

1과목 : 기하광학 및 광학기기

1. 빛의 성질에 관한 내용중 틀린 것은?

- ① 입자적 성질을 나타내는 현상은 광전효과와 콤프턴(compton)효과가 있다.
- ② 전자기파이며 빛이 직진하는 성질 때문에 반사와 굴절 된다.
- ③ 빛의 파동 성질을 나타내는 현상은 간섭과 회절이 있다.
- ④ 빛은 음자(phonon)의 흐름이다.

2. 초점거리 f인 얇은 볼록렌즈로 배율의 크기 m을 얻기 위하여 물체거리 s를 어떻게 두면 되는가?

- ① $s = \frac{m+1}{m} f$
- ② $s = \frac{m}{m-1} f$
- ③ $s = (m+1)f$
- ④ $s = \frac{m}{m+1} f$

3. 천체망원경 대물렌즈의 초점거리가 40cm, f수가 5 이다. 평행한 광선이 들어오고 바깥쪽 눈동자의 직경이 2cm일 때 접안 렌즈의 초점거리와 망원경의 배율을 구하면?

- ① 10cm, 4배
- ② 8cm, 3배
- ③ 5cm, 2배
- ④ 2cm, 1배

4. Fraunhofer 망원경의 시계 스톱(field stop)의 위치는 어디에 두는 것이 가장 적절한가?

- ① 대물경의 첫째면
- ② 접안경의 마지막면
- ③ 대물경의 초평면(focal plane)
- ④ 접안경 뒤 눈의 위치(eye relief)

5. 굴절률이 1.5, 양면의 곡률반경이 10cm로 동일한 얇은 양볼록렌즈를 만들었다. 이 렌즈의 굴절능(power)은?

- ① +1.5D
- ② +10D
- ③ +15D
- ④ +30D

6. 단일렌즈에 광축에서 높이 h인 곳에 입사하는 광선과 2h인 곳에 입사하는 광선의 횡구면 수차의 비는?

- ① 1 : 0.5
- ② 1 : 2
- ③ 1 : 3
- ④ 1 : 4

7. 굴절율 1.5인 매질속에서 점광원으로부터 30cm 떨어진 지점에 도달한 광파의 환산버전스(reduced vergence) 값은?

- ① -5.0 디옵터
- ② -4.5 디옵터
- ③ -3.3 디옵터
- ④ -2.0 디옵터

8. 버전스(vergence)에 관한 다음 설명 중 바르게 기술된 것은?

- ① 발산광의 버전스는 양의 부호를 갖는다.
- ② 평면파의 버전스는 무한대이다.
- ③ 버전스의 크기가 클수록 파면의 곡률이 작다.
- ④ 볼록렌즈를 통과한 광파의 버전스는 입사광의 버전스보다 크다.

9. 공기에서 수면과 유리면으로 광선이 수직입사하는 경우, 반사 광선의 세기를 각각 lw와 lg라고 할 때, 다음 설명중 맞는 것

은? (단, 물의 굴절율은 4/3, 유리의 굴절율은 3/2이다.)

- ① lw = lg
- ② lw > lg
- ③ lw < lg
- ④ 답이 없다.

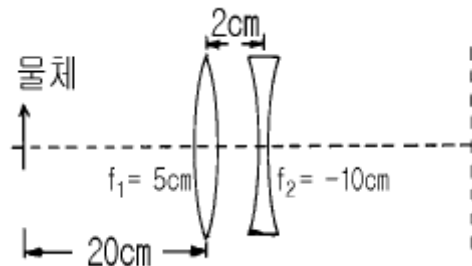
10. 두께 12mm인 유리(n =3/2)로 만든 어항에 물(n =4/3)이 높이 24mm만큼 담겨 있다. 어항이 마루바닥에 놓여 있을 때 수면위에서 수직으로 바닥을 내려다 보면, 마루바닥은 수면으로부터 얼마의 깊이로 보이는가?

- ① 18mm
- ② 26mm
- ③ 36mm
- ④ 50mm

11. 얇은 볼록렌즈의 전방 20cm지점에 놓인 물체로부터 나온광선이 렌즈를 통과한 후 렌즈의 후방 80cm인 곳에 상을 형성하였다. 이 렌즈의 종방향 배율(longitudinal magnification)은 얼마인가?

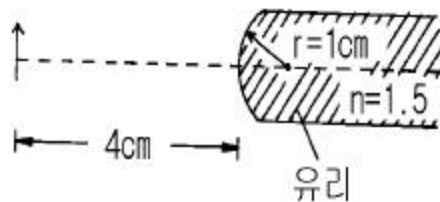
- ① 4배
- ② 8배
- ③ 12배
- ④ 16배

12. 그림과 같이 볼록렌즈(초점거리 5cm) 후방 2cm인 곳에 오목렌즈(초점거리 -10cm)가 배열된 렌즈계에서 볼록렌즈의 전방 20cm인 지점에 물체가 놓여 있다. 두 렌즈의 직경이 서로 같다고 할 때, 출사동(exit pupil)의 위치를 결정하면?



- ① 오목렌즈면
- ② 볼록렌즈면
- ③ 볼록렌즈 후방 3.33cm
- ④ 오목렌즈 전방 1.67cm

13. 그림과 같이 굴절율이 1.5인 유리봉의 한 쪽 끝을 곡률반경 1cm가 되도록 볼록하게 연마하였다. 이 곡면에서 부터 좌측 4cm 되는 곳에 물체를 놓았을 때 상의 위치를 계산하면? (단, 물체는 공기중에 있다.)

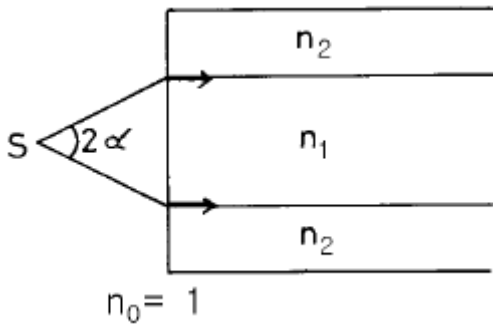


- ① 곡면에서 우측으로 6cm인 지점
- ② 곡면에서 우측으로 4cm인 지점
- ③ 곡면에서 우측으로 2cm인 지점
- ④ 곡면에서 우측으로 1cm인 지점

14. 두꺼운 렌즈에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① principal plane은 가상의 plane이다.
- ② 두 principal point는 서로 conjugate 관계이다.
- ③ 렌즈 앞뒤가 같은 매질일 때 nodal point와 principal point는 일치한다.
- ④ nodal point에서 굴절이 일어난다.

15. 직경이 4cm, 초점거리가 80mm인 카메라 렌즈의 조리개를



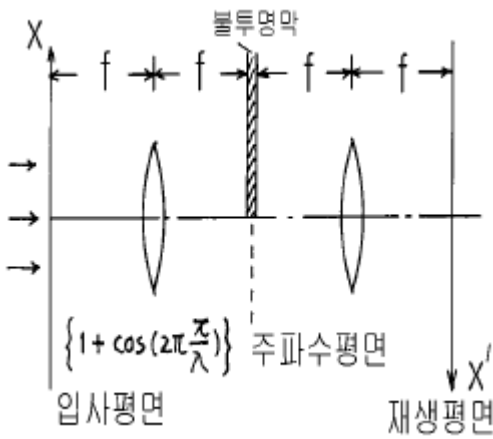
1. $\alpha = \sin^{-1} \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$ 2. $\alpha = \sin^{-1} \frac{n_2}{n_1}$
 3. $\alpha = \sin^{-1} \frac{n_1}{n_2}$ 4. $\alpha = \sin^{-1} \sqrt{n_2^2 - n_1^2}$

28. 홀로그래를 제작하기 위해 꼭 필요한 광원의 광학적 성질은?

1. 결맞음(coherence) 2. 편광(polarization)
 3. 단색성 4. 직진성

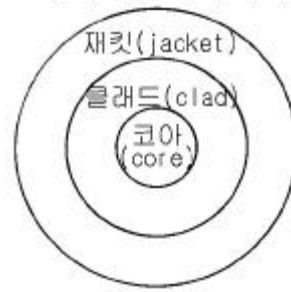
29. 그림과 같은 광학 상처리장치의 입력 평면에 투과도가

$\{1 + \cos(2\pi \frac{x}{\lambda})\}$ 인 회절격자를 두고 진폭이 1인 평면파를 비추었다. 주파수 평면의 반을 그림과 같이 불투명막으로 가리면 재생평면에서의 빛의 진폭 분포는 어떻게 되는가?



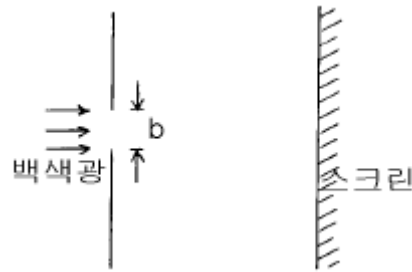
1. $\frac{1}{2} \exp(i2\pi \frac{x'}{\lambda})$ 2. $\frac{1}{2} \cos(2\pi \frac{x'}{\lambda})$
 3. $\frac{1}{2} \sin(2\pi \frac{x'}{\lambda})$ 4. $\cos(2\pi \frac{x'}{\lambda})$

30. 광섬유는 광신호를 아주 먼 곳으로 전달하는데 쓰이는 것으로 유리나 플라스틱 등을 써서 그림과 같은 단면을 가지도록 머리카락처럼 가늘게 만든 것이다. 빛이 광섬유를 통해 먼 곳까지 잘 전달되려면 코아의 굴절률 n_{coer} 과 클래드의 굴절률 n_{clad} 사이에 어떤 관계가 유지되어야 하는가?



1. $n_{coer} < n_{clad}$ 2. $n_{coer} = n_{clad}$
 3. $n_{coer} > n_{clad}$ 4. $n_{coer} = \sqrt{n_{clad}}$

31. 너비 b인 슬릿을 백색광으로 비춘다. b가 어떤 값을 가질 때 붉은 빛($\lambda = 650\text{nm}$)에 대한 첫번째 극소가 $\theta = 30^\circ$ 의 각으로 나타나는가?

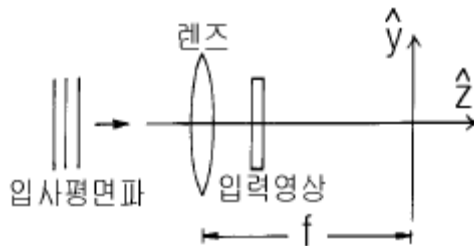


1. 325nm 2. 563nm
 3. 1300nm 4. 1501nm

32. 영문자 A를 영상처리하여 여러 개를 복사하려 할 때 마스크로서 적당한 것은?

1. 단일슬릿 2. 다중슬릿
 3. 사각형슬릿 4. 원형슬릿

33. 그림처럼 볼록렌즈와 후초점 면 사이에 입력영상을 위치시켰을 때 후초점 면상에 형성되는 입력영상의 Fourier 변환 패턴은 입력영상이 후초점 면으로 접근할수록 어떻게 변화되는가?



1. 확대 된다. 2. 변하지 않는다.
 3. 축소 된다. 4. 점점 희미해 진다.

34. 수은등에서 방출되는 546nm 파장의 광은 0.03nm의 파장폭을 갖고 있다고 한다. 이 광원을 마이켈슨 간섭계에 사용할 때, 무늬를 얻을 수 있는 두 광파사이의 최대 광노정차는 대략 얼마인가?

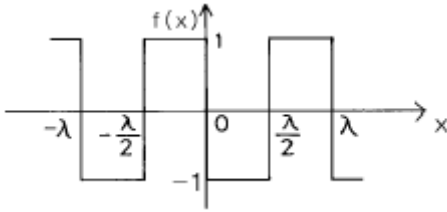
1. 1mm 2. 10mm
 3. 20mm 4. 40mm

35. 직경이 4cm인 망원경의 대물렌즈를 이용하여 천체 관측을 하려 한다. 유효 입사파장을 $5.6 \times 10^{-5} \text{cm}$ 라 하면 이 망원경의

각 분해능은?

- ① 3.4×10^{-5} rad ② 2.8×10^{-4} rad
- ③ 1.71×10^{-5} rad ④ 1.42×10^{-4} rad

36. 그림과 같은 주기함수 $f(x)$ 를 Fourier series로 표현한식은?



①

$$\frac{4}{\pi}(\cos kx + \frac{1}{3}\cos 3kx + \frac{1}{5}\cos 5ks + \dots)$$

②

$$-\frac{4}{\pi}(\cos kx + \frac{1}{3}\cos 3kx + \frac{1}{5}\cos 5ks + \dots)$$

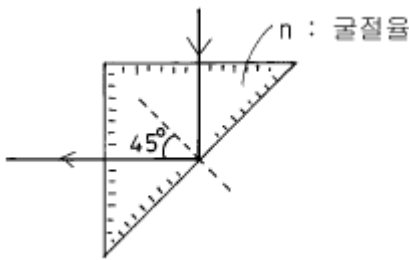
③

$$\frac{4}{\pi}(\sin kx + \frac{1}{3}\sin 3kx + \frac{1}{5}\sin 5ks + \dots)$$

④

$$-\frac{4}{\pi}(\sin kx + \frac{1}{3}\sin 3kx + \frac{1}{5}\sin 5ks + \dots)$$

37. 그림과 같은 삼각 프리즘의 한면에 수직하게 광을 입사시킨 변과 45° 각을 이룰 때 전반사가 일어남을 확인하였다. 프리즘을 이루는 매질의 굴절율은?



- ① $\sqrt{2}$ 보다 크다. ② $\sqrt{2}$ 보다 작다.
- ③ $\sqrt{1.5}$ 보다 크다. ④ 1 보다 작다.

38. 파장 λ 인 빛을 굴절율 n_s 인 유리판에 수직으로 비춘다. 이 유리판에 굴절율 $n(n > n_s)$ 인 물질을 광학적 두께가 $\lambda/4$ 가 되게 입혀 주면 빛의 반사도는 막을 입히기 전과 비교하여 어떻게 변하는가?

- ① 변화가 없다.
- ② 반사도가 높아진다.
- ③ 반사도가 낮아진다.
- ④ 편광상태에 따라 다르다.

39. 홀로그래피 방법으로 회절격자를 만들려 한다. 광원의 파장이 $0.6\mu\text{m}$ 라면 격자 간격의 최소 값은 얼마인가?

- ① $0.3\mu\text{m}$ ② $0.6\mu\text{m}$
- ③ $0.9\mu\text{m}$ ④ $1.2\mu\text{m}$

40. 광학 부품중 공간주파수 분석기의 역할을 하는 대표적인 것은?

- ① 프리즘 ② 레이저
- ③ 거울(반사경) ④ 렌즈

3과목 : 광학계측과 광학평가

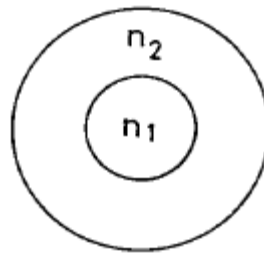
41. 아포크로마틱 렌즈(apochromatic lens)제조에 사용되는 광학 결정은?

- ① 암염(NaCl) ② 불화 마그네슘(MgF₂)
- ③ 형석(CaF₂) ④ 수정(SiO₂)

42. 분광계(spectrometer)로 어떤 물질의 굴절율을 측정하고자 한다. 다음 중 측정과정에 필요없는 것은?

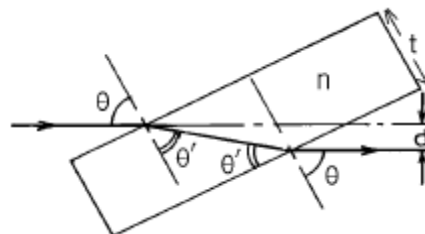
- ① 시료물질 프리즘의 정각을 측정한다.
- ② 최소편의각을 측정한다.
- ③ 사용해야 할 광원의 스펙트럼선을 선택한다.
- ④ 굴절각을 측정한다.

43. 그림과 같이 코어(core)부가 굴절율 n_1 , 클래드(clad)부가 굴절율 n_2 인 광파이버(Optical fiber)가 있다. 이 때 이 광파이버의 개구수(numerical aperture)는 다음 중 어느 것인가?



- ① $\sqrt{n_1 - n_2}$ ② $\sqrt{\frac{n_2}{n_1}}$
- ③ $\sqrt{\frac{n_1 - n_2}{n_1}}$ ④ $\sqrt{n_1^2 - n_2^2}$

44. 공기중에 평행 평면판이 그림과 같이 놓여 있다. 두께가 t 이고 입사각이 θ , 굴절각이 θ' 일 때 광로의 변위(displacement)는?



- ① $t \cdot \sin\theta (1 - n \cdot \cos\theta)$
- ② $t \cdot \sin\theta (n - \cos\theta)$
- ③ $t \cdot \cos\theta (1 - n \cdot \sin\theta)$
- ④ $t \cdot \sin\theta \{1 - (\cos\theta)/(n \cdot \cos\theta')\}$

45. 광학유리의 굴절율은 가시광 영역에서 파장이 길어질수록 어떻게 변화하는가?

- ① 항상 감소한다. ② 변화가 없다.
- ③ 항상 증가한다. ④ 증가하거나 감소한다.

46. 망원경의 입사동은 어디에 있는가?

- ① 대물 렌즈 ② 대안 렌즈
- ③ 대물 렌즈의 초점 ④ 대안 렌즈의 초점

47. 수은등에서 방출되는 대표적인 빛의 파장이 아닌 것은?

- ① 589.3nm ② 546.1nm
- ③ 404.7nm ④ 253.7nm

48. 어느 쌍안경에 7x50 이라는 숫자가 쓰여 있다. 이 쌍안경의 대물렌즈의 초점거리는 140mm, 대안렌즈(필드렌즈)의 직경은 14mm이다. 입사동(entrance pupil)의 크기는 얼마인가?

- ① 7mm ② 10mm
- ③ 50mm ④ 100mm

49. 광학유리의 유리번호가 620364일 때 굴절율과 Abbe수(혹은 V번호)는 각각 얼마인가?

- ① 6.20, 364 ② 6.20, 36.4
- ③ 1.620, 364 ④ 1.620, 36.4

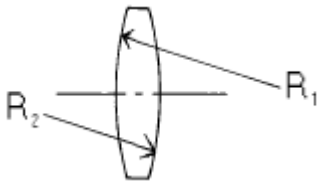
50. MgF₂ 코팅 약품을 사용하여 연마된 BK7 렌즈 표면에 기준 파장 λ에 대한 단층반사감소 박막을 입히려고 한다. 다음 중 가장 좋은 증착막 조건은?

- ① 파장의 λ/4 광학 두께로 입힌다.
- ② 파장의 λ/2 광학 두께로 입힌다.
- ③ 파장 λ의 광학 두께로 입힌다.
- ④ 파장의 λ/8 광학 두께로 입힌다.

51. 일반적으로 사진기 렌즈 표면에는 MgF₂의 얇은 박막을 입 렌즈표면에서 일어나는 반사를 되도록 막고 있다. 이것은 다음 중 광선의 어떤 성질을 이용한 것인가?

- ① 간섭 ② 회절
- ③ 산란 ④ 편광

52. 렌즈의 곡률반경 R₁과 R₂가 모두 30mm이며, 유리의 굴절률이 1.50일 때 그림과 같은 양볼록 얇은 렌즈의 초점거리는?



- ① 15mm ② 30mm
- ③ 60mm ④ 120mm

53. 쌍안경에 7x50 이라는 숫자가 쓰여 있고, 이 쌍안경의 대물 렌즈의 초점 거리는 140mm, 대안렌즈(필드렌즈)의 직경은 14mm라면 대안렌즈의 초점거리는 얼마인가?

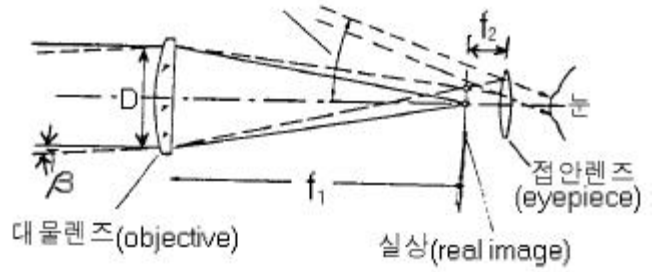
- ① 13mm ② 20mm
- ③ 33mm ④ 40mm

54. 광학유리 설명서에서 분산방정식 계수를 A₀, A₁, ..., A₅ 까지 주어졌다. 분산방정식이 바르게 표현된 것은?

- ① $n^2 = A_0 + A_1\lambda + A_2\lambda^2 + A_3\lambda^3 + A_4\lambda^4 + A_5\lambda^5$
- ② $n = A_0 + A_1\lambda + A_2\lambda^2 + A_3\lambda^3 + A_4\lambda^4 + A_5\lambda^5$

- ③ $n^2 = A_0 + A_1\lambda^2 + A_2\lambda^{-2} + A_3\lambda^{-4} + A_4\lambda^{-6} + A_5\lambda^{-8}$
- ④ $n = A_0 + A_1\lambda^2 + A_2\lambda^4 + A_3\lambda^{-2} + A_4\lambda^{-4} + A_5\lambda^{-6}$

55. 그림과 같은 천체망원경의 배율을 바르게 나타낸 것은?



- ① $\beta f_1 / f_2$ ② $f_1 \cdot f_2 / D_2$
- ③ f_1 / f_2 ④ f_1 / D

56. 접안경(Eyepiece) 중에는 대표적인 전형으로 호이겐스형과 램스덴형이 있다. 다음 설명중 옳지 않는 것은?

- ① Eyelens와 Field Lens로 구성된다.
- ② 램스덴형에서는 Field stop이 Field Lens 전방에 형성된다.
- ③ 호이겐스형은 Eye Relief가 상대적으로 크다.
- ④ 램스덴형은 Reticle를 장착 교환하기가 용이하다.

57. 다음 광량 측정 소자들 중에서 가장 약한 빛을 측정할 수 있는 것은?

- ① 광증배관 ② 실리콘(Si)소자
- ③ InGaAs 소자 ④ HgCdTe 소자

58. 회절격자를 가지는 단색화 장치의 입력 슬리트와 출력 슬리트의 폭을 결정할 때 고려해야 할 가장 중요한 것은?

- ① 파장 ② 분해능과 세기
- ③ 초점의 위치 ④ 회절격자의 중심파장

59. 광학유리 제작자는 제품이 사용되는 외부환경을 고려해야만 한다. 광학유리 제작시에 세슘(Ce)을 포함시키는 것은 어떤 외부환경 때문인가?

- ① 방사선 ② 충격
- ③ 열팽창 ④ 습기

60. 빛이 공기 중에서 굴절율이 1.5인 유리면에 입사하고 있다. 이 때 공기와 유리의 경계면에서의 반사율은 몇 % 인가? (단, 공기의 굴절률은 1.00이다.)

- ① 3% ② 4%
- ③ 5% ④ 6%

4과목 : 레이저 및 광전자

61. Ar레이저의 단일 종모드(single longitudinal mode) 발진에 필요한 소자는?

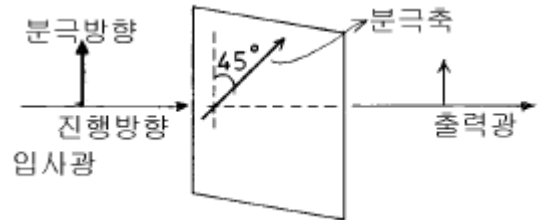
- ① Etalon ② Prism
- ③ Grating ④ Band - pass 필터

62. 결맞음 현상에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 방출되는 빛의 위상차가 일정하다.
- ② 방출되는 빛의 진동수가 일정하다.

- ③ 방출되는 빛의 파장이 일정하다.
 - ④ 방출되는 빛의 세기가 일정하다.
63. 레이저의 발전출력 변동에 영향을 주는 주원인으로 생각되지 않은 것은?
- ① 공진기의 거울이나 지지대의 진동과 열팽창에 의한 공진기의 미세진동 혹은 공진기 길이의 변화
 - ② 열팽창 등에 의하여 공진기가 휘어 광축이나 평행도가 달라짐
 - ③ 방전전류나 플래시램프 등의 여기에너지 변동
 - ④ 공진기의 거울 마운트를 공모양이나 짐발마운트로 사용함으로써 생기는 변동
64. 다음중 결맞음(가간섭) 거리가 가장 긴 레이저는?
- ① 반도체 레이저 ② He-Ne 레이저
 - ③ N₂ 레이저 ④ Ruby 레이저
65. 파장이 1 μ m인 어떤 레이저의 결맞음 시간이 10⁻³sec라고 한다. 이 레이저의 결맞음 길이(Coherence length)는 얼마가 되겠는가?
- ① 1 μ m ② 2 μ m
 - ③ 3x10⁵m ④ 6x10⁵m
66. 다음 결정구조를 지닌 재료 가운데 광학적으로 Uniaxial 성질을 보여주는 것은?
- ① Cubic 구조 ② Hexagonal 구조
 - ③ Monoclinic 구조 ④ Orthorhombic 구조
67. 많은 종류의 레이저에서 프라즈마관의 창(Window)이 브루스터(Brewster) 각도로 부착되어 있는 것을 볼 수 있다. 그 이유로 가장 적합한 내용은?
- ① 결맞음성(coherence)을 좋게 하기 위해
 - ② 회절효과를 줄이기 위해
 - ③ 창에서의 반사를 없애기 위해
 - ④ 간섭을 줄이기 위해
68. 다음 물질 중 광학적으로 Biaxial 성질을 보여주는 것은?
- ① 수정 ② 다이아몬드
 - ③ Calcite ④ Topaz
69. 레이저의 결맞음 거리는 자연선 천이에 의한 것보다 길게 할 수 있다. 그 이유로 타당한 것은?
- ① 레이저 작동시 Doppler효과에 의해 선폭이 늘어난다.
 - ② 레이저 작동시 Doppler효과에 의해 선폭이 줄어든다.
 - ③ 레이저 작동시 레이저 선폭이 자연폭보다 줄어든다.
 - ④ 레이저 작동시 레이저 선폭이 자연폭보다 늘어난다.
70. 음향광학 결정이나 액체에 초음파를 인가했을 때, 결정이나 액체내에 생기는 현상을 가장 잘 설명한 것은?
- ① 결정이나 액체의 굴절을 변화가 주기적으로 생겨 일종의 회절 격자가 형성된다.
 - ② 결정이나 액체내의 분자배열이 초음파 진행방향으로 정렬된다.
 - ③ 결정이나 액체내에 복굴절 현상이 주기적으로 일어난다.
 - ④ 결정이나 액체의 투명성을 초음파 주파수에 비례하여 증대시켜 빛의 투과율을 높인다.

71. Pockels효과에 대한 설명중 올바른 것은?
- ① 중심대칭성을 갖지 않는 결정에서 굴절률은 전기장 세기의 제곱에 비례한다.
 - ② 중심대칭성을 갖는 결정에서 굴절률은 전기장 세기의 제곱에 비례한다.
 - ③ 중심대칭성을 갖지 않는 결정에서 굴절률은 전기장 세기에 비례한다.
 - ④ 중심대칭성을 갖는 결정에서 굴절률은 전기장 세기에 비례한다.
72. 다음 중 광음향분광법(Acousto - Optic Spectroscopy)을 이용하여 측정할 수 있는 것은?
- ① 온도 측정 ② 대기오염 측정
 - ③ 거리 측정 ④ 거대분자의 크기측정
73. 두 선형 편광자의 광축을 45°로 하여, 빛을 통과시킬 때 빛의 투과 세기는 첫번째 편광자를 투과한 세기의 몇 %인가?
- ① 0% ② 50%
 - ③ 100 $\sqrt{2}$ % ④ 100%
74. 그림과 같이 수직 분극된 빛이 분극축이 45°로 놓인 편광기(Polarizer)에 입사하면 이 편광기를 통과하는 광의량은 입사 광량의 몇 %가 되는가? (단, 편광기는 이상적인 것이다.)



- ① 100% ② 45%
 - ③ 50% ④ 0%
75. 펄스폭이 아주 좁은(짧은) 펄스레이저(10⁻¹²sec 이하)를 이용하는데 비교적 적합하지 않는 분야는?
- ① 정밀 거리 측정
 - ② 전자의 빠른 운동분석
 - ③ 물질의 정밀한 분광특성 조사
 - ④ 광유도 화학반응 분석
76. 다음 중 단축결정(uniaxial crystal)을 나타내는 조건으로 적절한 것은? (단, n_x, n_y, n_z는 각각 x, y, z축 방향의 굴절률)
- ① n_x = n_y = n_z ② n_x = n_y ≠ n_z
 - ③ n_x < n_y < n_z ④ n_x ≠ n_y ≠ n_z
77. 굴절률이 각각 n₁ = 1.55, n₂ = 1.54인 유리를 사용하여 슬랩(Slab)도파로를 만들려 한다. 파장 0.85 μ m인 레이저광을 이용할 경우 짝수 TMO 모드만을 전송하는 단일 모드슬랩도파로(Single mode slab wave guide)를 만들려면 코어유리의 두께는 얼마인가?
- ① 2.43 μ m보다 작아야 한다.
 - ② 4.86 μ m보다 작아야 한다.
 - ③ 2.43 μ m보다 커야 한다.
 - ④ 4.86 μ m보다 커야 한다.

78. 빛의 성질을 말할 때 다음 중 파동광학적으로 설명해야 할 현상은?

- ① 직진 ② 반사
- ③ 굴절 ④ 회절

79. 공진기 길이가 30cm인 레이저에서 능동 모드 락킹(mode locking)을 하기 위해 전기광학 변조기를 공진기내에 장치하였다. 변조기에 의한 컷터 열림시간 사이의 간격이 얼마나 되어야 모드락킹 펄스가 생성되는가? (단, 공진기내 굴절률은 1로 한다.)

- ① 10^{-9} sec ② 2×10^{-9} sec
- ③ 10^{-8} sec ④ 2×10^{-8} sec

80. 다음의 레이저 중에서 파장 가변레이저라고 할 수 없는 것은?

- ① Ti : Al₂O₃ 레이저 ② 자유전자 레이저
- ③ KrF 레이저 ④ Dye 레이저

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