의 교각  
 ② 어떤 측선의 방위각 = 전측선의 방위각 -  $180^\circ$  - 그 측선의 교각  
 ③ 어떤 측선의 방위각 = 전측선의 방위각 +  $180^\circ$  - 그 측선의 교각  
 ④ 어떤 측선의 방위각 = 전측선의 방위각 -  $180^\circ$  + 그 측선의 교각
74. 해저지형측량에서 수심이 8000m 이고 음파의 속도가 1600 m/sec이면 발사음이 몇 초 후에 수신되는가?  
 ① 8초                         ② 10초  
 ③ 12초                         ④ 14초
75. 해상위치측량방법에서 중거리용 전파측량체계인 것은?  
 ① Hi-Fix                      ② Raydist  
 ③ Loran                      ④ Consol
76. 기본적으로 해저의 후방산란 방향(back scatter reverberation)의 변화를 기록하여 이를 판독함으로써 해저 지질을 분석하는 방법은?  
 ① 측사식 반사법              ② 연속식 반사법  
 ③ 재래식 반사법              ④ 굴절법
77. 음속도를 V, 주파수 F, 수심을 d라 할 때 수심 d를 계산하는 식은?  
 ①  $d = VF$                       ②  $d = 1/2VF$   
 ③  $d = V/F$                       ④  $d = F/V$
78. DOP(dilution of precision)에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 수평, 수직, 시간 및 위치에 대한 정밀도 저하율이 발생한다.  
 ② DOP 수치와 측량의 정도와는 무관하다.  
 ③ DOP 수치가 적을수록 측량성과의 정밀도가 좋다.  
 ④ DOP는 위성의 배치상태에 따라 변화한다.
79. 수심측량 시 수심경정의 바-체크(Bar-check)법에 대하여 옳은 것은?  
 ① 심도 15m 미만은 1m 마다, 15m 이상은 2m 마다 측정  
 ② 심도 15m 미만은 2m 마다, 15m 이상은 5m 마다 측정  
 ③ 심도 31m 미만은 1m 마다, 31m 이상은 2m 마다 측정  
 ④ 심도 31m 미만은 2m 마다, 31m 이상은 5m 마다 측정
80. 바체크(bar-check) 설명 중 옳은 것은?  
 ① 항만 및 연안측량 등 천해의 측량에 적당하다.  
 ② 해수 온도를 관측한다.  
 ③ 해수 중 음속을 보정하기 위해 실시한다.  
 ④ 관측된 수치는 스케일로 보정한다.



96. 강철재 녹방지용 페인트에 대한 성질 중 틀린 것은?  
 ① 습기에 대해서 침투성이어야 한다.  
 ② 될 수 있는 한 공기를 투과시키지 않아야 한다.  
 ③ 강철재에 화학적 작용이 미치지 않아야 한다.  
 ④ 충분한 탄력성이 있으며 견고도가 크고 마찰 충격 등에 감당할 수 있어야 한다.
97. 다음 탄성계수들의 관계를 나타낸 것 중 옳은 것은? (m : 푸아송수, E : 영계수, G : 전단탄성계수)

①  $G = \frac{mE}{2(m+1)}$       ②  $G = \frac{2(m+1)}{mE}$   
 ③  $G = \frac{mE}{m+1}$       ④  $G = \frac{mE}{2(m-1)}$

98. 그림과 같은 연강재의 응력-변형률곡선에서 외력을 제거했을 때 잔류변형이 거의 남지 않고 원래상태 0으로 돌아가는 점은?



- ① P(비례한계)      ② E(탄성한계)  
 ③ Y(항복점)      ④ U(극한강도)
99. 화합탄소의 형성을 촉진시키며, 흑연의 석출을 방해하고 철의 경도를 증가시키며, 수축량을 증가시키는 것은?  
 ① 탄소      ② 규소  
 ③ 인      ④ 망간
100. 해양콘크리트 제조에 사용되는 혼화재료 중 수밀성이 높고, 해수의 화학작용에 대한 내구성을 크게 하기 위하여 사용되는 것은?  
 ① 유동화제      ② 폴리머  
 ③ 플라이 애쉬      ④ AE제

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	②	②	①	②	②	①	②	③	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	③	④	④	①	②	①	①	②	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
①	④	②	②	④	②	②	③	④	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	①	①	④	①	②	③	③	④	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	④	④	③	①	①	②	③	①	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	①	④	①	④	③	①	①	④	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	③	③	②	④	④	③	②	③	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	③	③	②	④	①	③	②	④	①
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	③	①	②	①	②	④	①	④	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	③	②	④	③	①	①	②	④	③