



‘समानो मन्त्रः समितिः समानी’

**UNIVERSITY OF NORTH BENGAL**  
B.Sc. Programme 4th Semester Examination, 2023

**SEC1-P2-PHYSICS**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 60

*The figures in the margin indicate full marks.*

**The question paper contains SEC-2A and SEC-2B.  
Candidates are required to answer any *one* section from the *two* sections  
and they should mention it clearly on the Answer Book.**

**SEC-2A**

**BASIC INSTRUMENTATION SKILLS**

**GROUP-A / বিভাগ-ক / সমূহ-ক**

1. Answer any **four** questions from the following: 3×4 = 12  
নিম্নলিখিত যে-কোন **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ  
तल दिइएका कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस्
- (a) What is shunt? What are the purposes of using it? 1+2  
शान्ट (Shunt) की ? शान्ट ব্যবহারের উদ্দেশ্যগুলি কী কী ?  
Shunt के हो ? यसको किन प्रयोग गरिन्छ ?
- (b) State the advantages of digital instruments over analog instruments. 3  
অ্যানালগ (Analog) যন্ত্রের থেকে ডিজিটাল (Digital) যন্ত্রের সুবিধাগুলি উল্লেখ কর।  
एउटा analog उपकरणको तुलनामा digital उपकरणको फाइदाहरू बताउनुहोस।
- (c) What do you mean by absolute error and relative error in measurement of a physical quantity? 1  $\frac{1}{2}$  + 1  $\frac{1}{2}$   
কোন ভৌতরাশি পরিমাপের ক্ষেত্রে পরম ত্রুটি (Absolute error) ও আপেক্ষিক ত্রুটি (Relative error) বলতে কী বোঝ ?  
कुनै एउटा भौतिक मात्राको मापमा हुने absolute error र relative error भन्नाले के बुझिन्छ ?
- (d) How can you convert a galvanometer into a voltmeter? 3  
একটি গ্যালভানোমিটারকে (Galvanometer) কীভাবে একটি ভোল্টমিটারে (Voltmeter) রূপান্তরিত করবে ?  
एउटा galvanometer लाई कसरी voltmeter मा परिणत गर्न सकिन्छ ?

- (e) Differentiate between ac and dc balancing bridge. 3  
 এ.সি (ac) ও ডি.সি (dc) ব্যালেন্সিং ব্রীজের মধ্যে পার্থক্যগুলি লেখ।  
 ac and dc balancing bridge মা শিন্ধতা बताउनुहोस।
- (f) Define the resolution of any instrument with proper example. 3  
 উপयुक्त उदाहरण उल्लेख करे कोन यन्त्रेर रेजोलिउशन (Resolution)-एर संज्जा दाओ।  
 सठिक उदाहरण सहित कुनै उपकरणको resolution को परिभाषा दिनुहोस।

**GROUP-B / विभाग-ख / समूह-ख**

**Answer any four questions from the following**

6×4 = 24

निम्नलिखित ये-कोन चारुटि प्रश्नेर उत्तर दाओ  
 तल दिइएका कुनै चारु प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस

2. Discuss different types of systematic errors in measurement of a physical quantity. How can these errors be reduced? 3+3  
 कोन भौतराशि परिमापेर स्केत्रे विभिन्न धरनेर सिस्टेमेटिक त्रुटि (Systematic errors) निये आलोचना कर। कौभावे एहि त्रुटिगुलिके कमनो याय ?  
 कुनै भौतिकीय मात्राको मापमा हुनै विभिन्न प्रकारका systematic error हरुको वर्णन गर्नुहोस। ती error हरु कसरी कम गर्न सकिन्छ ?
3. Describe the working principle of a low frequency signal generator by drawing proper block diagram. 6  
 उपयुक्त ब्लक चित्र (Block diagram) अस्केन करे एकटि स्फुद्र कम्पास्केर सिगनाल जेनारेटर (Signal generator) कार्यनीति वर्णना कर।  
 उचित block diagram सहित एउटा low frequency signal generator को काम गर्न सिद्धान्तको वर्णन गर्नुहोस।
4. Describe the working principle of ac milivoltmeter by drawing proper block diagram. 6  
 उपयुक्त ब्लक चित्र (Block diagram) अस्केन करे एकटि परिवर्ती मिलिभोल्टमीटर (ac milivoltmeter)-एर कार्यनीति वर्णना कर।  
 उचित block diagram सहित एउटा ac milivoltmeter को काम गर्न सिद्धान्तको वर्णन गर्नुहोस।
5. What is a cathode ray tube? Draw a neat sketch of a cathode ray tube showing the electrostatic focussing system and electron gun. 2+4  
 क्याथोड रश्मि नल (Cathode ray tube) कौ ? स्थिर ताडितिक फोकसिंग व्यवस्था (Electrostatic focussing system) ओ इलेक्ट्रन बन्दुक (Electron gun)-एर अवस्थान देखिने एकटि क्याथोड रश्मि नलेर परिष्कार चित्र अस्केन कर।  
 Cathode ray tube के हो ? Electrostatic focussing system अनि electron gun देखाउदै एउटा cathode ray tube को सफा चित्र कोर्नुहोस।

6. Explain the working principle of a basic dc voltmeter. 4+2  
 What do you mean by loading effect of a voltmeter?  
 একটি সাধারণ ডি সি ভোল্টমিটারের (Basic dc voltmeter) কার্যনীতি ব্যাখ্যা কর।  
 একটি ভোল্টমিটারের লোডিং ক্রিয়া (Loading effect) বলতে কী বোঝ ?  
 एउटा basic dc voltmeter को काम गर्ने सिद्धान्तको वर्णन गर्नुहोस ।  
 एउटा voltmeter को loading effect भन्नाले के बुझिन्छ ?

7. Discuss the dual trace mechanism of CRO. 6  
 একটি সি আর ओ (CRO)-এর ডুয়াল ট্রেস ক্রিয়া (Dual trace mechanism) সম্পর্কে আলোচনা কর।  
 CRO को dual trace mechanism को वर्णन गर्नुहोस ।

**GROUP-C / বিভাগ-গ / সমূহ-গ**

**Answer any two questions from the following**

12×2 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

तल दिइएका कुनै दुई प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस

8. Draw the block diagram and explain the working principle of a  $Q$ -meter. (3+3)+(3+3)  
 How can you measure the inductance and capacitance by a  $Q$ -meter?  
 একটি  $Q$ -মিটারের ব্লক চিত্র (Block diagram) অঙ্কন করে এর কার্যনীতি (Working principle) ব্যাখ্যা কর।  $Q$ -মিটারের সাহায্যে স্বাবেশাঙ্ক (Inductance) ও ধারকত্ব (Capacitance) কীভাবে পরিমাপ করবে ?  
 एउटा  $Q$ -meter को उचित block diagram सहित काम गर्ने सिद्धान्तको वर्णन गर्नुहोस ।  
 एउटा  $Q$ -meter ले capacitance र inductance को कसरी नाप्न सकिन्छ ?
9. What is rectifier circuit? Draw a circuit diagram of a full wave rectifier and explain its operation. 2+(3+5)+2  
 Draw the input and output wave forms.  
 একমুখী কারক বর্তনী (Rectifier circuit) কী ? পূর্ণতরঙ্গ একমুখীকারকের (Full wave rectifier) বর্তনী অঙ্কন করে এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর। ইনপুট ও আউটপুট তরঙ্গ চিত্র (Input and output waveforms) অঙ্কন কর।  
 Rectifier circuit के हो ? एउटा full wave rectifier circuit को circuit diagram को नक्शा कोई वर्णन गर्नुहोस ।  
 त्यसको input अनि output को wave forms को रेखाचित्र कोर्नुहोस ।
- 10.(a) Explain the principle of measurement of resistance by a multimeter. 6+4+2  
 একটি माल्टिमिটারের (Multimeter) সাহায্যে রোধ (Resistance) পরিমাপের নীতি ব্যাখ্যা কর।  
 एउटा multimeter ले resistance नाप्नको निम्ति सिद्धान्त वर्णन गर्नुहोस ।

- (b) Discuss the advantages of electronic voltmeter over the conventional multimeter for voltage measurement.

ভোল্টেজ পরিমাপের ক্ষেত্রে সাধারণ মাল্টিমিটারের অপেক্ষা ইলেকট্রনিক ভোল্টমিটারের (Electronic voltmeter) সুবিধাগুলি আলোচনা কর।

Voltage মাপনকো নিম্নিত conventional multimeter কো তুলনামা electronic voltmeter কো ফাঙ্কদাহরু বতানুহোস।

- (c) What do you mean by Low-pass filter?

লো পাস ফিল্টার (Low-pass filter) বলতে কী বোঝ ?

Low pass filter ঞন্বালে কে বুঙ্কিন্ত ?

11. Write a short note on the following topics:

4×3 = 12

(i) Screen Phosphor of a CRO

(ii) Frequency measurement by CRO

(iii) Time base operation of CRO.

নিম্নলিখিত বিষয়গুলির উপর সংক্ষিপ্ত টীকা লেখঃ

(i) CRO-এর স্ক্রীন ফসফর (Screen Phosphor)

(ii) CRO দ্বারা কম্পাঙ্ক (Frequency) পরিমাপ

(iii) CRO-এর টাইম-বেস (Time base) ক্রিয়া (Operation)।

ছোটো টিপ্পণী লেঙ্কনুহোস

(i) এডটা CRO কো Screen Phosphor

(ii) CRO কো সহায়তালে frequency measurement

(iii) CRO কো time base operation.

## SEC-2B

### RENEWABLE ENERGY AND ENERGY HARVESTING

#### GROUP-A / বিভাগ-ক / সমূহ-ক

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

3×4 = 12

নিম্নলিখিত যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

তল দিঙ্ককা কুনৈ চার প্রশ্নহরুকা উত্তর লেঙ্কনুহোস

- (a) What is meant by non-conventional energy source? Mention some examples of non-conventional energy sources. 2+1

অপ্রচলিত শক্তি উৎস বলতে কি বোঝ ? অপ্রচলিত শক্তি উৎস-এর উদাহরণ উল্লেখ কর।

Non-conventional energy source ঞন্বালে কে বুঙ্কিন্ত ? Non-conventional energy source কো কেহী উদাহরণ দিনুহোস্।

- (b) What is the source of nuclear energy? Discuss its limitations. 1+2

পারমাণবিক শক্তির উৎস কি ? এর সীমাবদ্ধতা লেখ।

Nuclear উর্জাকো মুহান কে হো ? যসকো সীমা বতানুহোস।

- (c) What do you understand by energy storage? Name some advanced energy storage technologies. 1+2  
শক্তি সঞ্চয় বলতে কি বোঝায়? কয়েকটি আধুনিক শক্তি সঞ্চয় প্রযুক্তির নাম লেখ।  
उर्जाको भण्डार भन्नाले के बुझिन्छ? केही उन्नत किसिमका उर्जाको भण्डारको technology को नाम बताउनुहोस्।
- (d) Write down the sources of geothermal energy. 3  
ভূ-তাপ শক্তির উৎসগুলির নাম লেখ।  
Geothermal উর্জাका स्रोतहरू बताउनुहोस्।
- (e) What are the environmental impacts of hydropower sources? 3  
হাইড্রোপাওয়ার উৎসগুলির পরিবেশের উপর প্রভাব কি?  
Hydropower স্রোতको वातावरणमा पर्ने असरहरू के के हुन्?
- (f) What are piezoelectric parameters? 3  
Piezoelectric (पियाजेइलेक्ट्रिक) parameters গুলি কি কি?  
Piezoelectric parameter हरू के हुन्?

**GROUP-B / বিভাগ-খ / সমূহ-খ**

**Answer any four questions from the following**

6×4 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

তলকা कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस्

2. (a) Write down the importance of solar energy. 2+4  
सौरशक्तिर गुणत्वगुलि लेख।  
सौर्य उर्जाको महत्व बताउनुहोस।
- (b) Discuss the working principle of solar-water heater.  
सोलार षुयटार हिटारेर कार्यनीति वर्णना कर।  
एउटा solar water heater को कार्यको सिद्धान्त वर्णन गर्नुहोस।
3. (a) Is biomass a renewable energy source? Justify your answer. 2+2+2  
'बायोमास' कि पुनःनवीकरण शक्ति उंस, तोमार उतुत्तरेर व्याख्या दाओ।  
Biomass के एउटा renewable उर्जाको स्रोत हो? तपाईंको उत्तरको सफाई दिनुहोस।
- (b) Name the constituents of biogas.  
बायोग्यासेर उपादानगुलिर नाम लेख।  
Biogas को constituents हरूको नाम बताउनुहोस।
- (c) What are the factors affecting biogas generation.  
बायोग्यास उंसपादनेर प्रभाव बिस्तारी विषय (कारण)गुलि लेख।  
Biogas generation मा असर पार्ने मुख्य तथ्यहरू के के हुन्?

4. (a) What is electromagnetic energy harvesting? 2+4  
তড়িৎচুম্বকীয় শক্তি প্রতিপাদন (Harvesting) বলতে কি বোঝ ?  
Electromagnetic উর্জাকো harvesting কে হো ?
- (b) Explain the working principle of linear electromagnetic generator.  
একটি রৈখিক তড়িৎচুম্বকীয় শক্তি উৎপাদকের কার্যনীতি বর্ণনা কর।  
एउटा linear electromagnetic generator को कार्य सिद्धान्तको बर्णन गर्नुहोस ।
5. What are the types of Ocean energy? Why do Ocean currents have the potential to generate even more power than wind farms? 2+4  
বিভিন্ন ধরনের সমুদ্রশক্তিগুলি কি কি ? Wind farms (বায়ু খামার) থেকে সমুদ্রস্রোত শক্তি উৎপাদনের ক্ষমতা বেশি কেন ?  
সমুদ্রী উর্জাকা प्रकारहरु के के हुन् ? Wind farms को तुलनामा Ocean current मा किन धेरै शक्ति उत्पन्न गर्ने क्षमता हुन्छ ?
6. State the principle for generation of mechanical energy from wind energy. 6  
বায়ুশক্তি থেকে যান্ত্রিক শক্তি উৎপাদনের মূলনীতি বর্ণনা কর।  
Wind energy देखि mechanical energy उत्पन्न गर्ने सिद्धान्त बताउनुहोस ।
7. Discuss the basic principle and procedure for generating electricity from hydro-electric dams. 6  
Hydro-electric dams থেকে কিভাবে তড়িৎশক্তি উৎপাদন করা হয় তার মূলনীতি ও পদ্ধতি আলোচনা করো।  
Hydroelectric dam देखि बिद्युतको उत्पन्न गर्ने सिद्धान्त अनि तरीकाको वर्णन गर्नुहोस ।

**GROUP-C / বিভাগ-গ / সমূহ-গ**

**Answer any two questions from the following**

**12×2 = 24**

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

तलका कुनै दुई प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस

8. How does sun tracking system work? What is the purpose of sun tracking solar panel? Discuss the advantages and disadvantages of it. 4+2+6  
সৌর অনুসরণ সংস্থা (Sun tracking system) কিভাবে কাজ করে ? সৌর অনুসরণ সোলার প্যানেলের উদ্দেশ্য কি ? এর সুবিধা ও অসুবিধাগুলি আলোচনা কর।  
Sun tracking प्रणाली कसरी कार्य गर्छ ? Sun tracking solar panel को उद्देश्य के छ ? यसको फाइदा अनि नोक्सानी बताउनुहोस ।

9. (a) Discuss the mathematical formulation of piezoelectricity. Write different types of piezoelectric materials with their applications. (6+4)+2

Piezoelectricity-এর গাণিতিক রূপটি বিস্তারিতভাবে বর্ণনা কর। Piezoelectric পদার্থের প্রকারভেদ ও প্রয়োগগুলি লেখ।

Piezoelectricity को mathematical formulation को वर्णन गर्नुहोस । तिनीहरूको प्रयोग बताउदै विभिन्न प्रकारका piezoelectric पदार्थहरू बताउनुहोस ।

- (b) Can piezoelectricity be stored?

Piezoelectricity কে কী सञ्चित करे राखा सञ्चब ?

Piezoelectricity के संचय गर्न सकिन्छ ?

10. What is grid connection in wind turbine? Discuss the working of grid inter-connection topology with suitable schematic diagram. 3+9

Wind turbine-এর ক্ষেত্রে গ্রিড কানেকশান বলতে কি বোঝ ? গ্রিড ইন্টার কানেকশানের টপোলজির সচিত্র কার্যপদ্ধতি বর্ণনা কর।

Wind turbine मा grid connection के हो ? उचित रेखाचित्र सहित एउटा grid inter-connection topology को कार्यप्रणाली वर्णन गर्नुहोस ।

11. Write short notes on: 6+6

(a) Solar Cooker

(b) Tidal energy.

संक्षिप्त टीका लेखः

(a) सौर कुकार (Solar Cooker)

(b) स्रोतशक्ति। (Tidal energy)

छोटो टिप्पणी लेख्नुहोसः

(a) सौर्य Cooker

(b) Tidal उर्जा ।

—x—