



'समानो मन्त्रः समितिः समानी'

**UNIVERSITY OF NORTH BENGAL**  
B.Sc. Programme 6th Semester Examination, 2023

**SEC2-P2-PHYSICS**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 60

*The figures in the margin indicate full marks.*

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

**SECTION-A**

**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  
तलका कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस :
- (a) What are the different errors in measuring current and voltage? 3  
প্রবাহ ও বিভব পরিমাপের বিভিন্ন ত্রুটির উল্লেখ কর।  
Current र voltage को माप लिदा उत्पन्न हुने विभिन्न प्रकारका त्रुटिहरू के के हुन् ?
- (b) How one can convert a voltmeter to an ammeter? 3  
'Voltmeter'-কে কিভাবে 'ammeter'-এ পরিবর্তন করা হয় ?  
एउटा voltmeter लाई कसरी ammeter मा परिणत गर्न सकिन्छ ?
- (c) What do you mean by pulse generator and mention its function? 3  
'Pulse generator' বলতে कि बोवा ? এর क्रियाकलापের উल্লেখ कर।  
Pulse generator के हो बताउदै यसको कार्य बताउनुहोस ।
- (d) Compare between accuracy and precision of a measurement. 3  
কোন পরিমাপের 'accuracy' এবং 'precision'-এর তুলনা কর।  
एउटा मापक्रममा accuracy र precision को तुलना गर्नुहोस ।
- (e) Draw block diagram of CRO. 3  
'CRO'-এর 'Block diagram' লেখ।  
एउटा CRO को Block diagram को चित्रण गर्नुहोस ।

- (f) What is electronic voltmeter? How is it used for the measurement of Alternating Current? 1+2

Electronic voltmeter বলতে কি বোঝ ? Electronic voltmeter কিভাবে 'Alternating Current' পরিমাপ করতে ব্যবহার করা হয় ?

Electronic voltmeter के हो ? Alternating Current नाप्नको निम्ति यसको कसरी व्यवहार गरिन्छ ?

**GROUP-B / বিভাগ-খ / সমূহ-খ**

**Answer any four questions from the following**

6×4 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

तल दिइएका कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस

2. What are the differences between analog ammeter and digital ammeter? Discuss advantages and disadvantages of the two. 4+2

'Analog ammeter' এবং 'Digital ammeter'-এর পার্থক্য কি ? এদের সুবিধা ও অসুবিধার উল্লেখ কর।

Analog ammeter अनि digital ammeter मा के के भिन्नताहरू छन् ? ती दुइका फाइदा अनि नोकसानिहरू बताउनुहोस ।

3. Draw Block diagram and explain working principles of a Q-Meter. 6

Q-Meter-এর Block diagram আঁক এবং এর কার্যনীতি ব্যাখ্যা কর।

Block diagram को चित्रण गर्दै एउटा Q-Meter को कार्य सिद्धान्त वर्णन गर्नुहोस ।

4. Calculate efficiency and ripple factor of a full wave rectifier. 3+3

'Full wave rectifier'-এর efficiency এবং 'ripple factor' গণনা কর।

एउटा full wave rectifier को दक्षता अनि ripple factor को मान खोज्नुहोस ।

5. A half-wave rectifier has a peak output voltage of 12.2 V at 50 Hz and feeds a resistive load of 100 Ω. Determine- 3+3

(i) the value of the shunt capacitor to give 2 percent ripple factor and

(ii) the resulting d.c. voltage across the load resistor.

एकटि 'Half-wave rectifier'-एर 50 Hz कम्पाङ्के output बिभव 12.2 Volt. एबं रौधेर मान 100 Ω हले गणना करः

(i) शतकरा २ भाग ripple factor हले 'shunt capacitor'-एर मान।

(ii) 'Load resistor'-एर दुपांशे चूडांस्त d.c बिभव।

50 Hz मा 12.2 V output voltage भएको half-wave rectifier ले 100 Ω बराबरको resistive load feed गर्छ । निर्णय गर्नुहोस –

(i) 2 प्रतिशत ripple factor दिनको निम्ति shunt capacitor के मान ।

(ii) Load resistor मा उत्पन्न हुने d.c. voltage ।

6. What are the uses of pulsed wave and square wave? How one can generate a square wave signal? 4+2

‘Pulsed wave’ এবং ‘Square wave’ এদের ব্যবহারের উল্লেখ কর। কিভাবে ‘Square wave signal’ তৈরী করা হয় ?

Pulsed wave অনি Square wave को के के उपयोगहरू छन् ? Square wave signal को कसरी उत्पन्न गर्न सकिन्छ ?

7. It is required to convert a 5 mA meter with 20  $\Omega$  internal resistance into a 5 A ammeter. Calculate-

20  $\Omega$  আভ্যন্তরীণ রোধ যুক্ত 5 mA, ammeter কে 5 A ammeter-এ পরিবর্তন করতে হলে গণনা কর যে —

एउटा 5 mA अनि 20  $\Omega$  internal resistance भएको ammeter लाई 5 A को ammeter मा परिणत गर्नु पर्नेछ । निर्णय गर्नुहोस –

- (a) the value of shunt resistance required. 3+3

‘Shunt resistance’-এর প্রয়োজনীয় মান কত হবে ?

चाहिने shunt resistance को मान ।

- (b) multiplying factor of the shunt.

‘Shunt’-এর multiplying factor-এর মান কত হবে ?

Shunt को multiplying factor.

### 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. Describe the working principle of a digital multimeter. What are the advantages and disadvantages of digital multimeter over analog multimeter? 8+4

‘Digital multimeter’-এর কার্যনীতি ব্যাখ্যা কর। ‘Analog multimeter’-এর তুলনায় এর সুবিধা ও অসুবিধাগুলির উল্লেখ কর।

एउटा digital multimeter को कार्य सिद्धान्तको वर्णन गर्नुहोस । एउटा analog multimeter को तुलनामा digital multimeter को सुविधा अनि असुविधाहरू के के हुन् ?

9. (a) Describe working principles, functioning and specifications of RLC bridge. 3+3+2

कार्यनीति, प्रयोग ओ सुनिर्दिष्ट करणसह ‘RLC’ bridge-एर विवरण दओ ।

एउटा RLC bridge को कार्य सिद्धान्त, कार्य अनि विशिष्टीकरणहरू बताउनुहोस ।

- (b) The expected value of the voltage across a resistor is 25 mV. However, the measurement yields a voltage value of 24 mV. Calculate- 2+2

(i) absolute error.

(ii) percentage accuracy.

एकटल रूकुषर दु-धारे प्रतुतुशलत वलडुवर डुन 25 mV. कलडुडु डरलडुडु करु डुडुडु वलडुडु डुन 24 mV डुलु —

(i) absolute error ।

(ii) percentage accuracy डुन नलरुडु करु ।

एडुडु resistor डु वुलते कु डुडुडुडु डुन 25 mV डुडुडु नुडुडु डुडुडु 24 mV डुडुडुडु वुलते डुडुडु । नलरुडु डुडुडुडु —

(i) absolute error

(ii) percentage accuracy.

10.(a) Describe CRO mentioning its working principle, different parts, functioning and uses in detail. 8

करुडुडुडुडु, वलडुडु अडुश, करुडुडुडुडु डुडु वुडुडुडुडुडु 'CRO'-डुडु वलडुडुडु डुडु ।

एडुडु CRO कु करुडु डुडुडुडुडु, वलडुडुडु डुडु, करुडु अडु डुडुडु डुडुडुडु डुडुडुडु ।

(b) What are Triggered and Non-Triggered types of CRO? 2

Triggered and Non-Triggered डुडुडुडु CRO डुडुडु डु डुडुडु ?

Triggered अडुडु Non-Triggered डुडुडुडु CRO कु कु डुडु ?

(c) What do you mean by sampling CRO? 2

'Sampling CRO' डुडुडु डु डुडुडुडु ?

Sampling CRO डुडुडुडु कु डुडुडुडुडु ?

11.(a) Explain with specifications, of a low frequency signal generator. 8

डुडुडुडुडु करुडुडुडु 'Low frequency signal generator'-डुडु वलडुडुडु डुडु ।

एडुडु low frequency signal generator कु वलडुडुडुडु डुडुडुडु डुडुडुडु ।

(b) How distortion factor meter is used for wave analysis? 4

'Distortion factor meter' कुडुडुडु Wave analysis डुडुडु डुडुडुडु डुडु ?

एडुडु distortion factor meter लुडु wave analysis कु नलडुडु कसडु डुडुडु डुडुडुडु ?

## SECTION-B

### RENEWABLE ENERGY AND ENERGY HARVESTING

#### GROUP-A / वलडुडुडु-क / डुडुडुडु-क

1. Answer any **four** questions from the following: 3×4 = 12

नलडुडुडुडु डुडु-कुन **डुडुडु** डुडुडुडु डुडुडुडु डुडुडुडु :

डुडुडु कुडु **डुडु** डुडुडुडुडु डुडुडु डुडुडुडुडुडु :

(a) How does a solar cooker work? 3

एकडु डुडुडुडु कुडुडु डुडुडुडु डुडुडुडु ?

एडुडु डुडुडु cooker लु कसडु डुडुडु डुडुडुडु ?

- (b) What is piezoelectric energy harvesting? 3  
 Piezoelectric शक्ति संग्रह कि ?  
 Piezoelectric उर्जाको संकलन के हो ?
- (c) Explain the origin of local winds. 3  
 स्थानीय वायुप्रवाहरेर उद्गम व्याख्या कर।  
 Local हावाको उत्पत्ति बताउनुहोस।
- (d) List three uses of solar energy. Write three problems of solar energy. 1  $\frac{1}{2}$  + 1  $\frac{1}{2}$   
 सौर शक्तिर तिनटि व्यवहार लेख। सौर शक्तिर तिनटि असुविधा लेख।  
 सौर्य उर्जाको तीन प्रयोगहरू बताउनुहोस। सौर्य उर्जाका तीन समस्याहरूपनि बताउनुहोस।
- (e) What are geothermal fields? What are the environmental impacts of geothermal energy? 1  $\frac{1}{2}$  + 1  $\frac{1}{2}$   
 भूतापीय क्षेत्र कि ? भूतापीय शक्तिर परिवेशेर उपर प्रभावगुलि कि कि ?  
 Geothermal क्षेत्रबलहरू के के हुन् ? Geothermal उर्जाको पर्यावरणमा पर्ने असरहरू के के हुन् ?
- (f) What are the major advantages of mini/micro hydro resources? 3  
 ক্ষुद्र जलशक्तिर उद्गमगुलि मुख्य सुविधागुलि कि कि ?  
 Mini/micro hydro resources को प्रमुख फाइदाहरू के के छन् ?

**GROUP-B / বিভাগ-খ / समूह-ख**

**Answer any four questions from the following**

6×4 = 24

निम्नलिखित ये-कौन चारटि प्रश्नर उत्तर दाओ

तलका कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस

2. Explain the I-V characteristics of a solar cell and define fill factor. What is the significance of fill factor? (4+1)+1  
 एकटि सौर कोषेर I-V वैशिष्ट्यरेख व्याख्या कर एवं Fill factor-एर संज्ञा दाओ। Fill factor-एर तात्पर्य कि ?  
 एउटा सौर्य कोषको I-V व्यावहार बताउदै यसको fill factor को परिभाषा दिनुहोस। Fill factor को बिशेषता के हो ?
3. Describe working of wave energy conversion system with neat diagram. 6  
 परिष्कार चित्रेर साथे तरङ्ग शक्ति रूपान्तर पद्धतिर कार्यप्रणाली व्याख्या कर।  
 एउटा सफा चित्रको सहायताले एउटा तरंग उर्जा रूपान्तरण प्रणालीको वर्णन गर्नुहोस।
4. What are linear generators? Write down their applications. 2+4  
 रैखिक जेनरेटर की ? एर व्यवहारगुलि लेख।  
 Linear generators के के हुन् ? तिनीहरूको प्रयोगपनि बताउनुहोस।

5. Is Ocean thermal energy conversion a direct method of utilizing solar energy? Explain. 6  
 মহাসাগরীয় তাপশক্তির নিষ্কাশন কী সৌরশক্তির সরাসরি ব্যবহারের উদাহরণ? ব্যাখ্যা কর।  
 সৌর্য উর্জালাই উৎপাদন করে সমুদ্রী থর্মাল উর্জা রূপান্তরন কে সাে জ্ঞা প্রক্রিয়া হাে? বর্ণন কর্নুহােস।
6. Compare between conventional and non-conventional energy sources. 6  
 প্রচলিত এবং অপ্রচলিত শক্তির উৎসগুলির মধ্যে তুলনা কর।  
 Conventional and non-conventional উর্জা স্রোতহরুকাে তুলনা কর্নুহােস।
7. With a neat diagram explain solar pond and its advantages. 6  
 একটি পরিষ্কার চিত্রসহ সৌর পুকুর এবং এর সুবিধাগুলি ব্যাখ্যা কর।  
 এতটা সফা চিত্রকাে সহায়তাে সৌর্য কুবাকাে বর্ণন কর্ে যসকাে ফাড়াহরু বতানুহােস।

**GROUP-C / বিভাগ-গ / সমূহ-গ**

**Answer any two questions from the following**

12×2 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

তলকা কুনৈ দুই প্রশ্নহরুকাে উত্তর দিনুহােস

8. (a) Explain with a diagram the method of tidal power generation. What are its limitations? 6+4  
 জোয়ার ভাটা শক্তি উৎপাদনের পদ্ধতি চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। এর সীমাবদ্ধতাগুলি কী কী?  
 এতটা সফা চিত্র সহিত tidal শক্তি উৎপাদনকাে প্রক্রিয়া বতানুহােস। যসকাে সীমাহরু কে কে চন্?
- (b) Explain the role of bacteria in biogas plant. 2  
 বায়োগ্যাস প্লান্টে ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।  
 Biogas plant মা bacteria কাে ভূমিকা বর্ণন কর্নুহােস।
9. (a) Explain the working principle of photovoltaic cell with neat diagram. 7  
 আলোক-তড়িৎ কোষের কার্যনীতি চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর।  
 সফা চিত্রসহিত photovoltaic cell কাে কার্য সিদ্ধান্ত বর্ণন কর্নুহােস।
- (b) Draw and explain an equivalent circuit of a practical solar PV cell. 5  
 একটি ব্যবহারিক সৌর PV কোষের সমতুল্য বর্তনী চিত্র অঙ্কন কর এবং ব্যাখ্যা কর।  
 এতটা practical solar PV cell কাে equivalent circuit কাে চিত্রন কর্ে বর্ণন কর্নুহােস।
- 10.(a) Explain various types of geothermal resources. 6  
 বিভিন্ন ধরনের ভূতাপীয় শক্তির উৎসগুলি ব্যাখ্যা কর।  
 বিভিন্ন প্রকারকাে geothermal উর্জাকাে স্রোতহরু বর্ণন কর্নুহােস।

- (b) Describe various energy extraction technologies used with hydrothermal resources. 6

हैड्रोथर्मल उद्सगुलि थेके विभिन्न शक्ति निष्काशन प्रयुक्तिगुलि वर्णना कर।

Hydrothermal स्रोतहरूसित संलग्न विभिन्न प्रकारका उर्जा निकासको प्रविधिहरूको वर्णन गर्नुहोस।

- 11.(a) With the help of neat diagram explain the layout of a typical micro-hydro plant. 6

परिष्कार चित्रीर साहाय्ये एकटि स्फुद्र जलविद्युत् केन्द्रेर नक्सा/परिकल्पना व्याख्या कर।

एउटा विशिष्ट microhydro plant को रेखाचित्रको सहायता लिएर यसको लेआउटको व्याख्या गर्नुहोस।

- (b) What are the most favorable sites for installing of wind turbines? Derive an expression for energy available in the wind. 3+3

बायु टोरबाइन स्थापन करार जन्य सबचेये अनुकूल स्थानगुलि की की ? बायु थेके उपलब्ध शक्तिर राशिमांला निर्णय कर।

Wind turbine स्थापना गर्नको निम्ति सबैभन्दा अनुकूल ठाउँहरू के के हुन् ? हावामा हुने उर्जाको निम्ति एउटा समिकरण खोजनुहोस।

—x—