

20. (அ) ஒரு துகளின் ஐகன் ஆற்றல் மதிப்புகளை ஒரு பரிமாண பெட்டியில் வருவுக. முதல் ஐகன் சமன்பாட்டை வரைக.

Derive Energy eigenvalues for a particle in a one dimensional box. Plot the first eigenfunction of the particle.

Or

- (ஆ) நேரான சீரிசை அலையேற்றியின் ஆற்றல் கட்டங்களை ஸ்காடினரஜர் சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி காண்க.

Determine the energy levels of a linear harmonic oscillator on the basis of the Schroedinger's equation.

Reg. No. :

Code No. : 30224

Sub. Code : R 3 PH 52/
B 3 PH 52

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION,
NOVEMBER 2013.

Fifth Semester

Physics — Main

Paper VIII — QUANTUM MECHANICS

(For those who joined in July 2008 to 2011)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer :

1. இராலே-ஜீன்ஸின் குத்திரம் எந்த அலை நீளத்திற்கு பொருந்தும்
(அ) குறைந்த அலைநீளம்
(ஆ) நீண்ட அலைநீளம்
(இ) மிக நீண்ட அலைநீளம்
(ஈ) மிகக் குறைந்த அலைநீளம்



Rayleigh-Jean's formula is applicable to

- (a) Shorter wavelength
- (b) Longer wavelength
- (c) Very longer wavelength
- (d) Very shorter wavelength

2. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது சரியானது?

- (அ) $\lambda = h/mv$ (ஆ) $\lambda = h/p^2$
- (இ) $\lambda = 1/p$ (ஈ) $\lambda = h^2/p$

Which of the following is correct?

- (a) $\lambda = h/mv$ (b) $\lambda = h/p^2$
- (c) $\lambda = 1/p$ (d) $\lambda = h^2/p$

3. ஒளியின் இரட்டைப்பண்பை விளக்கியவர்

- (அ) ஐன்ஸ்டீன் (ஆ) ப்ளாங்க்
- (இ) டி பிராக்லி (ஈ) வியன்

The dual nature of light was put forward by

- (a) Einstein (b) Planck
- (c) de Broglie (d) Wien

4. டி பிராக்லி கூற்றுப்படி ஒரு துகளின் அலை திசை வேகமும் மற்றும் குழு திசை வேகமும் எவ்வகையில் அமையும்?

- (அ) சமம்
- (ஆ) வெவ்வேறாக
- (இ) ஒப்பிடத்தக்கவை
- (ஈ) ஒப்பிட முடியாத

According to de Broglie's concept the wave velocity and group velocity of a particle is

- (a) same
- (b) different
- (c) comparable
- (d) noncomparable

5. நிலையில்லா தத்துவத்தை வகுத்தவர்

- (அ) ஐன்ஸ்டீன் (ஆ) ப்ளாங்க்
- (இ) ஹெய்சன் பெர்க் (ஈ) யங்

The uncertainty principle is started by

- (a) Einstein (b) Planck
- (c) Heisenberg (d) Young



6. நிலையில்லா தன்மையை உறுதிபடுத்துவது

- (அ) காமா நுண்ணோக்கி
(ஆ) காம்டன் விளைவு
(இ) ஒளிமின் விளைவு
(ஈ) கரும்பொருள் கதர்வீச்சு

The confirmation of uncertainty principle is done with

- (a) Gamma microscope
(b) Compton effect
(c) Photoelectric effect
(d) Blackbody radiation

7. அலை வெக்டர் இவ்வாறாக குறிக்கப்படுகிறது

- (அ) $k = 2\pi/\lambda$ (ஆ) $k = 4\pi/\lambda$
(இ) $k = \pi/\lambda$ (ஈ) $k = 2\pi^2/\lambda$

The wave vector is represented as

- (a) $k = 2\pi/\lambda$ (b) $k = 4\pi/\lambda$
(c) $k = \pi/\lambda$ (d) $k = 2\pi^2/\lambda$

8. மின்னூட்ட அடர்த்தி என்பது

- (அ) $|\psi|^2$ (ஆ) $|\psi|$
(இ) $-|\psi|$ (ஈ) $-|\psi|^2$

The charge density is given by

- (a) $|\psi|^2$ (b) $|\psi|$
(c) $-|\psi|$ (d) $-|\psi|^2$

9. $\partial\psi/\partial x$ ன் மதிப்பு

- (அ) தொடர்ச்சியாகவும் மற்றும் அளவானது
(ஆ) அளவில்லாதது
(இ) தொடர்ச்சியற்றது
(ஈ) தொடர்ச்சியானது

The value of $\partial\psi/\partial x$ is

- (a) continuous and finite
(b) infinite
(c) discontinuous
(d) continuous



10. சுழிபுள்ளி ஆற்றல் என்பது

(அ) $E_0 = (1/2)\hbar\omega_c$ (ஆ) $E_0 = (1/2)\hbar\omega_c^2$

(இ) $E_0 = (1/2)\hbar^2\omega$ (ஈ) $E_0 = (1/2)\hbar$

The zero point energy is

(a) $E_0 = (1/2)\hbar\omega_c$ (b) $E_0 = (1/2)\hbar\omega_c^2$

(c) $E_0 = (1/2)\hbar^2\omega$ (d) $E_0 = (1/2)\hbar$

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

11. (அ) கரும்பொருளின் ஆற்றல் வகைப்பாட்டினை இயற்பியலின் செம்மை கோட்பாடு விளக்க தவறியதை விளக்குக.

Discuss the failure of classical physics to explain energy distribution in the spectrum in the spectrum of a Black body.

Or

(ஆ) ப்ளாங்கின் குவாண்டம் கொள்கையை விளக்குக.

Explain Planck's quantum theory.

12. (அ) ஆலைத்திசை வேகத்தைப் பற்றி விளக்குக.

Write the concept of wave velocity.

Or

Page 6

Code No. : 30224

(ஆ) எலக்ட்ரானின் குறுக்கீட்டு விளைவினை பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

Write a short note on electron interference.

13. (அ) உந்தம்-நிலை நிலையில்லா தத்துவத்தை நிரூபி.

Prove that the momentum-position uncertainty principle.

Or

(ஆ) நிலையில்லா தத்துவத்தின் உதவியுடன் ஒளி போட்டான்களை விளக்குக.

Using uncertainty principle explain light quanta.

14. (அ) அலை ψ யின் கட்டுப்பாடுகளை எழுதுக.

Write the conditions of wavefunction ψ .

Or

(ஆ) செயலிகளைப் பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

Write a note on opertors.

15. (அ) படி ஆற்றல் பற்றி குறிப்பு வரைக.

Write a note on step potential.

Or

(ஆ) டனல் விளைவை பற்றி குறிப்பு வரைக.

Write a note on Tunnel effect.

Page 7

Code No. : 30224



PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

16. (அ) போர் கொள்கையின் குறைபாடுகளை விளக்குக.
Discuss the failures of Bohr's theory in detail.

Or

- (ஆ) ஒளிமின் விளைவுக்கான ஐன்ஸ்டீனின் விளக்கத்தை கூறுக.

Discuss Einstein's explanation of the photo electric effect.

17. (அ) எலக்ட்ரானின் விளிம்பு விளைவிற்கான டேவிசன் மற்றும் ஜெர்மன் ஆய்வை விளக்குக. அந்த ஆய்வின் முடிவுகள் யாவை?

Describe Davission and Germer experiment for the study of electron diffraction. What are the results of the experiment?

Or

- (ஆ) டி பிராக்லி கொள்கையின் பண்பு மற்றும் பயன்களை விரிவாக எழுதுக.

Briefly explain the consequences and advantages of de Broglie concepts.

18. (அ) ஹெய்சன் பெர்கின் நிலையில்லா தத்துவத்தை காமா கதிர் நுண்ணோக்கி சோதனை மூலம் விளக்குக.

Explain Heisenberg's uncertainty principle using a gamma ray microscope.

Or

- (ஆ) ஹைட்ரஜன் அணுவின் பிணைப்பு ஆற்றலை நிலையில்லாதத்துவத்தின் மூலம் விளக்குக.

Explain binding energy of the hydrogen atom on the basis of uncertainty principle.

19. (அ) ஸ்டிரோடினஜரின் நேரம் சார்ந்த அலைச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

Describe the time dependent form of the Schroedinger's wave equation.

Or

- (ஆ) நிகழ்தகவு அடர்த்தி என்பதை எழுது. மேலும் $\partial p / \partial t + \text{div } S = 0$ என்பதை நிரூபி.

Define probability density. Prove that $\partial p / \partial t + \text{div } S = 0$.

