

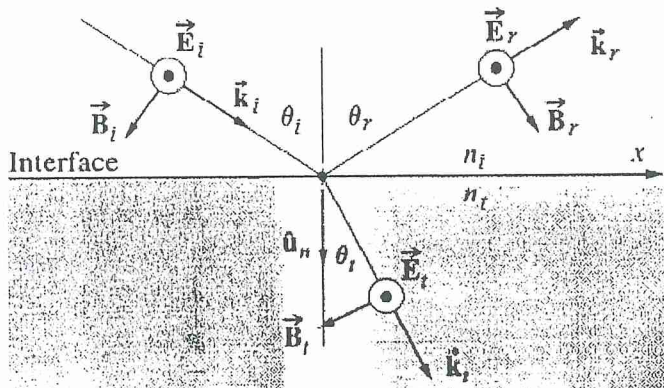
所別：光電科學與工程學系碩士班 不分組(一般生) 科目：光學 共 4 頁 第 1 頁
 光電科學與工程學系碩士班 不分組(在職生)

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

*請在試卷答案卷(卡)內作答

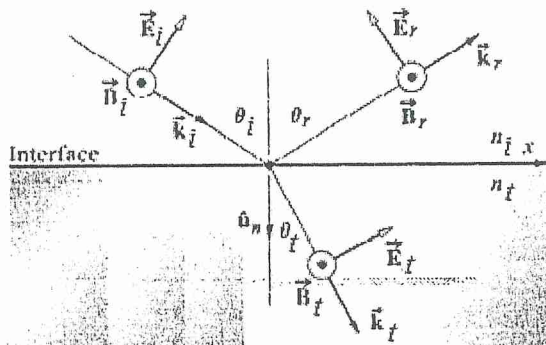
每題二分共五十題一百分

甲. 有關 Fresnel equation 敘述，光線由入射介質進到折射介質，其入射介質折射率為 n_i ，折射介質折射率為 n_t ，入射角度為 θ_i ，電場偏振方向 E 垂直於光線入射面(s 偏振 or TE mode)，如下圖所示



1. 當 $\theta_i=0$ ，如果 $n_i=1$ ， $n_t=1.5$ ，則反射係數 r_{\perp} 為(a) 0 (b) -0.2 (c) 0.2 (d) -1.0 (e) 1.0。
2. 當 $\theta_i=90^\circ$ ，如果 $n_i=1$ ， $n_t=1.5$ ，則 r_{\perp} 為(a) 0 (b) -0.2 (c) 0.2 (d) -1.0 (e) 1.0。
3. 當 $\theta_i=0$ ，如果 $n_i=1.5$ ， $n_t=1.0$ ，則 r_{\perp} 為(a) 0 (b) -0.2 (c) 0.2 (d) -1.0 (e) 1.0。
4. 當 $n_i=1.5$ ， $n_t=1.0$ ，如果 $\theta_i > \theta_c$ (critical angle)，則光線為全反射(total internal reflection)，則 θ_c 為(a) 0° (b) 33.7° (c) 41.8° (d) 56.3° (e) 90° 。

乙. 如上題組，當電場偏振方向 E 平行於光線入射面(p 偏振 or TM mode)，如下圖所示



5. 當 $\theta_i=0$ ，如果 $n_i=1$ ， $n_t=1.5$ ，則反射係數 r_{\parallel} 為(a) 0 (b) -0.2 (c) 0.2 (d) -1.0 (e) 1.0。
6. 當 $\theta_i=90^\circ$ ，如果 $n_i=1$ ， $n_t=1.5$ ，則 r_{\parallel} 為(a) 0 (b) -0.2 (c) 0.2 (d) -1.0 (e) 1.0。
7. 如果 $n_i=1.0$ ， $n_t=1.5$ ，當 $\theta_i = \theta_p$ (polarization angle or Brewster angle)，則 $r_{\parallel} = 0$ ，則 θ_p 為(a) 0° (b) 33.7° (c) 41.8° (d) 56.3° (e) 90° 。
8. 當 $\theta_i=0$ ，如果 $n_i=1.5$ ， $n_t=1.0$ ，則反射係數 r_{\parallel} 為(a) 0 (b) -0.2 (c) 0.2 (d) -1.0 (e) 1.0。
9. 如果 $n_i=1.5$ ， $n_t=1.0$ ，當 $\theta_i = \theta_p$ (polarization angle or Brewster angle)，則 $r_{\parallel} = 0$ ，則 θ_p 為(a) 0° (b) 33.7° (c) 41.8° (d) 56.3° (e) 90° 。
10. 當入射角 $\theta_i = \theta_p$ ，可使入射時之未偏振光，經反射後為一偏振光，請問此偏振為何?(a) s 偏振 (b) p 偏振。
11. 如果 $n_i=1.5$ ， $n_t=1.0$ ，當 $\theta_i > \theta_c$ (critical angle)，則光線為全反射(total internal reflection)，則 θ_c 為(a) 0° (b) 33.7° (c) 41.8° (d) 56.3° (e) 90° 。

丙. 有關鏡片成像原理敘述，設 s_o 為物距， s_i 為像距， f 為鏡片焦距。有一凸透鏡焦距為正，如果物距範圍在 $\infty > s_o > 2f$ ，則像距範圍在 $f < s_i < 2f$ ，其像的型態為實像，像的方向為倒立，像的大小是縮小。

12. 如果物體在凸透鏡前兩倍焦距的位置($s_o = 2f$)，則可得一相同的倒立實像，則像距為(a) $f < s_i < 2f$ (b) $s_i = 2f$ (c) $\infty > s_i > 2f$ (d) $\pm \infty$ (e) $|s_i| > s_o$ 。
13. 如果物距範圍在 $f < s_o < 2f$ ，則像距範圍在 $\infty > s_i > 2f$ ，可得一倒立實像，則像的大小為(a) 縮小 (b) 相同 (c) 放大。

參考用

注意：背面有試題

所別：光電科學與工程學系碩士班 不分組(一般生) 科目：光學 共 4 頁 第 2 頁
光電科學與工程學系碩士班 不分組(在職生)

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

*請在試卷答案卷(卡)內作答

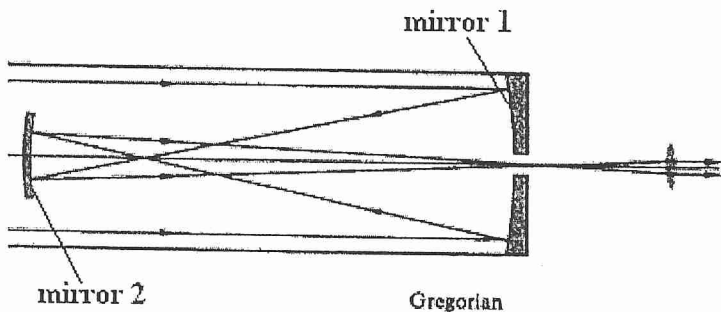
14. 如果物距範圍在 $s_0 < f$ ，則像距位置在 $|s_i| > s_0$ ，可得一正立放大像，則像型態為(a)實像(b)虛像。
15. 如果物體在凹透鏡前任何地方，則像距範圍在 $|s_i| < |f|$ ，且 $s_0 > |s_i|$ ，可得一正立虛像，則像的大小為(a)縮小(b)相同(c)放大。

丁. 有關光纖敘述

16. 設核心(core)折射率為 1.65，包覆層(cladding)折射率為 1.6，則其由空氣進入光纖之有效 NA(numerical aperture)值為(a) 0.25 (b) 0.30 (c) 0.35 (d) 0.40 (e) 0.45。
17. 如果入射光纖功率為 5W，則經一段光纖後，其出射功率為 0.1W，則 dB 值為(a) 17 (b) 18 (c) 19 (d) 20 (e) 21。

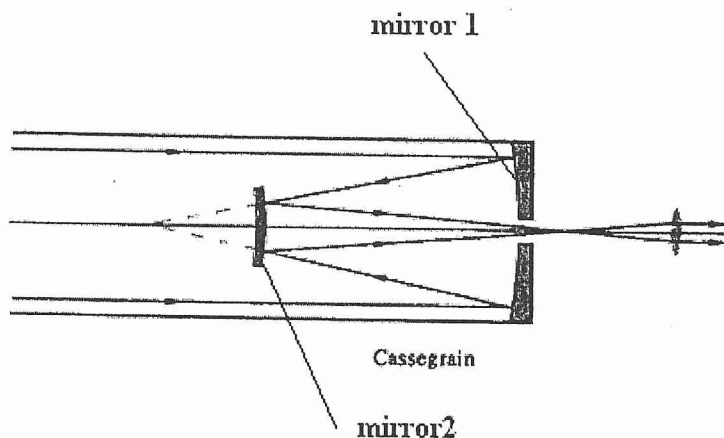
戊. 有關望遠鏡敘述

18. 已知物鏡焦距 f_o 為 100 mm，目鏡焦距 f_e 為 10 mm，則望遠鏡角放大率(angular magnification)為(a) 8 (b) 9 (c) 10 (d) 11 (e) 12。
19. Gregorian 望遠鏡如下圖所示



Mirror 1 為拋物鏡，則 mirror 2 為(a)球面鏡(b)拋物鏡(c)橢圓鏡(d)雙曲鏡。

20. Cassegrain 望遠鏡如下圖所示



Mirror 1 為拋物鏡，則 mirror 2 為(a)球面鏡(b)拋物鏡(c)橢圓鏡(d)雙曲鏡。

己. 有關像差敘述

21. 自軸外物點之細小光束經透鏡折射後形成互相正交之兩條焦線，此兩條焦線不重合，會造成影像模糊，此像差為(a)球面像差(b)彗星像差(c)斜射像散(d)場曲(e)畸變。
22. 單一波長平行於光軸之光束在鏡片不同高度之光線，其成像點位置不同，此像差為(a)球面像差(b)彗星像差(c)斜射像散(d)場曲(e)畸變。
23. 在物面上每一點高度，其放大率不同所造成的像差為(a)球面像差(b)彗星像差(c)斜射像散(d)場曲(e)畸變。

參考用

注意：背面有試題

參考用

24. 使用某種像差很嚴重之透鏡，如對焦定在視野中央部份時，周邊部分會發生模糊現象。如對焦定在週邊部分時，則中央部份會發生模糊現象，請問此像差為(a)球面像差(b)彗星像差(c)斜射像散(d)場曲 (e)畸變。
25. 有一道白光光源在光軸上發出，由於波長不同，經過鏡片因折射率差異而改變成像點，其紅光與藍光之成像點位置會有所不同，此色差為(a)縱向色差(b)橫向色差(c)斜射像散(d)場曲 (e)畸變。
26. 一單色光的速度於介質 A 較於介質 B 快時，其關於介質折射率何者為正確？(a) $n_a = n_b$ (b) $n_a < n_b$ (c) $n_a > n_b$ (d) 以上皆非。
27. Abbe number 為下列何種條件時為較小色散效應的玻璃材料？(a)數值較大(b)數值較小(c)數值為零(d)以上皆非。
28. 由兩個薄透鏡組成的一個光學系統，第一個透鏡焦距為 10 cm，第二個透鏡焦距為 -5 cm，二透鏡間距為 7 cm，則其光學系統的等效焦距為何？(a) 10 cm (b) 15 cm (c) 20 cm (d) 25 cm。
29. 一物體經由透鏡系統成像，其物距為 s_o 且像距為 s_i 時，當物距增加，其像距會如何改變？(a)增加(b)減少(c)不變(d)以上皆是。
30. 顯微鏡系統具數值孔徑為 1.40 且焦距為 1.6 mm 之浸油物鏡和焦距為 25.4 mm 之目鏡，且物鏡的第二焦點和目鏡的第一焦點距離為 16 cm，該顯微鏡的放大率應為？(a) 1000 (b) 100 (c) -100 (d) -1000。
31. 考慮沿 z 方向行進的單色平面波其電場可以複數函數表示為
- $$\mathbf{E}(z, t) = \text{Re}[\mathbf{A}e^{i(\omega t - kz)}]$$
- 其中複數向量 $\mathbf{A} = A_x e^{i\delta_x} \hat{x} + A_y e^{i\delta_y} \hat{y}$
- 下列 Jones vectors 表示何者為 45° (與 x 軸夾角) 之線偏振？(a) $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ (c) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ i \end{bmatrix}$ (d) $\frac{1}{\sqrt{5}} \begin{bmatrix} 2 \\ -i \end{bmatrix}$ 。
32. 承上列 Jones vectors 表示何者為左旋圓偏振？(a) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -i \end{bmatrix}$ (c) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ i \end{bmatrix}$ (d) $\frac{1}{\sqrt{5}} \begin{bmatrix} 2 \\ -i \end{bmatrix}$ 。
33. 承上列 Jones vectors 表示何者為左旋橢圓偏振？(a) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -i \end{bmatrix}$ (c) $\frac{1}{\sqrt{5}} \begin{bmatrix} 2 \\ -i \end{bmatrix}$ (d) $\frac{1}{\sqrt{5}} \begin{bmatrix} 1 \\ 2i \end{bmatrix}$ 。
34. 以垂直線偏振光通過二分之一波板且偏振方向與快軸夾角為 0° 時，則出射光偏振為何？(a)垂直線偏振光(b)水平線偏振光(c) 45° (與 x 軸夾角) 之線偏振光 (d) 圓偏振光。
35. 以垂直線偏振光通過二分之一波板且偏振方向與快軸夾角為 45° 時，則出射光偏振為何？(a)垂直線偏振光(b)水平線偏振光(c) 45° (與 x 軸夾角) 之線偏振光(d) 圓偏振光。
36. 以垂直線偏振光通過四分之一波板且偏振方向與快軸夾角為 0° 時，則出射光偏振為何？(a)垂直線偏振光(b)水平線偏振光(c)圓偏振光(d)橢圓偏振光。
37. 以垂直線偏振光通過四分之一波板且偏振方向與快軸夾角為 45° 時，則出射光偏振為何？(a)左旋圓偏振光(b)右旋圓偏振光(c)左旋橢圓偏振光(d)右旋橢圓偏振光。

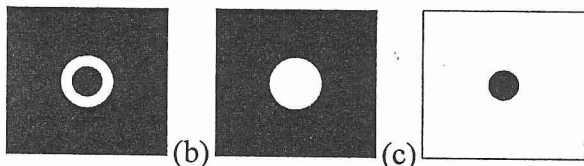
注意：背面有試題

所別：光電科學與工程學系碩士班 不分組(一般生) 科目：光學 共4頁 第4頁
光電科學與工程學系碩士班 不分組(在職生)

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

*請在試卷答案卷(卡)內作答

38. 以右旋圓偏振光通過二分之一波板時，則出射光偏振為何？(a)線偏振光(b)右旋圓偏振光(c)左旋圓偏振光(d)右旋橢圓偏振光。
39. 以右旋圓偏振光通過四分之一波板時，則出射光偏振為何？(a)線偏振光(b)右旋圓偏振光 (c)左旋圓偏振光(d)右旋橢圓偏振光。
40. Michelson 干涉儀之光源波長為 670 nm，平移其中一面鏡片時，使干涉條紋移動 6 條則其鏡片移動距離？ (a) 0.67 μm (b) 2.01 μm (c) 4.02 μm (d) 8.04 μm 。
41. Fabry-Perot 干涉儀中，其兩界面反射率 R 增加時，則干涉條紋的對比會(a)減少(b)增加(c)不變(d)以上皆是。
42. 承上其兩界面反射率 R 增加時，則色鑑別率(Chromatic resolving power)會(a)減少(b)增加(c)不變(d)以上皆是。
43. 承上 Fabry-Perot 干涉儀中，其兩界面間距增加時，則自由光譜範圍(Free spectral range)會(a)減少(b)增加(c)不變(d)以上皆是。
44. 承上其兩界面間距增加時，則色鑑別率(Chromatic resolving power)會(a)減少(b)增加(c)不變(d)以上皆是。
45. 考慮白天時人眼於瞳孔直徑為 2 mm 且焦距約為 20 mm，當光源波長為 600 nm 時在視網膜上的解析度極限(Limit of resolution)為(a) 1.83 μm (b) 3.66 μm (c) 7.32 μm (d) 14.64 μm 。
46. 單狹縫繞射時狹縫寬度增加，則繞射條紋間距(a)減少(b)增加(c)不變(d)以上皆是。
47. 一 6 公分繞射光柵其每公分有 1800 條，於光源波長為 550 nm 時，一階繞射可解析的最小波長差 $(\Delta\lambda)_{min}$ 約為(a) 0.0509 nm (b) 0.1019 nm (c) 0.9167 nm (d) 1.8333 nm。
48. 複氏轉換平面上進行空間濾波，放置於中心位置時下列何者可作為高通濾波



器(黑色區域為不透明區域) (a) (b) (c) (d)以上皆非。

49. 下列何者為產生雷射必要特性(a)居量反轉(b)受激吸收(c)受激輻射(d)以上皆是。
50. 雷射產生的二個量子態之能階差依三種雷射波長由大至小依序為(a)1064 nm > 532 nm > 405 nm (b)532 nm > 405 nm > 1064 nm (c)532 nm > 1064 nm > 405 nm (d) 405 nm > 532 nm > 1064 nm。

參考用

注意：背面有試題