

فيزياء م. ٢٠١٨  
Ministry of Higher Education  
& Scientific Research  
Al Muthanna University  
College of Science  
Physics Department



Class / Third  
Subject / Physical Optics  
Time / 3 hour  
Date: - / / 2018

45

The Final Examination  
Second Semester 2017-2018

10. 06. 2018

Q1 / A/ Define three of following terms: 1) Michelson interferometer 2) The Principle of Superposition  
3) Coherent light sources 4) Diffraction grating. (6 Marks)

B/ Describe mathematically three of following: 1) Equation of plane light wave. 2) Intensity of an  
electromagnetic wave. 3) Location of  $m$ th bright fringe for double slit. 4) Condition for dark fringe for single  
slit diffraction. (6 Marks)

Q2 / A/ A Young's double-slit experiment is performed with a slit separation of 0.0230 m. A second-order  
bright fringe is observed at 0.200 mm from the center of the bright central fringe. If the wavelength of the  
light is 490 nm, find the distance between the double slit and the screen on which the fringes were  
observed.? (6 Marks)

B/ Light waves of wave length 650 nm and 500 nm produce interference fringes on a screen at a distance of 1 m  
from a double slit of separation 0.5 mm. Find the least distance of a point from the central maximum where  
the bright fringe due to both sources coincide. (6 Marks)

Q3 / In Newton's rings experiment, diameter of the 10th dark ring due to wavelength 6000Å in air is 0.5 cm.  
Find the radius of curvature of the lens.

(12 Mark)

Q4 / The air wedge. A hair,  $8.50 \times 10^{-5}$  m in diameter, is placed between two 10.0 cm plates of glass ( $n = 1.52$ )  
at their edge. Light of 589.0 nm wavelength shines on the glasses and an interference pattern is formed.  
Find (a) the location of the fifth dark fringe, and (b) the location of the third bright fringe.

(12 Mark)

Q5 / Describe Fabry-Perot interferometer and explain its action. (12 Mark)

Dr. Muwafaq F. Jaddoa

Dr. Hassan M. Jabbar AL-Ta'ii  
Head of Department



٢٧

المرحلة/ الثالثة  
المادة/ تحليل عددي  
الزمن/ 3 ساعات  
لتاريخ/ 06.06.2018



اسئلة الامتحانات النهائية الكورس الثاني  
للعام الدراسي 2017-2018

كليه العلوم  
قسم الفيزياء  
جامعة المثنى  
البحر العلمي

44

ملاحظة / الاجابة عن جميع الاسئلة ولكل سؤال (8 درجات)

س1/ اجب عما يأتي:-  
(أ) ما الفرق بين طريقة الموضع الكاذب والقاطع من حيث ايجاد الجذر .  
(ب) حل النظام الخطي التالي بطريقة كاوس للحذف:  
(3 درجات)  
(5 درجات)

$$\begin{aligned}x - 2y + z &= 0 \\ 2y - 8z &= 8 \\ -4x + 5y + 9z &= -9\end{aligned}$$

س2/ جد جذر المعادلة  $f(x) = (x - 2)^2 - \ln x$  بالفترة  $[1, 2]$  ،  $\epsilon = 10^{-5}$  بطريقة نيوتن - رافسن . (8 درجات)

س3/ اجب عما يأتي :-  
(أ) جد تخميننا لقيمة  $f(2.3)$  اذا كانت  $f(x_1) = 10.6$  ،  $f(x_2) = 15.2$  ،  $f(x_3) = 20.3$  ، عندما  
(5 درجات)  
(ب) أثبت أن  $S_{x+y} = \frac{1}{x+y} (xS_x + yS_y)$  .  
(3 درجات)

س4/ إذا كانت  $n = 4$  جد  $\int_0^1 e^{x^2}$  (أ) بطريقة شبه المنحرف .  
(4 درجات)  
(ب) بطريقة سمبسون .  
(4 درجات)

س5/ جد  $f'(3)$  ،  $f'(2.3)$  ، للدالة  $f(x) = x^3 + 2$  حيث  $x \in [0, 6]$  و  $h = 1$  .  
(8 درجات)



د. حسن مكشوف حيدر الطائي  
رئيس قسم الفيزياء

مدرسة المادة: م. نداء حسن حاجي



المرحلة/الثالثة 23.05.2018  
المادة/ ميكانيك احصائي  
الزمن/3 ساعات  
التاريخ/ 2018/0/11



اسئلة الامتحانات النهائية الكورس الثاني  
للعام الدراسي 2017-2018

عظيم العالي والبحث العلمي  
جامعة المثنى  
كلية العلوم  
قسم الفيزياء

44

س1/1/ عند الرمي العشوائي لعمليتين معدنيتين ماهي احتمالية وقوع الاحداث المختلفة (5 درجات)

ب/ إلكترون حر بداخل قطعة معدنية لها طاقة توتر سطحي يفوق الطاقة الحركية للإلكترون أثبت ان الطاقة الكلية للإلكترون

(5 درجات) 
$$E_n = \frac{\hbar^2 p^2}{2mL^2} n^2$$

س2/ أ/ نظام يتكون من 4000 جسيمه تتوزع على ثلاث مستويات طاقة  $E_1=0, E_2=E, E_3=2E$  ومستوي الانتماء  $g_i=4$ .  
1) جد عدد الجسيمات بكل مستوي للتوزيع الأكثر احتمالا اذا كانت الطاقة تساوي  $E = 2300$ . 2) احسب النسبة بين الاحتمالين  
لو اخذنا جسيمتين من  $n_2$  وضعت واحدة في  $n_1$  وأخرى بالمستوي  $n_3$ . (5 درجات)

ب/ اثبت ان 
$$U = NK_B T^2 \left[ \left( \frac{\partial \ln Z_{sp}}{\partial \ln T} \right)_{V,N} \right]$$
 (5 درجات)

س3 / أ/ اثبت رياضيا دالة توزيع إحصاء بوز- اينشتين. (5 درجات)

ب/ اذا كان حجم غاز الهيدروجين داخل وعاء  $10^{-6} m^3$  في درجة حرارة  $25^\circ C$  وكتلة الهيدروجين  $m_H = 1.67 \times 10^{-27} kg$   
احسب مستوي الطاقة. (5 درجات)

س4/ أ/ جزيئة غاز ذو متوسط مسار حر مساوي الى  $3.5 \times 10^{-3} m$  وعند درجة حرارة  $25^\circ C$  ومتوسط سرعة  $320 m/s$   
جد : 1) ضغط الغاز اذا كان نصف قطر الجزيئة هو  $2.5 \times 10^{-8} m$  عدد التصادمات في الثانية. (5 درجات)

ب/ مجموعة  $N$  في حالة اتزان فان هناك حدثين مستقلين تظهرها هذه المجموعة اثبت رياضيا : 1) المتوسط الاحصائي لعدد  
الجسيمات. 2) قيمة التشتت. (5 درجات)

س5 / نظام يتكون من جسيمين مميزين داخل وعاء ذو حجم  $V$  وثلاث مستويات طاقة  $E_1=0, E_2=1, E_3=3$  حسب إحصاء  
ماكسويل - بولتزمان احسب : 1) دالة التجميع. 2) الطاقة المتوسطة. 3) عدد الحالات المجهرية. (10 درجات)

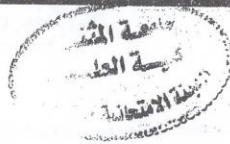
س6/ أ/ حسب إحصاء فيرمي ديراك اثبت رياضيا كثافة التيارات المنبعثة  $J_x$ . (5 درجات)

ب/ بروتون داخل النواة نصف قطرها  $10^{-14} m$  وكمية الحركة الخطية  $10^{-22} kg s^{-1}$ . احسب عدد المستويات الكمية  
المسموحة لهذا البروتون. (5 درجات)

$$h = 6.626 \times 10^{-34} J \cdot s^{-1}, K_B = 1.38 \times 10^{-23} J/K$$

مع تمنياتي لكم بالنجاح

د. حسن مكطوف جبر الطائي  
رئيس قسم الفيزياء



د. نها مجيد حميد  
مدرس المادة



Notice:- Don't use calculator

Q1 / Evaluate each of the following integrals in the simplest way possible. (20 Mark)

a)  $\int_0^{\infty} \sqrt[4]{x} e^{-\sqrt{x}} dx$       b)  $\int_1^0 e^{(x-1)^2} dx$       c)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^3}}$

d)  $\int_0^1 x^2 \left[ \ln\left(\frac{1}{x}\right) \right]^3 dx$       e)  $\int_0^{\pi/2} \frac{d\theta}{\sqrt[3]{\sin \theta}}$

Q2 / Show that Beta function may be written as below (12 Mark)

a)  $B(p, q) = \frac{1}{a^{p+q-1}} \int_0^a y^{p-1} (a-y)^{q-1} dy$

b)  $B(p, q) = \int_0^{\infty} \frac{y^{p-1} dy}{(1+y)^{p+q}}$

Q3 / Use generating function for Legendre polynomial to prove the following (12 Mark)

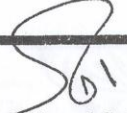
a)  $P_{\ell}(1) = 1$

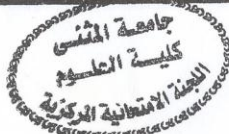
b)  $\ell P_{\ell}(x) = (2\ell - 1)xP_{\ell-1}(x) - (\ell - 1)P_{\ell-2}(x)$


Q4 / Solve the following differential equation by using power series method (16 Mark)

$$(x^2 + 1)y'' - 4xy' + 6y = 0$$

Good Luck

  
Dr. Ahmed S. Jbara  
Lecturer



  
Dr. Hassan M. Jaber AL-Ta'ii  
Head of Department





**Notice:** Answer all questions.

**Q1.** Show that the orbital angular momentum operator is given by,

$$\hat{L}_z = -i\hbar \frac{\partial}{\partial \varphi} \quad (12 \text{ Mark})$$

**Q2.** Consider a three-dimensional spherically symmetrical system. In this case, Schrödinger's equation can be decomposed into a radial equation and an angular equation. The angular equation is given by,

$$-\left[ \left( \frac{1}{\sin \vartheta} \right) \left( \frac{\partial}{\partial \vartheta} \right) \left( \sin \vartheta \frac{\partial}{\partial \vartheta} \right) + \left( \frac{1}{\sin^2 \vartheta} \right) \left( \frac{\partial^2}{\partial \varphi^2} \right) \right] \psi(\vartheta, \varphi) = \lambda \psi(\vartheta, \varphi)$$

Solve the equation and, in the process, derive the quantum number  $m$ . (12 Mark)

**Q3.** State Ehrenfest's theorem. Show that ,

$$\langle p_x \rangle = m \frac{d \langle x \rangle}{dt} \quad (12 \text{ Mark})$$

**Q4.** A particle of mass  $m$  and charge  $q$  oscillating with frequency  $\omega$  is subjected to a uniform electric field  $E$  parallel to the direction of oscillation. Determine the stationary energy levels. (12 Mark)

**Q5.** A particle of mass  $m$  is trapped in a potential well which has the form  $V = 1/2 m \omega^2 x^2$ . Use the variation method with normalized trial function  $(1/\sqrt{a}) \cos(\pi x / 2a)$  in the limits  $-a < x < a$ , to find the best value of  $a$ . (12 Mark)



Asst.Prof.Dr. Hadey K. Mohamad.  
Examiner

Dr. Hassan M. Jaber AL-Ta'ii  
Head of Department