

U.G. 6th Semester Examination - 2022**PHYSICS****[PROGRAM]****Course Code : BPHSDSRT-3 & 4 (DSE 3 & 4)**

Full Marks : 40

Time : 2 Hours

*The figures in the right-hand margin indicate marks.**Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

This question papers contains both DSE 3 & 4. Students are thereby instructed to answer DSE paper out of these two (DSE 3 & DSE 4) as he/she opted for.

এই প্রশ্নপত্রটিতে ২টি (DSE) প্রশ্নপত্র রয়েছে (DSE 3 এবং DSE 4)।

ছাত্র/ছাত্রীদের নির্দেশ দেওয়া হচ্ছে তারা যেন এই দুটির মধ্যে তাদের নির্বাচিত প্রশ্নপত্রটির উত্তর করে।

Title : Nuclear and Particle Physics**Code : BPHSDSRT3 (DSE 3)**1. Answer any **ten** questions: $1 \times 10 = 10$ যে-কোনো **দশটি** প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Why stable nuclei have more neutrons than protons?

স্থায়ী নিউক্লিয়াসে প্রোটনের চেয়ে নিউট্রনের সংখ্যা বেশি থাকে কেন?

b) What is electrical quadrupole moment of nucleus?

নিউক্লিয়াসের ইলেকট্রিক্যাল কোয়াড্রুপোল মোমেন্ট (ভ্রামক) কাকে বলে?

c) Give two examples of Doubly Magic nucleus.

দুটি Doubly Magic নিউক্লিয়াসের উদাহরণ দাও।

d) What is approximate ratio of radius of ^{208}Pb and ^{25}Mg nuclei?

^{208}Pb এবং ^{25}Mg নিউক্লিওনদের ব্যাসার্ধের অনুপাত নির্ণয় কর।

e) What is Compton Scattering?

Compton Scattering কি?

f) What are Isobaric nucleus?

আইসোবারিক নিউক্লিয়াস কাদের বলে?

g) What is dead time of a GM counter?

GM counter-এর মৃত সময় বলতে কি বোঝ?

h) What is threshold energy in a nuclear reaction?

নিউক্লিও বিক্রিয়ার থ্রেশহোল্ড (প্রারম্ভিক) শক্তি কি?

i) What is Geiger-Nuttal law?

গাইগার-নটাল সূত্র কি?

[Turn Over]

j) Give an example of 'Hadron'.

'Hadron'-এর একটি উদাহরণ দাও।

k) What is scintillation?

সিটিলেশন কি?

l) What is the fundamental interaction responsible for the confinement of quarks within hadron?

কোন মৌলিক interaction, হ্যাড্রনের মধ্যে কোয়ার্কের নিশ্চিতকরণের জন্য দায়ী?

m) What is Cherenkov radiation?

চেরেনকোভ বিকিরণ কি?

n) What are gluons?

Gluons কি?

o) What are strange particles?

'Strange' কণা বলতে কাদের বোঝায়?

2. Answer any **five** questions: $2 \times 5 = 10$

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Nuclei have almost constant binding energy per nucleon. Why?

নিউক্লিয়াসগুলিতে প্রতি নিউক্লিয়নে বন্ধন শক্তি প্রায় ধ্রুবক থাকে কেন?

b) Calculate the energy equivalent to 1 u (or 1 amu).

1 u (অথবা 1 amu)-এর সমতুল্য শক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর।

c) Find the binding energy and binding energy per nucleon of $^{31}_{15}\text{P}$, given mass of $^{31}_{15}\text{P} = 30.973763 \text{ u}$, $M_{\text{H}} = 1.007825 \text{ u}$ and $M_{\text{n}} = 1.008665 \text{ u}$.

$^{31}_{15}\text{P}$ নিউক্লিয়াসের বাইন্ডিং শক্তি এবং প্রতি নিউক্লিয়নে বাইন্ডিং শক্তি নির্ণয় কর। প্রদত্ত: $^{31}_{15}\text{P}$ -এর ভর 30.973763 u , $M_{\text{H}} = 1.007825 \text{ u}$ এবং $M_{\text{n}} = 1.008665 \text{ u}$ ।

d) Write down Bethe-Bloch formula.

বেথে-ব্লচ ফর্মুলাটি লেখ।

e) What are magic numbers? Why are they so called?

ম্যাজিক সংখ্যা কোন্গুলি? কেন তাদের ম্যাজিক সংখ্যা বলা হয়?

f) State two conservation laws which are valid in strong interaction but violated in weak interaction.

দুটি সংরক্ষণ সূত্রের নাম কর যেগুলি strong interaction-এ বৈধ (কাজ করে) কিন্তু weak interaction-এর সময় কাজ করে না।

g) In what way is a scintillation counter superior to a G.M. counter?

কিভাবে একটি সিন্টিলেশন কাউন্টার G.M. counter থেকে শ্রেয়?

h) What is straggling of range? What are the reasons for it?

রেঞ্জ-এর straggling কি? এর কারণগুলি কি কি?

3. Answer any **two** questions: $5 \times 2 = 10$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Discuss briefly the construction and working principle of a Geiger-Muller Counter.

Geiger-Muller Counter-এর গঠন এবং কার্যপ্রণালী সংক্ষেপে আলোচনা কর।

b) What are the properties of a neutrino? Explain qualitatively how the neutrino hypothesis solves apparent break down of conservation of momentum and energy in β -decay. 2+3

নিউট্রিনোর ধর্মগুলি বিবৃত কর। নিউট্রিনো অনুসিদ্ধান্তটি কিভাবে β -তেজস্ক্রিয়তায়, ভরবেগ এবং শক্তি সংরক্ষণ সূত্রের আপাতভঙ্গের ভ্রম সমাধানে সক্ষম হলে তা ব্যাখ্যা কর।

c) What are the structures of the 'proton' and 'neutron' in terms of quark? Write down the quantum numbers, spin, isospin and charge for u, d, s quark. 2+3

প্রোটন ও নিউট্রনের কোয়ার্ক সংগঠনগুলি লেখ। u, d, s কোয়ার্কগুলির spin, isospin এবং charge কোয়ান্টাম নম্বরগুলি লেখ।

4. Answer any **one** question: $10 \times 1 = 10$

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) What are the three forms of β -decay? Find out the condition of their occurrence. 2+3

বিটা ক্ষয়ের তিনটি রূপ কি কি? তাদের ঘটনার শর্তগুলি বের কর।

ii) What is electron capture? Write down the selection rule for allowed β -transition? 2+1

Electron capture কি? অনুমোদিত β -transition-এর selection rule লেখ।

iii) What are the basic properties of neutrino? 2

নিউট্রিনোর মৌলিক বৈশিষ্ট্যগুলি লেখ।

- b) Explain the principle of action of a scintillation counter. Describe its usefulness in the study of nuclear radiation.

Scintillation counter-এর কার্যনীতি ব্যাখ্যা কর।
নিউক্লিয়ার বিকিরণকে অনুধাবন করার ক্ষেত্রে ইহার
উপযোগিতাগুলি বিবৃত কর।

- c) Write down the construction and working principle of ionization chamber. Explain the difference between ionization chamber and G.M. counter. (4+4)+2

Ionization চেম্বারের গঠন ও কার্যকারিতা লেখ।
Ionization চেম্বার ও G.M. কাউন্টারের পার্থক্য ব্যাখ্যা
কর।

Title : Physics of Earth

Code : BPHSDSRT4 (DSE 4)

1. Answer any **ten** questions: 1×10=10

যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) What is geothermal energy?

ভূতাপ শক্তি বলতে কি বোঝ?

- b) Which gas causes destruction of ozone layer in stratosphere?

স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে ওজোন স্তরকে কোন্ গ্যাস ধ্বংস করে?

- c) According to plate tectonic theory, how many major plates exist within earth?

পাত সংস্থান তত্ত্ব অনুযায়ী পৃথিবীতে কয়টি প্রধান প্লেট
আছে?

- d) What is 'Ring of fire' related with earthquake belts?

ভূমিকম্পের সাথে সম্পর্কিত 'রিং অফ ফায়ার' কি?

- e) Cyclones rotate clockwise in the northern hemisphere. True or False?

উত্তর গোলার্ধে সাইক্লোন ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘোরে। সত্য
না মিথ্যা?

f) Write down the three major layers of earth's interior.

পৃথিবীর অভ্যন্তরে তিনটি প্রধান স্তরের নাম লেখ।

g) How atmospheric pressure is varied with altitude?

বায়ুমণ্ডলের চাপ উচ্চতার সহিত কিভাবে পরিবর্তিত হয়?

h) Give an example of intraplate volcanism.

Intraplate volcanism-এর একটি উদাহরণ দাও।

i) What is the primary heat source within the earth's crust?

ভূ-ত্বকের ভিতর প্রাথমিক তাপের উৎস কি?

j) What is the role of ice caps of the earth?

পৃথিবীর হিমছত্রের ভূমিকা কি?

k) Give an example of ocean-continent convergent boundary.

মহাসাগর-মহাদেশের রূপান্তর সীমানার একটি উদাহরণ দাও।

l) What are the four spheres of the earth?

পৃথিবীর প্রধান চারটি “সাবসিস্টেম” বা “স্ফিয়ার” কি?

m) What is albedo?

আলবেডো কি?

n) What is passive continental margin?

প্যাসিভ মহাদেশীয় মার্জিন কি?

o) What is hydrosphere?

হাইড্রোস্ফিয়ার কি?

2. Answer any **five** questions: 2×5=10

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Why the inner core of the earth is solid?

পৃথিবীর inner core কঠিন হয় কেন?

b) Why seismic waves follow curved path within the earth's interior?

পৃথিবীর ভিতরে seismic তরঙ্গ বক্রপথ কেন অবলম্বন করে?

c) What is isostatic rebound?

আইসোস্ট্যাটিক রিবাউন্ড কি?

d) Why mountain glaciers are important?

হিমবাহ গুরুত্বপূর্ণ কেন?

e) What types of energy and particle fluxes incident on the earth?

পৃথিবীতে কী কী ধরনের শক্তি ও কণা আপতিত হয়?

f) What is thermohaline circulation?

থার্মোহেলাইন প্রচলন কি?

g) Write down one good side and one bad side of greenhouse effect.

গ্রীনহাউস এফেক্ট-এর একটি ভালো দিক এবং একটি খারাপ দিক উল্লেখ করো।

- h) What is the importance of ocean currents?
সামুদ্রিক প্রবাহের গুরুত্ব লেখো।

3. Answer any **two** questions: $5 \times 2 = 10$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Discuss the role of biosphere in shaping the environment. Discuss about end of the earth according to geologists. $3+2$

পরিবেশ গঠনে জীবজগতের ভূমিকা আলোচনা কর।
ভূতাত্ত্বিকের মতে পৃথিবীর শেষ সম্বন্ধে আলোচনা কর।

- b) Write a short note on earth's magnetic field.
What do you mean by hydrologic cycle?

$2 \frac{1}{2} + 2 \frac{1}{2}$

পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্রের উপর একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ।
Hydrologic Cycle বলতে কি বোঝ?

- c) "Volcanoes are mostly found along plate boundaries"— Justify the statement. Do volcanoes occur in the ocean? $4+1$

“বেশীরভাগ আগ্নেয়গিরি প্লেট সীমানা বরাবর পাওয়া যায়”— বক্তব্যটি ব্যাখ্যা করো। আগ্নেয়গিরি কি সমুদ্রের তলায় পাওয়া যায়?

4. Answer any **one** question: $10 \times 1 = 10$

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Write down the important concepts that tried to explain tectonic processes. What is continental drift theory? Write any four evidences in favour of continental drift. Write down the drawbacks of continental drift theory.

$2 \frac{1}{2} + 2 \frac{1}{2} + 2 \frac{1}{2} + 2 \frac{1}{2}$

টেকটনিক পদ্ধতি ব্যাখ্যা করার জন্য প্রয়োজনীয় ধারণাগুলি সম্পর্কে লেখ। মহাদেশীয় প্রবাহ তত্ত্ব কি? মহাদেশীয় প্রবাহের পক্ষে চারটি যুক্তি দাও। মহাদেশীয় প্রবাহ তত্ত্বের অপূর্ণতাগুলি লেখ।

- b) Explain the origin of earthquake with reference to the elastic rebound theory.

Elastic rebound তত্ত্ব সহকারে ভূমিকম্পের উৎস ব্যাখ্যা কর।

- c) Write a short note on fresh water depletion. How life was originated and evolved to the present state? Discuss shortly ecosystem and its importance. $3+3+4$

স্বাদু জল ক্ষয় সম্পর্কে একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ। জীব কিভাবে উদ্ভব হয়েছিল এবং বর্তমান অবস্থায় বিবর্তিত হয়েছে? Ecosystem এবং এর গুরুত্ব সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা কর।