

Physics (General) 6th Sem. (2019-20)

DSE-1B

F.M. 40

Quantum Mechanics

Answer any eight of the following questions: 8x5

Write down the Schrödinger equation for a free particle.

একটি মুক্ত কণার ক্ষেত্রে শ্রোডিংগার সমীকরণ লেখ।

Show that the following wave function satisfies the Schrödinger equation  $\psi = A e^{i(kx - \omega t)}$

Evaluate the following commutators :

(i)  $[x, p_x]$ , (ii)  $[x, p_y]$ , (iii)  $[p_x, p_y]$

From basic definition obtain the three components of angular momentum in Cartesian Coordinates. (সংজ্ঞা থেকে কৌণিক ভরবেগের

তিনটি উপাংশ নির্ণয় কর কার্তেসীয় স্থানাঙ্কে।) Evaluate  $[L_x, L_y]$

Define zero point energy for a harmonic oscillator. For a harmonic oscillator if angular frequency is  $5 \times 10^{14}$ /sec, find its zero point energy.

Define (i) Bohr magneton (ii) Zeeman effect.

Write short notes on :

(i) Box Normalization, (ii) Pauli's exclusion principle.

Write down three characteristics of a wave function. (কোন তরঙ্গ অপেক্ষকের তিনটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর।) What is the significance of  $|\psi(x, t)|^2$

Define eigen value and eigen function with example. What is the significance of the eigen value of a physical operator?

উদাহরণসহ আইগেন মান ও আইগেন অপেক্ষকের সংজ্ঞা দাও। কোন ভৌত অপেক্ষকের আইগেন মানের তাৎপর্য কি?

Define probability current density. Write down the continuity equation in one dimension and three dimension -explaining each term. সম্ভাবনা তড়িৎ ঘনত্ব কাকে বলে? সম্ভবতঃ সমীকরণটি উল্লেখ কর এবং প্রতিটি পদের ব্যাখ্যা দাও।

0. A potential is defined by :  $V(x) = 0$ , for  $0 < x < a$  and  $V(x) = \text{infinity}$ , elsewhere.

Write down the Schrödinger equation in the region  $0 < x < a$  and solve it.

\*\*\*\*\*

2020/156

B. Sc. General Sem. V & VI 2020

**Physics (General) 6th Sem. (2019-20)**  
**DSE-1B (Or)**

**Digital and Analog Circuits and Instrumentation**

Answer any eight of the following questions:

1. Write De Morgan's theorem in Boolean Algebra.

বুলিয়ান বীজগণিতে দ্য মরগানের উপপাদ্যগুলি লেখ।

Convert the decimal number 22 into its equivalent binary.

2. Draw the output characteristics of an n-p-n transistor operating CE mode and explain different regions of operations.

সাধারণ নিঃসারক বিন্যাসে কার্যরত একটি n-p-n ট্রানজিস্টারের আউটপুট বৈশিষ্ট্যলেখ অংকন কর ও বিভিন্ন কার্যকরী অঞ্চলগুলি বর্ণনা কর।

3. Explain the operation of a centre-tapped full-wave rectifier drawing the circuit diagram and input and output waveforms.

রূপান্তরকের কেন্দ্রবিন্দুতে সংযোগকারী একটি পূর্ণতরঙ্গ একমুখীকারকের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর।

4. Write down the characteristics of an ideal OP-AMP. Explain how OP-AMP can be used as an inverting amplifier.

5. Write down the principle of a solar cell. Mention its two uses.

সৌরকোষের কার্যনীতিটি লেখ। এর দুটি ব্যবহার উল্লেখ কর।

6. What do you mean by 'p-type' and 'n-type' semiconductors? Why biasing is necessary in a transistor amplifier?

'p-type' ও 'n-type' অর্ধপরিবাহী বলতে কি বোঝায়? একটি ট্রানজিস্টার বিকল্প বায়াসিং এর প্রয়োজন হয় কেন?

7. Discuss how AND, NOT and OR logic gates can be implemented using NAND only. Mention two uses of CRO.

8.(i) Convert  $(11101.11)_2$  into its equivalent decimal number.

(ii) A transistor has current gain of 0.99 in common-base configuration. Calculate the current gain in common-emitter configuration.

9. Implement a positive logic 2-input AND logic gate using diodes and explain its operation.

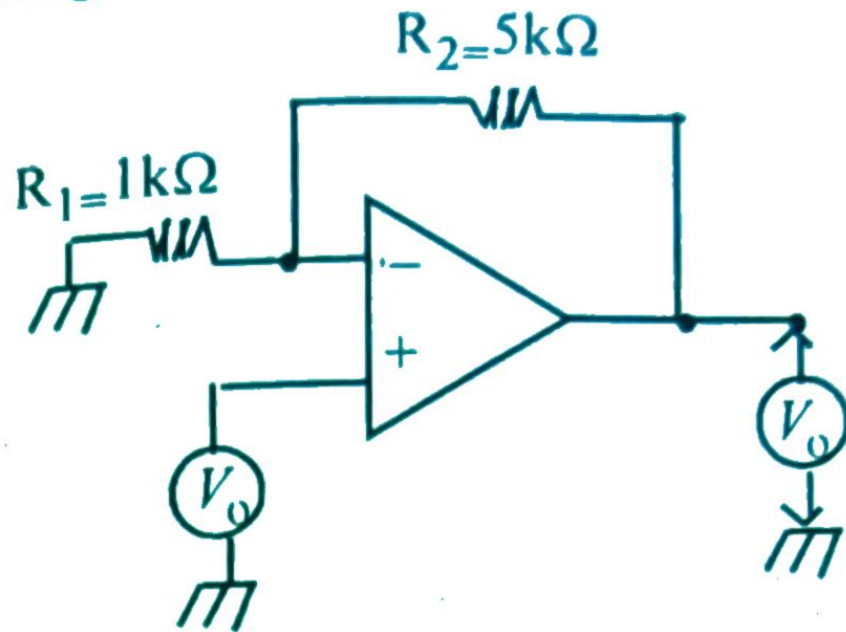
10.(a) Simplify the following logic expression using Karnaugh Map

$$Y = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}C + \bar{A}BC + ABC$$



B. Sc. General Sem. V & VI 2020 2020/157

(b) In the following circuit  $R_1 = 1\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 5\text{k}\Omega$  and  $v_i = 1\text{V}$ .  
Calculate the gain of the amplifier and the output voltage ( $V_o$ )



\*\*\*\*\*