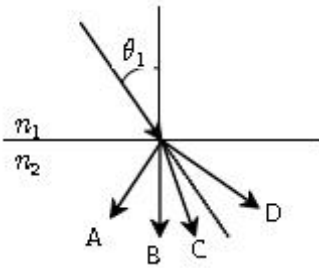


MTF 값이 각각 0.7 과 0.8 이다. 두 광학계를 동시에 사용할 때, 전체 MTF 값은 얼마인가?

- ① 0.1 ② 0.56
- ③ 0.7 ④ 56

15. 그림과 같이 입사각 θ_1 으로 빛이 광학적으로 밀한 매질(n_1)에서 광학적으로 소한 매질(n_2)로 입사할 때, 예측되는 굴절광의 경로는 어느 것인가?



- ① A ② B
- ③ C ④ D

16. 배율이 5 인 천체 망원경의 두 렌즈가 30cm 떨어져 있을 때 대물렌즈와 대안렌즈의 초점거리는 각각 몇 cm 인가?

- ① 대물렌즈 25cm, 대안렌즈 5cm
- ② 대물렌즈 5cm, 대안렌즈 25cm
- ③ 대물렌즈 30cm, 대안렌즈 5cm
- ④ 대물렌즈 5cm, 대안렌즈 30cm

17. 깊이 2m 인 수영장에 굴절률이 5/3인 액체로 채워져 있다. 수영장의 표면을 원형의 판으로 덮어 수영장 바닥에 놓여 있는 점광원의 빛이 새어 나가지 못하게 하려면 판의 최소 반지름은 약 몇 m 로 하여야 하는가?

- ① 0.5 ② 1
- ③ 1.5 ④ 2

18. 다음 중 렌즈의 초점을 구하는 방법이 아닌 것은?

- ① 노달 슬라이드법 ② Fourier 방법
- ③ 자동시준화 방법 ④ Abbe 방법

19. 물체의 오른쪽으로 10cm 떨어진 곳에 놓인 렌즈가 물체의 5 배인 허상을 만든다면 렌즈의 굴절능은 몇 D 인가? (단, 물체와 렌즈는 공기 중에 놓여 있다.)

- ① 6 ② 7
- ③ 8 ④ 9

20. 어떤 물체를 f-4 에 1/400 초로 촬영하는 것이 적당한 노출이라면 f-8 인 경우 적절한 노출시간은 몇 초인가?

- ① 1/25 ② 1/50
- ③ 1/100 ④ 1/200

2과목 : 파동광학

21. 박막 도파로에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 박막 도파로에는 TEM 파가 전송되지 못한다.
- ② 일반적으로 박막 도파로의 유효두께는 박막두께보다 크다.

③ 박막 도파로는 도파되는 빛의 파장이 짧을수록 제작이 용이하다.

④ 도파로의 도파모드 측정을 통하여 광학 박막의 굴절을 결정이 가능하다.

22. 다음 중 홀로그램에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 홀로그램이 기록된 건판의 일부만 사용하여도 기록된 물체의 3차원 재생상을 볼 수 있다.
- ② 홀로그램은 물체로부터 나온 광파의 세기를 기록한 것이다.
- ③ 일반적으로 투과형 홀로그램이 반사형 홀로그램에 비해 백색광에서의 색번짐(chromatic blur)이 적다.
- ④ 온셋기준파(onset reference) 홀로그램이 오프셋기준파(offset reference) 홀로그램에 비하여 홀로그램 영상의 관찰에 유리하다.

23. 다음의 간섭계 중 진폭분리형 간섭계가 아닌 것은?

- ① 자민(Jamin) 간섭계
- ② 마이켈슨(Michelson) 간섭계
- ③ 마하-젠더(Mach-Zehnder) 간섭계
- ④ 프레넬 이중프리즘(biprism) 간섭계

24. 폭 $50\mu\text{m}$ 의 좁고 긴 슬릿 바로 뒤에 초점거리 1m인 볼록 렌즈를 놓고 단색광을 수직으로 입사시켰을 때, 렌즈의 초점면에 나타난 회절무늬의 중심에서 첫번째 어두운 중심까지의 거리가 12mm 라면 이 빛의 파장은 몇 μm 인가?

- ① 0.49 ② 0.55
- ③ 0.60 ④ 0.68

25. 음향광학 변조기는 투명한 결정이나 유리로 된 물질의 한 끝에 압전소자를 부착하여 초음파를 발생시켜 입력광을 변조시킨다. 투명 매질 내 초음파에 의해 입력광에서 일어나는 광학적 현상은?

- ① 회절 ② 간섭
- ③ 편광 방향의 변화 ④ 입력광 세기의 변조

26. 광통신용 섬유에서 모드분산(modal dispersion)을 줄이는 방법이 아닌 것은?

- ① 광섬유 코어의 직경을 작게 한다.
- ② 코어의 굴절률이 연속적으로 분포하도록 만든다.
- ③ 아베수가 큰 재료로 광섬유를 제작한다.
- ④ 이산화규소유리 광섬유를 사용한다.

27. 광섬유를 이용하여 센서를 구성하려고 한다. 압력이나 진동을 측정하는 광섬유는 어떤 광학적 현상을 이용하는 것인가?

- ① 복굴절 변화 ② 포켈스 효과
- ③ 광탄성 효과 ④ 패러데이 효과

28. $4.0 \times 10^{14}\text{Hz}$ 의 주파수를 가지는 빛이 단위 cm당 10000개의 선을 가지는 회절격자(grating)에 수직으로 입사된다. 이 grating으로 볼 수 있는 스펙트럼의 가장 큰 차수는?

- ① 0차 ② 1차
- ③ 2차 ④ 3차

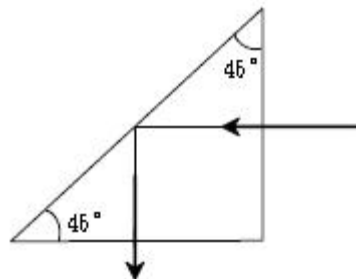
- ① 800 ~ 900nm ② 1260 ~ 1360nm
- ③ 1365 ~ 1525nm ④ 1530 ~ 1562nm

3과목 : 광학계측과 광학평가

41. 다음 중 He-Ne 레이저의 발진파장에 해당되는 것은?
 ① 632.8Å ② 6.328 m
 ③ 256nm ④ 632.8nm
42. 현미경 검사 표본(KS B 5603)은 직선을 평행으로 그은 격자 모양의 것으로 하고, 1mm 길이에 그려진 직선의 수에 따라 0종, 1종, 2종으로 구분된다. 다음 중 1종에 해당하는 직선의 수는?
 ① 100 ② 300
 ③ 600 ④ 900
43. 카메라 렌즈의 f 값이 f-2 인 렌즈와 f-4 인 렌즈가 있다. 두 렌즈의 노출 속도비의 값은?
 ① 1.4 ② 2
 ③ 2.8 ④ 4
44. 대물렌즈의 초점거리 5mm, 광경통 길이 16cm, 투사대안 렌즈의 초점거리 5cm 인 현미경에 길이 25cm 인 카메라가 부착된 현미경 사진장치가 있다. 이 사진 건판상의 총 배율은?
 ① 80배 ② 160배
 ③ 240배 ④ 320배
45. 색지움(색수차가 소거됨) 렌즈에 대한 설명이 틀린 것은?
 ① 볼록 크라운렌즈를 전면으로 하고, 오목 프린트 렌즈를 후면으로 하여 결합시켜 만든다.
 ② C선(H-6562Å)과 F선(H-4861Å) 및 d(He-5876Å)에 대한 색지움렌즈는 3개의 렌즈로 구성한다.
 ③ 색지움 렌즈의 설계시 주로 참고되는 프라운호퍼선은 C선과 F선이 있다.
 ④ 색지움 이중렌즈를 통과한 빛은 파장에 상관없이 공통 초점을 가진다.
46. 전체 홈(groove)의 수가 N 인 회절격자에 의해 m 차로 회절되는 빛에 대한 회절격자의 분해능 R 은?
 ① $m \cdot N$ ② m/N
 ③ N/m ④ $m \cdot \log N$
47. 다음 중 뉴턴 원무늬(Newton's rings) 실험을 이용하여 볼록렌즈와 곡률반경을 측정하려 할 때 필요한 값이 아닌 것은?
 ① 유리의 굴절률
 ② 사용한 빛의 파장
 ③ 간섭무늬의 차수
 ④ 무늬 중심으로부터의 거리
48. 굴절률($n = 1.5$)이 같은 두 렌즈가 30cm 떨어져 있는 광학계의 만곡수차(field curvature)를 제거하고자 한다. 첫 번째 렌즈는 볼록렌즈, 두 번째 렌즈는 오목렌즈이며 두 렌즈 모

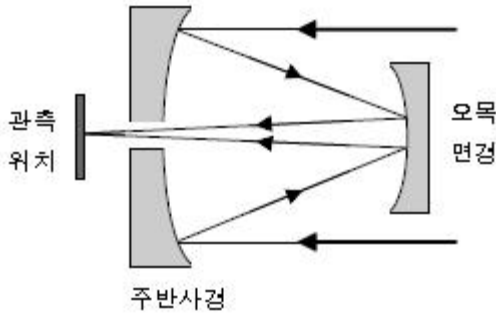
- 두 초점거리가 30cm 이다. 이 광학계의 초점거리는 몇 cm 인가?
 ① 10 ② 20
 ③ 30 ④ 40

49. 다음 중 광학렌즈의 재료로 사용되지 않는 것은?
 ① PS(Polystyrene)
 ② PC(Polycarbonate)
 ③ MGO(Magnesium Oxide)
 ④ PMMA(Polymethylmethacrylate)
50. 어떤 쌍안경에 7 x 50 이라는 숫자가 쓰여 있다. 이 쌍안경의 출사동(exit pupil)의 직경은 약 몇 mm 인가?
 ① 7 ② 10
 ③ 50 ④ 100
51. 광학유리 지도(map)에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 일반적으로 Abbe 수가 큰 물질일수록 굴절률도 높다.
 ② 수평축은 Abbe 수이고, 수직축은 He d선에서의 굴절률이다.
 ③ 크라운(crown)유리의 Abbe 수는 플린드(flint)유리의 Abbe 수보다 작다.
 ④ 플린트(flint)유리의 굴절률은 크라운(crown)유리의 굴절률보다 작다.
52. A 지점에서 발사된 빛이 B 지점에 놓여있는 거울에 반사되어 A 지점까지 되돌아 오는데 10^{-6} 초가 걸렸다면 A 지점과 B 지점사이의 거리는 몇 m 인가? (단, A 지점과 B 지점사이의 진공으로 되어있다.)
 ① 15 ② 30
 ③ 150 ④ 300
53. 그림과 같은 프리즘을 통과하는 광이 프리즘의 빔면을 통과하여 공기 중으로 전파되지 못하도록 하려고 한다. 이 프리즘의 굴절률이 빛의 파장에 관계없이 일정하다면 이 프리즘이 가져야 할 최소 굴절률은 얼마인가?



- ① 1.5 ② 2
 ③ $\sqrt{2}$ ④ $1/\sqrt{2}$

54. 다음 그림과 같이 2차경에서 오목면경을 사용하여 주경의 초점 밖에서 도립상을 얻는 방식의 반사망원경은?



- ① 카세그레인(Cassegrain) 방식
- ② 그레고리(Gregory) 방식
- ③ 뉴턴(Newton) 방식
- ④ 쿠테(Coude) 방식

55. 다음 중 일반렌즈용 광학재료가 갖추어야 할 조건이 아닌 것은?

- ① 무색 투명해야 한다.
- ② 기계적인 가공성이 좋아야 한다.
- ③ 광학적으로 균질성이 있어야 한다.
- ④ 광학적으로 이방성이 있어야 한다.

56. 정각(꼭의각)이 α 이고, 최소편의각이 δ_m 인 분산 프리즘의 굴절률은?

① $\frac{\sin(\alpha + \delta_m)}{\sin \alpha}$ ② $\frac{\sin(\frac{\alpha}{2})}{\sin(\frac{\alpha + \delta_m}{2})}$

③ $\frac{\cos(\frac{\alpha + \delta_m}{2})}{\sin(\frac{\alpha}{2})}$ ④ $\frac{\sin(\frac{\alpha + \delta_m}{2})}{\sin(\frac{\alpha}{2})}$

57. 카메라 렌즈의 초점거리가 80mm이고, 앞쪽 입사각 렌즈의 크기는 55mm이며, 뒤쪽 출사각 렌즈의 크기는 30mm이다. f-수가 1.4인 경우, 이 렌즈의 구경(STOP) 직경은 약 몇 mm 인가?

- ① 1.45 ② 1.8
- ③ 57 ④ 77

58. 일반적인 광학유리의 구성 원소 중 가장 많이 포함되는 것은?

- ① Al_2O_3 ② B_2O_3
- ③ Na_2O ④ SiO_2

59. 사진기의 조리개 구경을 반으로 줄일 경우, 사진기의 f-수와 필름면에 도달하는 빛의 선속밀도에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① f-수와 선속밀도 모두 반으로 감소
- ② f-수와 선속밀도 모두 2배 증가
- ③ f-수는 반으로 감소, 선속밀도는 4배 증가
- ④ f-수는 2배 증가, 선속밀도는 1/4로 감소

60. 렌즈의 설계를 위해 참고하여야 할 광학유리의 물성과 무관한 것은?

- ① 접착성 ② 굴절률
- ③ 투과도 ④ 열팽창 계수

4과목 : 레이저 및 광전자

61. 많은 종류의 레이저에서 플라즈마관의 창(Window)이 브루스터(Brewster) 각도로 부착되어 있는 것을 볼 수 있다. 그 이유로 가장 적합한 내용은?

- ① 가간섭성(coherence)를 좋게 하기 위해
- ② 회절효과를 줄이기 위해
- ③ 창에서의 반사를 없애기 위해
- ④ 간섭을 줄이기 위해

62. 결정구조 중 전기광학 특성인 포켈스 효과(Pockels effect)를 보이는 구조로 옳은 것은?

- ① 단축 결정구조를 제외한 전 결정구조
- ② 쌍축 결정구조를 제외한 전 결정구조
- ③ 중심대칭이 없는 등방성 결정구조를 제외한 전 결정구조
- ④ 중심대칭이 없는 등방성(isotropic), 단축(uniaxial) 및 쌍축(biaxial) 결정 전부

63. 다음 레이저 중 화학반응에 의한 레이저 발진이 일어날 수 없는 것은?

- ① DF 레이저 ② HF 레이저
- ③ Xe-Cl 레이저 ④ He-Ne 레이저

64. 다음 중 레이저와 주요 발진 파장의 연결이 틀린 것은?

- ① CO_2 레이저 : 10.6 μm
- ② 루비 레이저 : 882nm
- ③ ArF 엑시머 레이저 : 193nm
- ④ He-Ne 레이저 : 632.8nm

65. 다음 중 출력이 높아 절단, 용접 등 산업용 공작기계에 많이 사용되는 레이저는?

- ① He-Ne 레이저 ② Ar-ion 레이저
- ③ CO_2 레이저 ④ ArF 레이저

66. 레이저 공진기는 서로 마주 보는 두 개의 거울 사이에서 광속이 반사를 반복하면서 오랫동안 머물도록 고안된 것이다. 이는 어떤 간섭계를 이용한 것인가?

- ① 트위먼-그린(Twyman-Green)
- ② 뉴턴(Newton)
- ③ 마흐-젠더(Mach-Zehnder)
- ④ 패브리-페로(Fabry-Perot)

67. 등방성 물질인 클로로포름($CHCl_3$)에서 관찰할 수 있는 효과는?

- ① 커(Kerr) 효과
- ② 포켈스(Pockels) 효과
- ③ 광전(photoelectric) 효과

④ 광굴절률(photorefractive) 효과

68. 굴절률 타원체(index ellipsoid) 방정식이

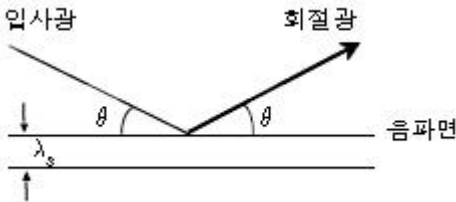
$0.4x^2 + 0.4y^2 + 0.3z^2 = 1$ 인 매질에서 x 축 방향으로 편극된 광의 굴절률은 약 얼마인가?

- ① 1.38 ② 1.48
- ③ 1.58 ④ 1.68

69. 펄스폭이 아주 좁은 펄스레이저(10^{-12} s 이하)를 이용하는 분야로 적절하지 않은 것은?

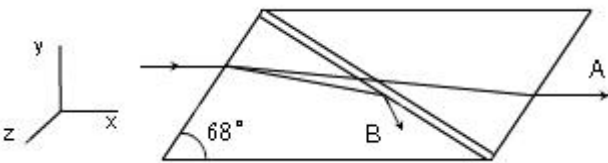
- ① 정밀 거리 측정
- ② 전자의 빠른 운동분석
- ③ 광유도 화학반응 분석
- ④ 물질의 정밀한 분광특성 조사

70. 음파를 이용한 광변조는 음파가 만드는 회절격자에 의한 빛의 회절현상을 이용한 것이다. 그림과 같이 음파면에 대해 θ 의 각도로 입사하여 다시 같은 각도 θ 로 1차 회절 될 때 회절광의 세기가 가장 크게 되는 조건은? (단, λ 와 λ_s 는 물질 내의 빛과 음파의 파장이고, n은 물질내의 빛의 굴절률이다.)



- ① $2\lambda_s \sin\theta = \lambda/n$ ② $2\lambda \sin\theta = \lambda_s/n$
- ③ $\lambda_s \sin\theta = \lambda/n$ ④ $\lambda \sin\theta = \lambda_s/n$

71. 그림은 니콜 프리즘(Nicol prism)을 나타낸 것이다. 광선 A와 B에 대하여 바르게 기술한 것은? (단, \leftrightarrow 와 \downarrow 는 각각 z축, y축 전기장의 진동방향을 나타낸다.)



- ① A는 정상광선(ordinary ray)이고, 전기장은 \leftrightarrow 선형 편광된다.
- ② A는 정상광선(ordinary ray)이고, 전기장은 \downarrow 선형 편광된다.
- ③ B는 정상광선(ordinary ray)이고, 전기장은 \leftrightarrow 선형 편광된다.
- ④ B는 정상광선(ordinary ray)이고, 전기장은 \downarrow 선형 편광된다.

72. 다음 중 제2고조파 발생을 위한 위상정합조건이 아닌 것은? (단, k_1, k_2, k_3 는 각 평면파의 위상정수, k^ω 는 파수, n^ω 는 굴절률, $n^{2\omega}$ 는 제2고조파의 굴절률이다.)

$$k = \frac{\omega n^\omega}{c_0}$$

- ① $k_3 = k_1 + k_2$ ② $k^\omega = \frac{\omega n^\omega}{c_0}$
- ③ $k^{2\omega} = 2k^\omega$ ④ $n^{2\omega} = n^\omega$

73. 빛이 등방성의 작은 입자들에 의하여 산란이 일어날 때 만일 입자들의 크기가 파장에 비하여 무시할 수 있을 정도로 작다면, 산란되는 빛의 세기(I_{sc})와 파장(λ)과의 관계는?

- ① $I_{sc} \propto \lambda^{-1}$
- ② $I_{sc} \propto \lambda^{-2}$
- ③ $I_{sc} \propto \lambda^{-3}$
- ④ $I_{sc} \propto \lambda^{-4}$

74. 632nm의 입사광에 대해 1/4파장판의 정상광선 굴절률이 1.538, 이상광선 굴절률이 1.549 일 때 1/4파장판의 최소 두께는 약 몇 mm 인가?

- ① 0.010 ② 0.012
- ③ 0.014 ④ 0.016

75. 다음 중 레이저를 이용하지 않는 것은?

- ① CD player ② 광통신
- ③ 바코드 판독기 ④ 전자레인지

76. 선폭 $\Delta\nu = 4 \times 10^2$ Hz인 레이저의 가간섭시간은 몇 초인가?

- ① 8.0×10^{-4} ② 2.5×10^{-3}
- ③ 4.0×10^{-3} ④ 8.0×10^{-3}

77. 네온 원자는 $[3s_2]$ 상태에서 $[2p_4]$ 상태로 천이할 때, 파장 632.8nm의 광을 방출하며, 천이율은 $A_{24} = 606 \times 10^6 s^{-1}$ 이다. 이 때 방출된 광의 진폭수 폭은 약 몇 MHz 인가?

- ① 0.1 ② 1
- ③ 10 ④ 100

78. 가간섭거리(coherence length)에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 가간섭거리는 스펙트럼 선폭에 반비례하다.
- ② 가간섭거리는 가간섭시간 동안 광파가 진공 속을 진행한 거리이다.
- ③ 가간섭거리보다 긴 위상차를 가질 때 선명한 간섭 무늬를 얻을 수 있다.
- ④ 일반 방전등에서 나온 광파의 가간섭거리보다 레이저 빛의 가간섭거리가 더 길다.

79. 다음 중 넓은 대역에 걸쳐 발진파장의 가변이 가능한 레이저는?

- ① Nd:YAG 레이저 ② 반도체 레이저
- ③ 구리 증기 레이저 ④ 색소 레이저

80. 어떤 레이저 광원의 발진주파수 대역폭이 4.5×10^8 Hz로 주어질 때 가간섭거리(coherence length)는 몇 cm인가?

- ① 1.5 ② 6.67
- ③ 15 ④ 66.7

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