

Mansoura University  
Faculty of Science  
Physics Department

Second term Exam, 17 /5/2015  
2<sup>nd</sup> level Physics  
Time allowed: 2 hours

Full mark: 80 marks

Subject : physics

Course : 221ـ Physical optics

**Answer the following questions:**

1- Sketch a diagram of the optical arrangement of Fraunhofer diffraction pattern using a rectangular slit. Give a model to discuss the intensity distribution of this Fraunhofer diffraction pattern.

(26 marks)

2- a) Give the theory of interference in thin films due to reflected light. Explain how you can determine the small angle  $\theta$  of inclination between the two plane surfaces filled with an oil have refractive index  $\mu$  when using a source of wavelength  $\lambda$ .

(18 marks)

b) In Mach-Zehender interferometer, when one of the beams passes through a wind tunnel of length 10 meters, 100 fringes cross the center of the field of view. Calculate the change of the refractive index. ( $\lambda = 5896 \text{ \AA}$ ).

(9 marks)

3- a) The disturbances produced at a given point by two coherent sources separately are given by:

$$y_1 = a \sin \omega t,$$

$$\text{and } y_2 = a \sin (\omega t - \delta).$$

Deduce an expression for the intensity at a given point when both the sources act simultaneously.

(17 marks)

b) How the angle between the polarizer and analyzer axes should set to make the light from the analyzer equals a quarter the emergent light from the polarizer.

(10 marks)

With my best wishes  
Prof. Dr. Taha Sokkar

دور مايو : ٢٠١٥  
الزمن : ساعتان

تاريخ الامتحان : ٢٤-٥-٢٠١٥



كلية العلوم - قسم الرياضيات

المادة : معادلات تفاضلية.  
المستوى الثاني : الفيزياء و الفيزياء الحيوية  
أستاذ المادة: ا.د. على شمندی

أجب عن ثلاثة اسئلة فقط ممايلي : ( ممنوع استخدام القلم الرصاص )

السؤال الاول:

أوجد حل المعادلات التفاضلية التالية:

i)  $\frac{d^2y}{dx^2} - 6\frac{dy}{dx} + 5y = xe^{2x} + \cos x + 21$

ii)  $1 + \frac{dy}{dx} = e^{\ln(\tan(x+y))}$

السؤال الثاني:

أوجد حل المعادلات التفاضلية التالية :

i)  $(x^2y^2 + x)dx + (x^2y^2 + x^2 + y^2 + 1)dy = 0$

ii)  $(x^2 + y^2 \sqrt{1 + \frac{y^2}{x^2}})dx - xy \sqrt{1 + \frac{y^2}{x^2}} dy = 0$

السؤال الثالث:

(a) أوجد قيمه كل من

i)  $L^{-1} \left\{ \frac{1}{(s^2 - 16s + 65)^2} \right\}$

ii)  $L \left\{ \frac{1 + \cos t}{t} \right\}$

iii)  $L \{ t e^{-t} \sin 2t \}$

(b) أوجد حل المعادلة التفاضلية

$$\sin 2y \frac{dy}{dx} - \frac{9 \sin 2x}{1 + \cos 2x} \sin^2 y = 1, \quad x: 0 \rightarrow \frac{\pi}{2}$$

السؤال الرابع : (a) أوجد حل المعادلة التفاضلية :  $\left( \frac{dy}{dx} + 1 \right) \ln \left( \frac{y+x}{x+3} \right) = \frac{y+x}{x+3}$

(b) أوجد مجموعه المسارات المتعامدة مع المجموعه :

$$y^2 = ce^x + x + 1$$



كلية العلوم - قسم الرياضيات

دور مايو ٢٠١٥  
الزمن: ساعتان  
التاريخ: ٢٠١٥/٥/٢٧

الفرقة: الثانية  
الشعبة: فيزياء  
المادة: مقدمة فى الاحصاء  
والاحتمالات (٢٠٢)

أجب عن كل مما يلى:

السؤال الأول:

١- أكتب تعريف كل مما يأتى:

المجتمع - العينة - المنوال - الوسيط - المتغير العشوائى

٢- إذا علمت أن أوزان الأطفال يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط 10 كجم، وبتباين قدره 16، سحبت عينة عشوائية مقدارها 200 طفل.

i- إذا تم اختيار أحد الأطفال، ما احتمال أن يكون وزنه أكبر من 14 كجم.

ii- عدد الأطفال الذين وزنهم أقل من 12 كجم.

٣- إذا كانت  $P(A \cap B) = \frac{1}{3}$ ،  $P(A \cap B^c) = \frac{1}{12}$ ،  $P(A^c \cap B) = \frac{1}{6}$  فأوجد قيم الاحتمالات:

(i)  $P(A \cup B)$  (ii)  $P(A)$  (iii)  $P(B)$  (iv)  $P(A^c \cap B^c)$  (v)  $P(A^c | B^c)$

(الدرجة ٣٠)

السؤال الثانى:

١- الجدول التالى يمثل توزيعا تكراريا للفئات العمرية الخاصة بأربعين شخص.

الفئات	التكرار ( $f_i$ )	(مركز الفئة) $x_i$	$x_i f_i$	$x_i^2 f_i$
10-	10			
15-			136	
20-				
25-				5832
30-	2			
المجموع	40			

i- اكمل الجدول السابق.

ii- احسب المتوسط الحسابي للتوزيع.

٢- متغير عشوائى له التوزيع الاحتمالى:

X	0	1	2	c	6
P(x)	0.1	0.1	0.3	0.2	0.3

أوجد قيمة الثابت c عندما:

(i)  $E[X] = 3$

(ii)  $E[X^2] = 3$

(الدرجة ٢٠)

السؤال الثالث:

١- إذا كان  $X$  متغير عشوائي له توزيع بواسون وكان  $P(X=1) = \frac{2}{3}P(X=2)$  فأوجد  $P(X=3)$

٢- بالاعتماد على البيانات المعطاة في الجدول التالي

x	8	8	5	7	8	6
y	6	5	5	6	8	6

(i) احسب معامل ارتباط سبيرمان و بين نوعه

(ii) اوجد معادلة خط انحدار  $y$  على  $x$

٣- بكم طريقة يمكن صف عشرة أشخاص في صف؟

(الدرجة ٣٠)

$$\Phi(1.2) = 0.8849$$

$$\Phi(0.9) = 0.8159$$

$$\Phi(1) = 0.8413$$

$$\Phi(0.5) = 0.6915$$

مع تمنياتي بانجاح والتوفيق  
د. محمد عبد الرحمن

Mansoura University  
Faculty of Science  
Physics Department

2<sup>nd</sup> Level Exam.  
May 2015  
Time allowed : 2 hrs

Atomic Physics Phys 222

Answer the following questions.

- 1-a) The application of elliptical orbits to one electron model leads to degenerate orbits. Discuss. (15 marks)
- b) Paschen series contains several spectral lines. Deduce the wavelength in  $\text{Å}$  and the energy in eV of the spectral line of minimum wavelength of the Paschen series. (15 marks)
- 2-a) Using the vector atom model, discuss **L-S** coupling and **j-j** coupling. The orbital angular momentum vector of an atom  $L=2$  and the spin angular momentum vector of the atom  $S=3/2$ . Calculate the total angular momentum vector of the atom **J**. (15 marks)
- b) For a monovalent element, deduce the possible j values for  $\ell = 0,1,2,3$  and the type of each term. Draw the energy level diagram of Na atom and explain the spectral series of this atom. Comment on the two D lines ( $D_1$  &  $D_2$ ) of sodium atom. (15 marks)
- 3-a) Draw and explain the splitting of the "first & second" spectral lines of the Balmer series using the elliptical orbits. (10 marks)
- b) Draw and explain the energy level diagram of boron ion ( $B^{4+}$ ). "H like ion" The atomic number of boron  $Z=5$ . (10 marks)

$$(c=3 \times 10^{10} \text{ cm/s} \quad h=6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s} \quad R=1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1} \quad 1\text{eV}=1.6 \times 10^{-19} \text{ J}) \\ (e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad m_e=9.11 \times 10^{-28} \text{ g})$$

Best Regards

Prof. A. El-Khodary



Answer THE FOLLOWING Questions: Each Question (20) Marks

[1] a- Determine the amount of power per unit area for a wind moving through a cylindrical column of cross-sectional area  $A$  with speed  $v$ . [8] Marks

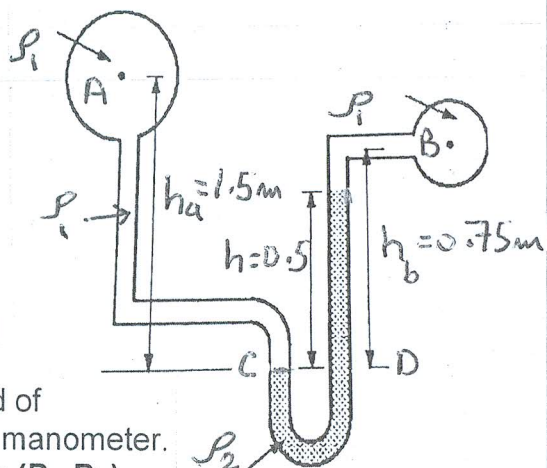
b- Steel ball of radius  $0.001 \text{ m}$  falls freely in certain fluid having density of  $1420 \text{ Kg/m}^3$  and viscosity coefficient of  $0.83 \text{ Kg/m.s}$ . i) What is the velocity when the acceleration becomes *half* of the free fall acceleration? ii) Find the velocity under steady state condition. steel density =  $7.8 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$  [12] Marks

[2] a- Define the following terms: i – Plastic flow. ii – Dilettante flow. iii- Coefficient of viscosity. iv- Irrotational flow. v- Viscosity. vi- Laminar flow. vii- incompressible fluid [14]Marks

b- A Venturi tube may be used as a fluid flow meter. If the difference in pressure is  $P_1 - P_2 = 18 \times 10^3 \text{ Pa}$ , find the fluid flow rate, given that the radius of the outlet tube is  $2 \text{ cm}$ , the radius of the inlet tube is  $4 \text{ cm}$ , and the fluid is gasoline. ( $\rho = 700 \text{ kg/m}^3$ ). [6] Marks

[3] a- Write briefly on :

- i- Why does dust adhere (stick) to a fast rotating fan.
- ii- Reynolds number and turbulent flow.
- iii- Newtonian and non-Newtonian fluids. [6] Marks



b- For a rectangular container of area  $A$  and height  $h$ .  
i) Find the amount of flow under varying head during input and output discharge.  
ii) Find the time interval ( $t_2 - t_1$ ) when the inlet discharge  $Q_0$  is zero. [7] Marks

c- In the figure shown, two pipes containing the same fluid of density  $\rho_1 = 990 \text{ Kg/m}^3$  are connected using a U- tube manometer. What is the pressure difference between the tow tubes ( $P_A - P_B$ ) if the manometers contains fluid of density  $\rho_2 = 13.6 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$  [7] Marks

[4] A vertical tank  $2 \text{ m}$  diameter has at the bottom a  $0.05 \text{ m}$  diameter sharp edged orifice (hole).

a- If water enters the tank at constant rate of  $0.012 \text{ m}^3/\text{s}$ . Find the height of water above the orifice when the level in the tank becomes stable. [6] Marks

b- Find the time interval for the level to fall from  $3 \text{ m}$  to  $1 \text{ m}$  above the orifice when the inflow is turned off. [6] Marks

c- If water, now, runs into the tank at rate of  $0.02 \text{ m}^3/\text{s}$  and the orifice remaining open, find the rate of rise in water level when the level has reached a depth of  $1.7 \text{ m}$  above the orifice. [8] Marks