



‘समानो मन्त्रः समितिः समानी’

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Programme 5th Semester Examination, 2022

DSE1/2/3-P1-PHYSICS

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 60

The question paper contains paper DSE-1A and DSE-1B.
The candidates are required to answer any *one* from *two* papers.
Candidates should mention it clearly on the Answer Book.

DSE-1A

NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS

GROUP-A / বিভাগ-ক / সমূহ-ক

1. Answer any *four* questions from the following: 3×4 = 12
নিম্নলিখিত যে-কোন *চারটি* প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
কুনৈ *চার* প্রশ্নহরুকো উত্তর লেখ্नुहोस्
- (a) Give three evidences in favour of the shell model of the nucleus. 3
परमाणुर केन्द्रकेर सेल मडेलेर सपक्षे तिनटि प्रमाण दाओ।
शेल मोडलको पक्षमा कुनै तीनवटा प्रमाणहरू प्रस्तुत गर्नुहोस्।
- (b) Binding energies of ${}_8\text{O}^{16}$ and ${}_{17}\text{Cl}^{35}$ are 127.35 MeV and 289.3 MeV respectively. 3
Which one of the two nuclei is more stable?
 ${}_8\text{O}^{16}$ एबं ${}_{17}\text{Cl}^{35}$ - एर बन्धन शक्तिगुलि हल यथाक्रमे 127.35 MeV ओ 289.3 MeV। एगुलिंर मध्ये
कोनटि बेशी स्थयी ?
 ${}_8\text{O}^{16}$ अनि ${}_{17}\text{Cl}^{35}$ को बाध्यकारी ऊर्जाको मान क्रमश 127.35 MeV अनि 289.3 MeV छ।
कुन न्युक्लियस ज्यादा स्थिर छ ?
- (c) Give the list of leptons. Mention the charge of leptons. 1 $\frac{1}{2}$ + 1 $\frac{1}{2}$
लेपटनेर तालिका लिपिबद्ध कर। प्रतिटि लेपटन कणार आधान उल्लेख कर।
Lepton को सूची बताउनुहोस्। Lepton को दुई चार्जहरू बताउनुहोस्।
- (d) Write and explain the working principle of Cyclotron. 3
साइक्लोट्रनेर कार्यनीति लेख ओ व्याख्या कर।
Cyclotron को कार्य सिद्धान्त बताउँदै वर्णन गर्नुहोस्।
- (e) What are the main characteristics of the compound nuclear reaction? 3
यौगिक पारमाणविक विक्रियार प्रधान वैशिष्ट्यगुलि की की ?
यौगिक परमाणु प्रतिक्रियाको प्रमुख विशेषताहरू के के हुन् ?

(f) Is the photoelectric effect possible with free electron? Explain.

মুক্ত ইলেকট্রন দ্বারা ফোটোইলেকট্রিক এফেক্ট কি সম্ভব? ব্যাখ্যা কর।

के मुक्त इलेक्ट्रॉन सित फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्ट सम्भव छ ?

(a)

(b)

GROUP-B / বিভাগ-খ / সমূহ-খ

Answer any four questions from the following

নিম্নলিখিত যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस्

6×4=24

2. What is meant by "Long range α -particles"? Explain their origin.
 "দীর্ঘ পরিসরের আলফা কণা" বলতে কি বোঝায়? তাদের উৎপত্তি ব্যাখ্যা কর।
 Long range α -particles भन्नाले के बुझिन्छ? तिनीहरूको उत्पत्तिको वर्णन गर्नुहोस्।
3. What is 'weak interaction paradox' of single particle shell model? How was the paradox finally resolved?
 "दुर्बल मिथोक्रिया आपातबैपरीता" की? किभाबे आपातबैपरीता শেষ पर्यन्त समाधान करा হয়েছে -
 ব্যাখ্যা কর।
 एकलो कण शील मोडलको 'weak interaction paradox' के हो? यो Paradox लाई कसरी समाधान गरियो अन्तमा?
4. (a) Show that the minimum photon energy required for the production of positron-electron pairs in the field of free electron is $4mc^2$.
 দেখাও যে মুক্ত ইলেকট্রনের ক্ষেত্রে পজিট্রন-ইলেকট্রন জোড়া উৎপাদনের জন্য সর্বনিম্ন ফোটন কণার শক্তির প্রয়োজন হয় $4mc^2$ ।
 स्वतन्त्र इलेक्ट्रॉनको क्षेत्रमा positron-electron को जोड़ा उत्पत्ति गर्नको निम्ति न्यूनतम फोटोन ऊर्जाको मान $4mc^2$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस्।
- (b) Explain why electrons cannot exist inside the nucleus.
 কোন পরমাণুর কেন্দ্রকের মধ্যে ইলেকট্রন থাকতে পারে না - ব্যাখ্যা কর।
 ईलेक्ट्रॉन किन nucleus भित्र रहन सक्दैन? वर्णन गर्नुहोस्।
5. Explain the principle, construction and operation of photomultiplier tube (PMT).
 ফোটো-মাল্টিপ্লায়ার টিউবের নীতি, নির্মাণ ও কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর।
 Photomultiplier tube (PMT) को सिद्धान्त, संरचना अनि कार्यप्रणालीको वर्णन गर्नुहोस्।
6. Draw the schematic diagram and describe the working principle of synchrotrons.
 সিনক্রোট্রনের পরিকল্পিত চিত্র অঙ্কন করে কার্যনীতি আলোচনা কর।
 Synchrotron को योजना बद्ध चित्रसहित कार्य सिद्धान्तको वर्णन गर्नुहोस्।

3

3

6

6

7. (a) Elaborate the principle of CPT invariance in elementary particles. 4
 प्राथमिक कणार मध्ये CPT अपरिवर्तनीयता नीतिटि विस्तारित आलोचना कर।
 प्राथमिक कणमा CPT in variance को सिद्धान्त वर्णन गर्नुहोस्।
- (b) What are the possible total isospin for the following reaction? 2
 निम्नलिखित विक्रियार जन्य सञ्जाव्य मोट आईसो-स्पिन (isospin) की की ?
 दिइएको प्रतिक्रियामा सम्भावित कुल isospin हरु के के हुन् ?



GROUP-C / বিভাগ-গ / समूह-ग

Answer any two questions from the following

12×2 = 24

निम्नलिखित ये-कोन दुटि प्रश्नर उत्तर दाओ

कुनै दुई प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस्

8. (a) The continuous β -ray spectrum of radio-active substances presented a peculiar difficulty. Explain the difficulty. How was it resolved? 5+5
 तेजस्क्रिय पदार्थेर निरविच्छिन्न बिटा-रश्मिर वर्णाली एकटि विशेष असुबिधा उपस्थापना करे। असुबिधा व्याख्या कर। एटि किभावे समाधान करा हयेछे — वर्णना कर।
 Radio-active पदार्थको निरन्तर β -किरणको स्पेक्ट्रमले विचित्र कठिनाई प्रस्तुत गर्छ। त्यस कठिनाई वर्णन गर्नुहोस्। यसलाई कसरी समाधान गरियो ?
- (b) What is internal conversion? 2
 आन्तरिक रूपान्तरण बलते कि बोवा ? — व्याख्या कर।
 Internal conversion के हो ?
9. (a) Define total and differential cross-section of a nuclear reaction. 3
 एकटि पारमाणविक विक्रियार मोट ओ अबकल प्रश्च्छेद संज्ञायीत कर।
 एउटा परमाणु प्रतिक्रियाको कुल अनि भिन्नता क्रस सेक्सनको परिभाषित गर्नुहोस्।
- (b) What is the importance of measuring the Q-value of various reactions? 3
 विभिन्न पारमाणविक विक्रियार Q-मान परिमाणेर गुरुत्व की की ?
 विभिन्न प्रतिक्रिया Q-value को मान नाप्नको महत्व के छ ?
- (c) State at least eight conservation laws which governs the elementary particle reaction. 6
 प्राथमिक कणार विक्रियाके नियन्त्रण करे एरकम अस्तुत आटि संरक्षण आइन विवृत कर।
 प्रारम्भिक कण प्रतिक्रियालाई नियन्त्रित गर्ने कम्तिमा आठवटा संरक्षणको नियमहरू बताउनुहोस्।
10. Describe the liquid drop model of the nucleus stating clearly its basic assumptions. Discuss the limitation of this model. 8+4
 मौलिक अनुमानशुलि स्पष्टभावे विवृत करे कोनो परमाणु केन्द्रकेर तरल-फोँटा (liquid drop) मडेलटि वर्णना दाओ। एही मडेलेर सीमाबद्धता आलोचना कर।
 आधारभूत मान्यताहरू स्पष्ट रूपमा बताउँदै परमाणुको liquid drop model को वर्णन गर्नुहोस्। यस मडेलको सीमा बताउनुहोस्।

- 11.(a) A collimated beam of 1.6 MeV gamma rays strikes a thin tantalum foil. Electrons of 0.6 MeV energy are observed to emerge from the foil. Are those due to the photo-electric effect, Compton scattering effect or pair production? Assume that any electron produced of the tantalum foil do not undergo a second interaction.

1.6 MeV শক্তির গামারশ্মির সংযোজিত ধারা একটি পাতলা ট্যানটালাম ফয়েলকে আঘাত করে। আঘাতের পর 0.6 MeV শক্তির ইলেকট্রনগুলিকে ফয়েল থেকে বের হতে পর্যবেক্ষণ করা যায়। এই ইলেকট্রন নিরসন কি ফটো-ইলেকট্রিক এফেক্ট, কম্পটন এফেক্ট না পেয়ার প্রডাকশন-এর জন্য হয়েছে? ধরে নাও উৎপন্ন ইলেকট্রন ট্যানটালাম ফয়েলের মধ্যে দ্বিতীয় অন্য কোন মিথস্ক্রিয়া করছে না।

1.6 MeV को संकलित γ -किरणले tantalum को पन्नालाई हिंकाउछ। त्यस पन्नाबाट 0.6 MeV उर्जा भएको इलेक्ट्रोन देखा पर्छ। के त्यो इलेक्ट्रोन photo-electric effect, Compton scattering effect वा pair production ने गर्दा हो? Tantalum foil मा उत्पन्न भएको इलेक्ट्रोन फेरि ऊर्का प्रक्रियामा जोडेन भनि मानिलिनुहोस्।

- (b) Discuss the four different types of interactions among the elementary particles.

প্রাথমিক কণার মধ্যে চারটি ভিন্ন ধরনের মিথস্ক্রিয়া আলোচনা কর।

প্রাথমিক কণাহরু माझको कुनै चार प्रकारका अन्तःक्रियाको वर्णन गर्नुहोस्।

DSE-1B

ELEMENTS OF MODERN PHYSICS

GROUP-A / বিভাগ-ক / समूह-क

1. Answer any **four** questions from the following:

নিম্নলিখিত যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

तल दिइएका कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् -

3×4 = 12

- (a) What is Raman effect? Calculate the work function of a metal if the threshold wavelength for it is 580 nm.

1+2

रमन-प्रभाव कि ? यदि एकटा धातुर स्फेद्रे प्राञ्चिक तरङ्गदैर्घ्य 580 nm হয় তবে ঐ ধাতুর কার্য অপেক্ষকের মান कत निर्णय कर।

रमन प्रभाव के हो ? यदि एउटा धातुको थ्रेसहोल्डको wavelength को मान 580nm भए यसको work function को मान खोज्नुहोस्।

- (b) State (i) Position-momentum and (ii) Energy-time Uncertainty Principle.

3

(i) অবস্থান-ভরবেগ ও (ii) শক্তি-সময় এর অনিশ্চয়তার নীতি বিবৃত কর।

बताउनुहोस्

(i) Position-momentum and (ii) Energy-time Uncertainty को सिद्धान्त

- (c) Define matter waves. Calculate the de-Broglie wavelength of an electron having kinetic energy of 1000 eV.

1+2

बस्तु-तरङ्गের সংজ্ঞা দাও। 1000 eV গতিশক্তি যুক্ত একটি ইলেকট্রনের de-Broglie तरङ्गदैर्घ্যর মান निर्णय कर।

पदार्थ लहर के हो ? एउटा 1000 eV गतिज ऊर्जा भएको इलेक्ट्रोनको de-Broglie wavelength को मान खोज्नुहोस्।

- (d) What is nuclear fusion? Write down the semi-empirical mass formula for calculating the approximate nuclear binding energy of an atomic nucleus. 1+2
- केन्द्रकीय संयोजन कि ? एकटि पारमाणविक केन्द्रकेर आनुमानिक पारमाणविक बन्धन शक्ति गणनार जन्य आधा अनुभूतिमूलक भर सूत्रटि लेख।
- Nuclear को fusion के हो ? एउटा परमाणु नाभिको अनुमानित नाभिकिय बाध्यकारी उर्जाको मान खोज्नको निम्ति semi-empirical mass formula लेख्नुहोस्।
- (e) What is operator in Quantum Mechanics? Define the expectation value of an operator. 1+2
- कोयान्टाम बलविज्ञानेर क्षेत्रे चालक काले बले ? कोन चालकेर प्रत्याशा मानेर संज्ञा दाओ।
- Quantum Mechanics मा operator के हो ? एउटा operator को आपेक्षित मूल्यको परिभाषा दिनुहोस्।
- (f) Define spontaneous and stimulated emission. 3
- स्वतःस्फूर्त एवं उद्दीपित निर्गमनेर संज्ञा दाओ।
- Spontaneous अनि Stimulated emission को परिभाषा दिनुहोस्।

GROUP-B / विभाग-ख / समूह-ख

Answer any four questions from the following

6×4 = 24

निम्नलिखित ये-कोन चारटि प्रश्नेर उत्तर दाओ

कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस्

2. Write a note on wave-particle duality. Discuss the gamma ray microscope experiment to illustrate the uncertainty relation. 3+3
- तरङ्गकणा द्वैततार उपर टीका लेख। अनिश्चयता सम्पर्क चित्रित करार जन्य गामा-रश्मि अणुवीक्षण यन्त्रेर परीक्षा आलोचना कर।
- Wave-particle duality माथि एउटा टिप्पणी गर्नुहोस्। Uncertainty relation लाई चित्रण गर्नको निम्ति gamma ray microscope परिक्षणको वर्णन गर्नुहोस्।
3. Give the requirements that a wavefunction should satisfy. A wavefunction of a particle moving in a range from $-\infty$ to $+\infty$ is given by $\psi(x) = e^{-ax^2/2}$. Normalise the wavefunction and find the expectation value of x^2 . 2+2+2
- एकटि तरङ्ग अपेक्षक सन्तुष्ट होयार प्रयोजनीयतार विवरण दाओ। देओया आछे एकटि तरङ्ग अपेक्षक $-\infty$ थेके $+\infty$ सीमार मध्ये चलमान $\psi(x) = e^{-ax^2/2}$ । तरङ्ग अपेक्षकके शमित कर एवं x^2 -एर प्रत्याशा मान निर्णय कर।
- एउटा wavefunction ले संतुष्ट गर्नु पर्ने आवश्यक तथ्यहरू बताउनुहोस्। एउटा $-\infty$ देखि $+\infty$ सम्म घुम्दै गरेको कणको wavefunction $\psi(x) = e^{-ax^2/2}$ छ। त्यस wavefunction लाई normalise गर्दै x^2 को सम्भावित मान खोज्नुहोस्।

4. Explain the term blackbody. Does a blackbody always appear black? Based on the Planck's law of Blackbody radiation draw a plot of

- Spectral energy density vs frequency and
- Spectral energy density vs wavelength at different temperatures.

কৃষ্ণবস্তু শব্দটি ব্যাখ্যা কর। কৃষ্ণবস্তু কি সবসময় কালো দেখায়? কৃষ্ণবস্তু বিকিরণের প্ল্যাঙ্কের সূত্রের উপর ভিত্তি করে (i) বর্ণালী শক্তি ঘনত্ব বনাম কম্পাঙ্ক ও (ii) বর্ণালী শক্তি ঘনত্ব বনাম তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিভিন্ন উষ্ণতায় লেখচিত্র অঙ্কন কর।

Blackbody শব্দকো ব্যাখ্যা করুন। কে Blackbody সঠিঁ কালো দেখিন্ত? Planck কো Blackbody radiation লাইঁ আধারমূত গরর চিত্রকরণ করুন।

- Spectral energy density vs frequency
- Spectral energy density vs wavelength that different temperatures.

5. (a) How do you account for the drop of B/A for low A and larger A ? Here B represents the binding energy and A represents the mass number.

একটি ফোটোর B/A অনুপাতে কিভাবে A -এর উচ্চ ও নিম্নমানের উপর নির্ভরশীল। তুমি কিভাবে বর্ণনা করবে? যেখানে B হল কোন পরমাণুর বন্ধন শক্তি এবং A হল পরমাণুর ভরসংখ্যা।

নিম্ন A অনি তুলো A মা B/A কো মান ঘটনকো নিমিত্ত তপাইঁ কসরী বিশ্লেষণ করুন। যহাঁ B মন্বালে binding energy অনি A মন্বালে mass number বৃদ্ধিন্ত।

(b) Give four characteristics of nuclear forces.

পারমাণবিক শক্তির চারটি বৈশিষ্ট্য লেখ।

Nuclear forces কো কুনৈ চার বিশেষতাহরু বতাতনুহোস্।

6. (a) Define half-life, mean life and decay constant of a radioactive substance.

একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের half-life, mean life, এবং decay constant-এর সংজ্ঞা লেখ।

এতটা radioactive পদার্থকো half-life, mean life অনি decay constant কো পরিমাণ দিনুহোস্।

(b) Why α -spectrum is discrete but β -spectrum continuous?

কোন পরমাণুর ক্ষেত্রে α -বর্ণালী বিচ্ছিন্ন কিন্তু β -বর্ণালী নিরবিচ্ছিন্ন কেন? ব্যাখ্যা কর।

α -spectrum discrete অনি β -spectrum continuous কিন হুন্ত?

7. (a) What is meant by optical pumping?

অপটিক্যাল পাম্পিং বলতে কি বোঝ?

Optical pumping মন্বালে কে বৃদ্ধিন্ত?

(b) What are the advantages of linear accelerator over cyclotron?

সাইক্লোট্রনের উপর সরলরৈখিক ত্বরকের সুবিধা কী?

Cyclotron কো তুলনামা linear accelerator কো কে ফাইদা চ?

GROUP-C / বিভাগ-গ / সমূহ-গ

Answer any two questions from the following

12×2 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

কোন দুই প্রশ্নহরুको उत्तर दिनुहोस्

8. (a) What is LASER? What are Einstein's A and B coefficients? Obtain a relation between Einstein's A and B coefficients? 1+2+5

LASER कि ? आइन्स्टाइनर A एवं B सहग कि ? आइन्स्टाइनर A एवं B सहगेर मध्ये सम्पर्क स्थापन कर।

LASER के हो ? Einstein को A अनि B coefficient हरु के के हुन् ? Einstein को A अनि B को coefficient सम्बन्ध खोज्नुहोस्।

- (b) Why Rutherford's model could not explain the stability of an atom? State Bohr's quantization condition for defining stationary orbit. 2+2

रुडरफोर्डर मडेल परमाणुको स्थायित्व व्याख्या करते পারে ना केन ? श्विर कम्पथ संज्ञायित करार जन्य बोरर कोयान्टाईजेशन शर्त विवृत कर।

Rutherford को मोडलले परमाणुको स्थिरताको किन वर्णन गर्न सकेन ? Stationary orbit परिभाषित गर्नको निम्ति Bohr को quantization condition बताउनुहोस्।

9. (a) With the help of neat diagram, explain the construction and working principle of Geiger-Muller counter. 6

परिच्छन्न चित्रर साहाय्ये गिजार-मुलार काउन्टारर निर्माण ओ कार्यप्रणाली व्याख्या कर।

एउटा सफा रेखाचित्रको सहायता लिएर Geiger-Muller counter को संरचना अनि कार्य सिद्धान्तको वर्णन गर्नुहोस्।

- (b) Stating the law of radioactive disintegration, obtain a relation governing the radio-active decay. 2+4

तेजस्क्रिय विच्छिन्नतार आइन उल्लेख करे, तेजस्क्रिय क्षय सम्पर्कित सम्पर्कटि स्थापन कर।

Radioactive disintegration नियम बताउँदै radioactive decay लाई नियन्त्रण गर्न समीकरण खोज्नुहोस्।

- 10.(a) Derive the expression to estimate the nuclear size/radius from Rutherford's α -scattering experiment. 8

रुडरफोर्डर α -विच्छुरण परीक्षा थेके पारमाणविक व्यासार्ध समीकरण स्थापन कर।

Nucleus को आकार/अर्धव्यास नाप्नको निम्ति Rutherford को α -scattering परिक्षण देखि समीकरण खोज्नुहोस्।

- (b) What are the outcomes of Davisson and Germer experiment? Explain how these results directly confirm the de-Broglie hypothesis of matter wave? 2+2

डेविशन एवं जार्मर परीक्षार फलाफल की आलोचना कर। এই फलाफलगुलि किभावे डि-ब्रगलिर प्रकल्लेर कणा-तरङ्ग तत्त्व सरासरि निश्चित करे -व्याख्या कर।

Davisson अनि Germer को परिक्षणको नतिजाहरु के के हुन् ? यसको परिक्षाफलले de-Broglie पदार्थ लहरको सिद्धान्तलाई कसरी सोझै प्रमाणित गर्छ ?

Turn Over

- 11.(a) Consider a particle of energy $E < V_0$, moving from left to right, towards a step potential of height V_0 represented by the equations.

$$V = 0 \text{ for } -\infty \leq x \leq 0$$

$$V = V_0 \text{ for } 0 \leq x \leq \infty$$

- (i) Write the Schrodinger wave equation and its physically acceptable solution in the two region.

- (ii) What is quantum mechanical tunneling?

ধর $E < V_0$, শক্তিসম্পন্ন একটি কণা বামদিক হতে ডানদিকে একটি V_0 উচ্চতাসম্পন্ন ধাপ বিভবের মতো চলমান এবং এটি নিম্নোক্ত সমীকরণ দ্বারা দেখানো হয়েছে।

$$V = 0 \text{ যেখানে } -\infty \leq x \leq 0$$

$$V = V_0 \text{ যেখানে } 0 \leq x \leq \infty$$

- (i) শ্রোডিঞ্জার তরঙ্গ সমীকরণটি লেখ এবং ভৌতিকভাবে গ্রহণযোগ্য দুটি অঞ্চলের জন্য লেখ।

- (ii) যান্ত্রিক টানেলিং কি?

এতটা $E < V_0$ ऊर्जा भएको कण एउटा V_0 उचाइ भएको step potential मा देब्रे देखि दाहिने तिर कुदिरहेको छ। Step potential निम्न समीकरणद्वारा वर्णन गर्न सकिन्छ ?

$$V = 0 \text{ for } -\infty \leq x \leq 0$$

$$V = V_0 \text{ for } 0 \leq x \leq \infty$$

- (i) Schrodinger को wave equation लेख्दै यसको भौतिकीय स्वीकार्य समाधान ती दुइ क्षेत्रमा खोज्नुहोस्।

- (ii) Quantum mechanics मा tunneling के हो ?

- (b) Determine the probability of finding a particle of mass "m" between $x = 0$ to $x = \frac{L}{10}$ if the particle is described by the normalised wave function

$$\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin \frac{n\pi x}{L} \text{ for } 0 \leq x \leq L \text{ and is in the } n = 3 \text{ state.}$$

একটি m ভরের কণা এবং নরমালাইজড তরঙ্গ অপেক্ষক-এর $\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin \frac{n\pi x}{L}$ যেখানে $0 \leq x \leq L$ -এর জন্য $x = 0$ থেকে $x = \frac{L}{10}$ -এর মধ্যে কণা থাকার সম্ভাবনা নির্ণয় কর এবং যদি কণাটি $n = 3$ অবস্থায় থাকে তবে কত ?

एउटा "m" mass भएको कणलाई $x = 0$ देखि $x = \frac{L}{10}$ मा पाउन सकिने सम्भावना खोज्नुहोस्। यदि त्यस कणलाई normalised wave ले बुझाउँछ भने $\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin \frac{n\pi x}{L}$ for $0 \leq x \leq L$ $n = 3$ state मा।

—x—