

所別： 光電類

共 6 頁 第 4 頁

科目： 光學

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

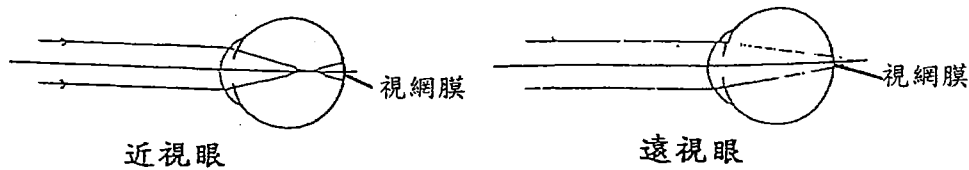
*請在答案卷(卡)內作答

Part I: 填充題(60 分)

填充題共有三十空格，每一空格各二分，請在答案紙依照順序作答，如(1) xxxx (2) xxxx (3) xxxxxx 等等，如寫錯位置不計分。

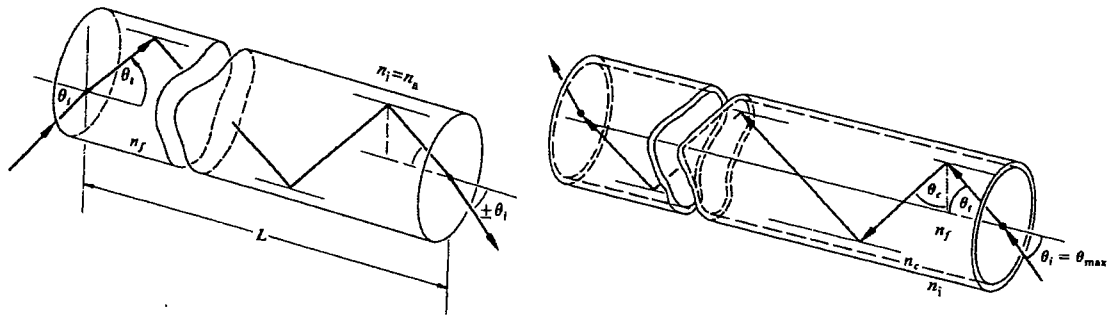
1. 眼鏡原理

近視眼是遠處物體成像在視網膜前，遠視眼是遠處物體成像在視網膜後，如下圖所示。遠點定義為眼球未調節前，成像在視網膜上之共軛物點(在物方之物點)。



- 請問近視眼遠點位於眼球(A)前方(B)後方(C)上方(D)下方，請問答案為何?(1)
- 近視眼校正須戴焦距為正之眼鏡或焦距為負之眼鏡?(2)
- 近視眼之遠點須與鏡片什麼位置(3)重合，可校正其近視眼。
- 請問遠視眼遠點位於眼球(A)前方(B)後方(C)上方(D)下方，請問答案為何?(4)
- 遠視眼校正須戴焦距為正之眼鏡或焦距為負之眼鏡?(5)

2. 光纖



- 如上圖 step index 光纖設 core(核心)折射率 $n_f=1.6$ ，cladding 折射率 $n_c=1.5$ ，則其由空氣進入光纖之有效 NA 值(6)，由空氣其入射最大半角 θ_{imax} 為何?(7)
- 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，則求取 dB 值(8)。

3. 眼睛

3-1. 眼睛結構

- (9)在眼球壁的正前方，是一層彈性透明無血管組織，具有使光線最大屈折能力。
- (10)從脈絡膜前緣延至虹膜根部，有調節水晶體的作用。

注意:背面有試題

所別： 光電類

科目： 光學

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

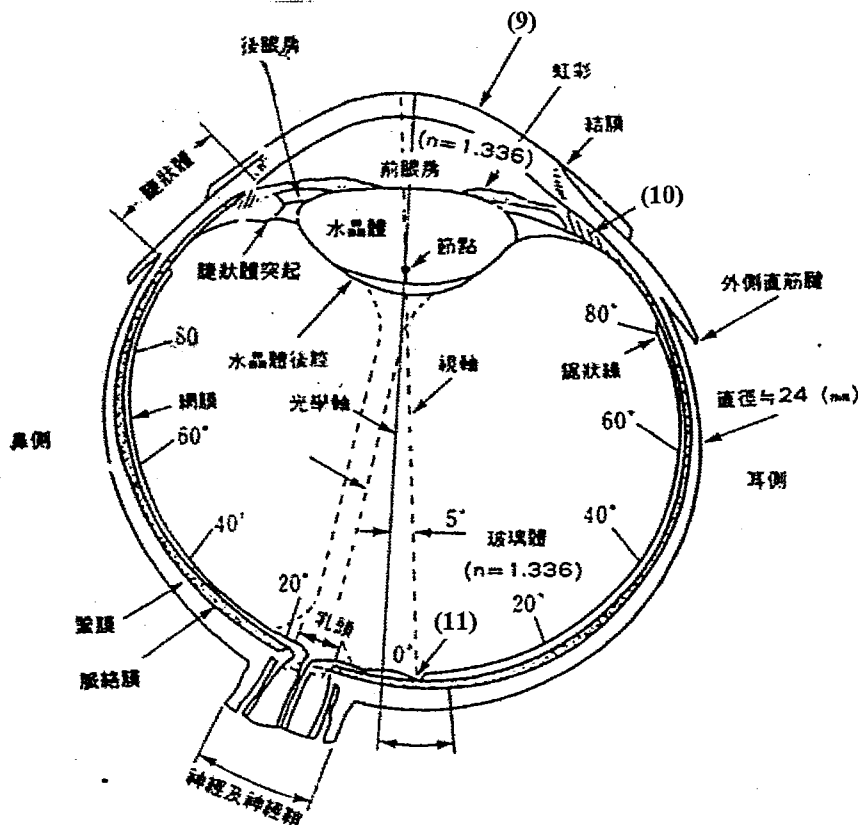
*請在答案卷(卡)內作答

c.在視軸所在之視網膜位置有一特別密集的錐狀細胞集中區域，稱為(11)，是為視覺最敏感區域。

3-2.感光細胞

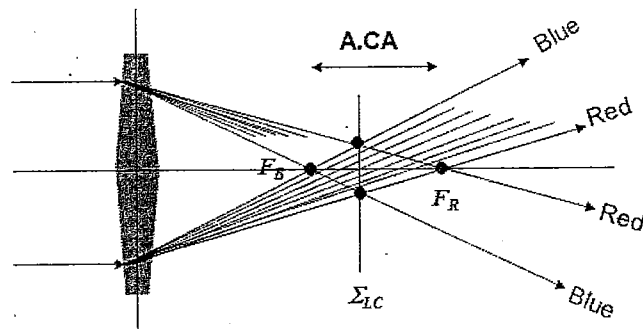
a.錐狀細胞與桿狀細胞是對光敏感的細胞，其中(12)細胞在的光亮條件下，才會起作用，即適合於日間視覺。(13)細胞只有在較暗條件下起作用，即適合於微光視覺。

b.(14)細胞能夠分辨色彩；(15)細胞只能辨別明暗的變化，對色彩無感覺作用。



4. 像差理論

a.軸上白光光線發出，由於波長不同，經過鏡片因折射率差異而改變成像點位置，如下圖所示，請問此色差為何?(16)



注意:背面有試題

所別： 光電類

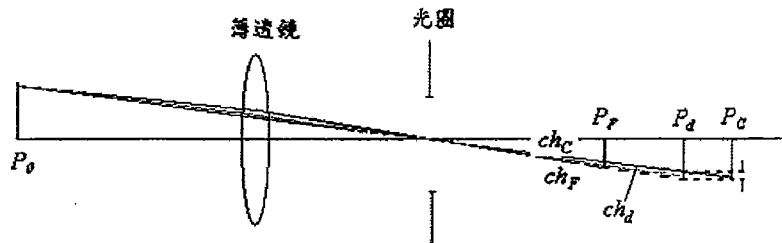
共 6 頁 第 3 頁

科目： 光學

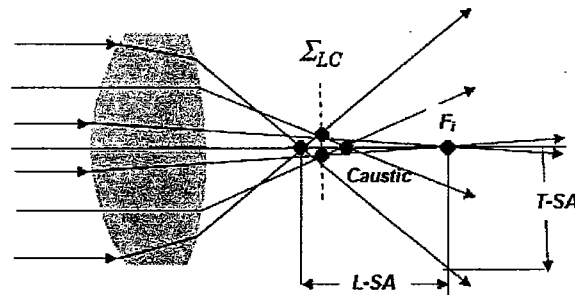
本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

*請在答案卷(卡)內作答

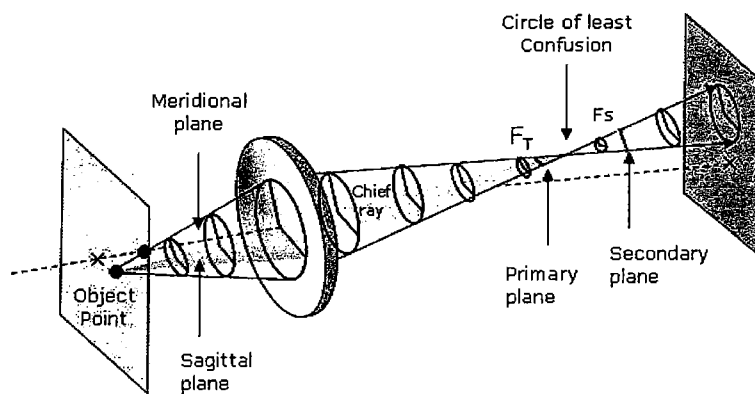
b. 離軸白光光線由於波長不同，其成像面位置不同，造成其放大率相異，如下圖所示，請問此色差為何?(17)



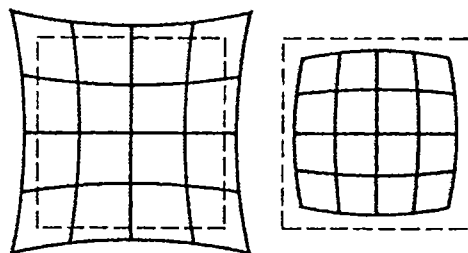
c. 軸上光源在鏡片不同高度造成像點的偏移，如下圖所示，請問此像差為何?(18)



d. 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，如下圖所示，請問此像差為何?(19)



e. 物面上每一點放大率不同在成像面所造成像差，如下圖所示，請問此像差為何?(20)



注意:背面有試題

所別： 光電類

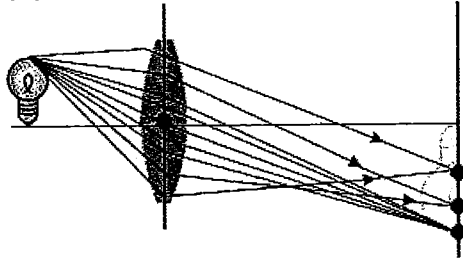
共 6 頁 第 4 頁

科目： 光學

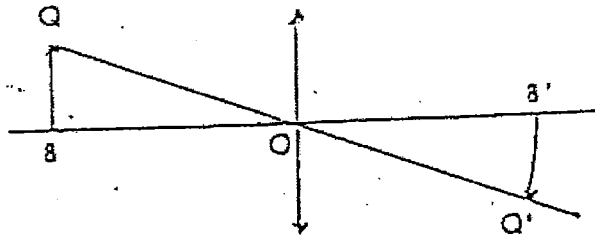
本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

*請在答案卷(卡)內作答

f. 在同一物高上在鏡片上不同位置之成像放大率不同所造成像差，如下圖所示，請問此像差為何?(21)

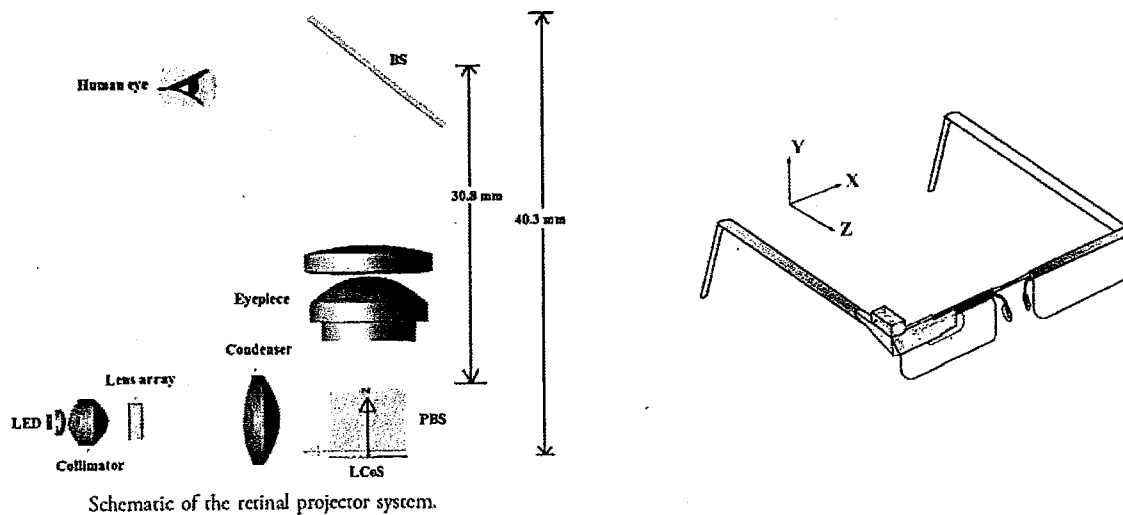


g. 軸外物點其斜邊物距比在軸上物距增長，造成像點位置不同，形成一曲面，如下圖所示，請問此像差為何?(22)



5. 視網膜投影機 (Google glasses)

視網膜投影機結構如下圖所示，利用放大鏡原理，讓面板(LCoS)影像投射至視網膜上。



a. 在眼睛所看到面板(LCoS)的影像為(A)縮小實像(B)放大實像(C)相等實像(D)放大虛像(E)縮小虛像，請問答案為何?(23)

b. 目鏡(Eyepiece)焦距須為正或為負?(24)

注意:背面有試題

國立中央大學 110 學年度碩士班考試入學試題

所別： 光電類

共 6 頁 第 5 頁

科目： 光學

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

*請在答案卷(卡)內作答

c. 面板位置位於目鏡(A)焦距內(B)焦距上(C)一倍焦距與兩倍焦距間(D)兩倍焦距上(E)兩倍焦距外，請問答案為何?(25)

6. 成像定理

a. 鏡片成像物像關係

S_o 為物距， S_i 為像距， f 為焦距，設 $f > 0$ ，凸透鏡焦距 f ，凹透鏡焦距 $-f$ 。

凸透鏡				
物	像			
位置	型態	位置	方向	相對尺寸
$-\infty < S_o < -2f$	實像	$f < s_i < 2f$	倒立	(26)
$s_o = -2f$	實像	$S_i = 2f$	倒立	相同
(27)	實像	$\infty > s_i > 2f$	(28)	放大
$s_o = -f$	$\pm\infty$			
$S_o > -f$	虛像	$ S_i > -S_o$	正立	放大
凹透鏡				
物	像			
位置	型態	位置	方向	相對尺寸
任何地方	虛像	$ S_i < f $ $ S_o > S_i $	(29)	(30)

Part II: 計算題 (40 分) ※計算題需計算過程，無計算過程者不予計分

- Suppose you have a glass lens of radii $r_1 = 10.0$ cm and $r_2 = -7.0$ cm, a thickness of 1.5 cm, and refractive index 1.70. r_1 and r_2 are in contact with the air. An object 6.0 cm high is placed 25.0 cm in front of the first surface of the lens.
 - (6%) Calculate the power and image-space focal length of the lens.
 - (6%) Determine the locations of image-space principal point and image-space focal point.
 - (6%) Find the position and size of image formed.
- A Fabry-Perot interferometer is assembled by two highly reflecting mirrors with a separation distance of 0.8 cm in air. The mirrors have the amplitude reflection coefficient of $r = 0.932$. A light source of 6400 \AA wavelength illuminates the Fabry-Perot interferometer.
 - (6%) Find the highest-order fringe in the interference pattern and its finesse.

注意:背面有試題

所別： 光電類

共 6 頁 第 6 頁

科目： 光學

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

*請在答案卷(卡)內作答

- (b) (6%) Find the minimum resolvable wavelength interval and its chromatic resolving power.
- (c) (6%) Determine the half-width and the contrast factor $C = (I_t/I_i)_{max}/(I_t/I_i)_{min}$. (I_t and I_i are the irradiances of the transmitted and incident beams.)
- (d) (4%) What is the minimum spacing between the mirrors of a Fabry-Perot interferometer to resolve two lines with $\Delta\lambda = 0.07 \text{ \AA}$ at $\lambda = 5900 \text{ \AA}$?

注意:背面有試題