



University of Technology  
Department of Applied Sciences  
Final Exam 2014/2015



Subject: Optical Design  
Branch: Laser Physics  
Examiner: Dr. Hyder A. Salih

Class: 4th year  
Time: 3 hours  
Date: / /2015

Q1: Answer only five from the following problems:- (40 Marks)

A: Show analytically that a beam entering a planar transparent plate, emerges parallel to its initial direction. Derive an expression for the lateral displacement of the beam.

B: Given an equiconvex glass lens, with radii 100 mm, thickness 10 mm, and refractive index 1.5. Use the ynu ray trace to find the location and height of the image for an object 20 mm height above the axis and located 300 mm to the left of the first surface.

C: A convex-planar glass ( $n = 1.5$ ) lens in air has a radius of 10 cm and a thickness of 1 cm. Determine the system matrix and check its determinant. At what positive angle above the axis, should a ray strike the lens at a height of 2 cm, if it is to emerge from the lens parallel to the optical axis at the same height?

D: Design a Fraunhofer achromatic doublet of focal length 50 cm using crown glass and flint glass. The lenses have catalogued indices of ( $n_c = 1.50763$ ,  $n_d = 1.51009$ , and  $n_f = 1.51566$ ) for crown lens and ( $n_c = 1.61503$ ,  $n_d = 1.62004$ , and  $n_f = 1.63208$ ) for flint lens.

E: What range of motion should the 50 mm focal length lens of a 35-mm camera have, if the camera is to be capable of photographing objects as close as 50 cm from the lens? What is the aperture diameter when the diaphragm is set at  $f/2.8$  and at  $f/16$ ?

F: Drive the numerical aperture equation for an optical fiber and apply it for a single mode optical fiber has a core index 1.62 and a clade index 1.52 to determine its maximum acceptance angle.

Q2: Explain briefly and sketch only five from the following questions:- (30 Marks)

A: The reflection and refraction of plane wavefronts at the boundary surfaces.

B: The lens coma or astigmatism aberration.

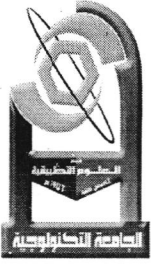
C: The effect of stops on lens aberrations.

D: The optical fibers and their modes.

E: The defects of eye vision.

F: The laser beam expander.

نسخة أصلية نموذج (أ)



University of Technology  
Department of Applied Sciences  
Final Examination 2014/2015



Subject : Plasma Physics  
Branch : Laser Sciences  
Examiner : Dr. *Raad A. Khamis*

Class : 4<sup>th</sup>  
Time : 3 H  
Date :

السؤال الاساسي :

(٢٥ درجة)

وضح باختصار كيف:

- ١- يمكن تفسير فقدان الالكترونات في منظومة المرايا المغناطيسية.
- ٢- يمكن استخدام الليزر في الاندماج النووي المحكوم.
- ٣- تفسير عدم تاثر طبقة الايونوسفير بالتعجيل الارضي.
- ٤- ان التحول الى البلازما لا يمكن اعتباره تحولا طوري.
- ٥- يمكن تفسير عمل القاذف الايوني.

اجب عن ثلاث اسئلة مما ياتي : (١٥ درجة لكل سؤال , ٨ درجات لفرع أ & ٧ درجات لفرع ب)

س<sup>١</sup>: أ- في منظومة المرآة المغناطيسية احسب نسبة الجسيمات المفقوده عندما تكون زاوية الفقد ٣٧ درجة وما هي نسبة المرآة؟

ب- برهن ان الفيض المغناطيسي لمدار لارمر مقدار ثابت.

س<sup>٢</sup>: أ- ما كثافة البلازما في طبقة الايونوسفير والتي تؤدي الى افضل استقبال في اجهزة لراديو على الموجة القصيرة ١٠ متر؟

ب- ماهي طرق حصر البلازما واحتوائها؟

س<sup>٣</sup>: أ- غاز متأين جزئيا بكثافة للجسيمات المشحونة فيه (١٠<sup>٢١</sup>) جسيمة مشحونة للسنتيمتر

المكعب بين هل يعتبرالغاز في حالة البلازما عندما يكون معدل التصادم بين الجسيمات

المشحونة والمتعادلة (١٠<sup>٢١</sup>) تصادما لكل ثانية؟

ب - ما هو الاندماج النووي المحكوم وماهي اهم معادلاته؟

س<sup>٤</sup>: أ- كم هو الضغط الذي تولده بلازما على الحاوية المغناطيسية عندما تكون طاقة الايونات

١٠% من طاقة الالكترونات البالغة (١٠) كيلوإلكترون فولت وكثافتها (١٠<sup>٢١</sup>) م<sup>-٣</sup>؟

ب- اشتق معادلة لحساب معامل بلازما بيتا وما حالاتها؟

A