



'সমানো মন্ত্র: সমিতি: সমানী'

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Programme 6th Semester Examination, 2022

SEC2-P2-PHYSICS

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 60

*The figures in the margin indicate full marks.
All symbols are of usual significance.*

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
তল দিহুএকা कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस्
- (a) What are the different errors one can encounter during measurement? 3
परिमाणेपेर समय कत धरनेर कुट्टि सन्मुखीन हते हय ?
माप-दण्डको क्रममा देखिने विभिन्न किसिमका त्रुटिहरू के के हुन् ?
- (b) What are the main component used to design probes for Oscilloscope? 3
असिलोस्कोपेर प्रोब तैरी करार जन्य मूल उपांशगुलि कि ?
Probes for Oscilloscope डिजाइन गर्नको निम्ति विशेष घटकहरू के के हुन् ?
- (c) How can you convert an ammeter to a voltmeter? 3
एकटि अ्याममिटरके भोल्टमिटरके किभावे परिणत करवे ?
एउटा ammeter लाई voltmeter मा कसरी परिवर्तन गर्न सकिन्छ ?
- (d) A four arm a.c. bridge a, b, c, d has the following impedances: 3
Arm $ab : z_1 = 200 \angle 60^\circ \Omega$
Arm $ad : z_2 = 400 \angle -60^\circ \Omega$
Arm $bc : z_3 = 300 \angle 0^\circ \Omega$
Arm $cd : z_4 = 600 \angle 30^\circ \Omega$
Determine whether it is possible to balance the bridge under above conditions.

একটি চার বাহুবিশিষ্ট ব্রীজ a, b, c, d -এর ইম্পিডেন্স নিম্নরূপঃ

বাহু $ab : z_1 = 200 \angle 60^\circ \Omega$

বাহু $ad : z_2 = 400 \angle -60^\circ \Omega$

বাহু $bc : z_3 = 300 \angle 0^\circ \Omega$

বাহু $cd : z_4 = 600 \angle 30^\circ \Omega$

উপরোক্ত শর্তে ব্রীজটিকে ব্যালেন্স করা সম্ভব কিনা তা নির্ণয় কর।

চার ভুজা a, b, c, d भएको a.c. bridge को impedances हरू यस प्रकार हुन्:

Arm $ab : z_1 = 200 \angle 60^\circ \Omega$

Arm $ad : z_2 = 400 \angle -60^\circ \Omega$

Arm $bc : z_3 = 300 \angle 0^\circ \Omega$

Arm $cd : z_4 = 600 \angle 30^\circ \Omega$

माथि दिइएका अवस्थामा त्यस bridge लाई संतुलनमा ल्याउन सकिन्छ ? जाँच गर्नुहोस्।

- (e) Discuss the difference between accuracy and precision of a measurement. 3

परिमाणे सठिकता (accuracy) ओ निर्भूलतार (precision) मध्ये पार्थक्यगुलि आलोचना कर।

नापमा accuracy अनि precision को भिन्नताहरु लेख्नुहोस्।

- (f) Why the permanent magnet moving coil is unable to detect ac voltage? 3

स्थायी चुम्बकीय चलसु कुणुली एसि भोल्टेज सनासु करते पारे ना केन ?

एउटा स्थायी चुम्बकीय moving coil ले ac voltage नाप्न सकिन्छ ?

GROUP-B

विभाग-ख

समूह-ख

Answer any four questions from the following

6×4 = 24

निम्नलिखित ये-कोन चारुति प्रश्नेर उत्तर दाओ

तल दिइएका कुनै चारु प्रश्नहरुको उत्तर दिनुहोस्

2. How can you design a sine wave signal generator? 6

एकटि साइन ओयेभ सिगन्याल उंत्पादक कितावे डिजाइन करवे ?

एउटा sine wave signal generator कसरी डिजाइन गर्न सकिन्छ ?

3. (a) Discuss the dual trace mechanism of CRO. 3

CRO-एर डुयेल ट्रेस मेकानिजम व्याख्या कर।

एउटा CRO को दुईवर्ती ट्रेस संयन्त्रको विवरण दिनुहोस्।

- (b) The expected value of the current through a resistor is 20 mA. However, the measurement yields a current value of 18 mA. Calculate (i) absolute error (ii) percentage error (iii) percentage accuracy. 1+1+1

एकटि रौधेर मध्ये दिने प्रत्याशित प्रवाहेर मान 20 mA. किन्तु परिमाप करे पाओया प्रवाहेर मान 18 mA. (i) परम त्रुटि (absolute error) (ii) शतकरा त्रुटि (percentage error), (iii) शतकरा सठिकता (percentage accuracy) निर्णय कर।

एउटा resistor को माध्यमबाट प्रवाह हुने विद्युतको मान 20 mA छ। तर त्यसको मानलिदा 18 mA खाली दिदछ। त्यस प्रक्रियामा (i) absolute त्रुटि र (ii) percentage त्रुटि अनि (iii) percentage accuracy को मान खोजनुहोस्।

4. (a) How is an electronic voltmeter better than a conventional VOM? Explain it in terms of input impedance and sensitivity. 4

किभाबे एकटि इलेक्ट्रोनिक वोल्टमिटर प्रचलित VOM थेके श्रेष्ठतर ? Input impedance एवं संवेदनशीलता पर प्रेक्षिते व्याख्या कर।

एउटा conventional वोल्टमिटरको तुलनामा electronic वोल्टमिटरको विशेषता बताउनुहोस्। त्यसलाई input impedance अनि संवेदनशीलताको माध्यमबाट विस्तार गर्नुहोस्।

- (b) Calculate the value of multiple resistance on the 50 V range of a dc voltmeter that uses a 500 μ A meter movement with an internal resistance of 1 k Ω . 2

एकटि डि.सि. वोल्टमिटरको 50 V सीमाते एकाधिक रौधेर मान निर्णय कर या 500 μ A मिटर मूभमेन्ट व्यवहार करे एवं यार अन्तर्गत रोध 1 k Ω ।

एउटा 50 V सीमा भएको dc voltmeter को घेरै resistance हरूको माप निर्णय गर्नुहोस्। त्यस voltmeter ले 500 μ A meter को विस्थापन 1 k Ω को आन्तरिक resistance सित देखाउँछ।

5. Discuss the propagation error in any experiment. 6

कौन परीक्षाय प्रचार त्रुटि (propagation error) सम्पर्के आलोचना कर।

एउटा परिक्षणको क्रममा हुने propagation त्रुटिहरूको वर्णन गर्नुहोस्।

6. Differentiate between pulsed wave and square wave. How can you generate a pulsed wave signal? 3+3

स्पन्दित तरङ्ग (pulsed wave) ओ वर्गाकार तरङ्गेर (square wave) मध्ये पार्थक्य कर। स्पन्दित तरङ्ग सिग्नल किभाबे उत्पन्न करबे ?

Pulsed तरंग अनि Square तरंगमा भिन्नता बताउनुहोस्। एउटा pulsed तरंगगतिको उत्पत्ति कसरी गर्न सकिन्छ ?

7. Describe the working principle of ac millivoltmeter. 6

ए. सि. मिलिभोल्टमिटरको कार्यनीति व्याख्या कर।

एउटा ac millivoltmeter को कार्य प्रणाली बताउनुहोस्।

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 दुईवटा प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस्

8. Describe the working principle of a digital voltmeter. What are the advantages and disadvantages of digital voltmeter over analog voltmeter? 8+4=12
- डिजिटल भोल्टमिटरको कार्यनीति व्याख्या कर। अनालोग भोल्टमिटरको च्या डिजिटल भोल्टमिटरको सुविधा ओ असुविधाकुलि कि कि ?
- एउटा digital voltmeter को कार्यप्रणाली वर्णन गर्नुहोस्। एउटा analog voltmeter को तुलनामा digital voltmeter को फाइदा अनि बेफाइदा बताउनुहोस्।
9. What is rectifier circuit? Draw a circuit diagram of a full wave rectifier and explain its operation. Draw input and output waveforms. 2+8+2=12
- एकमुखीकारक बर्तनी कि ? पूर्णतरङ्ग एकमुखीकारकको बर्तनी चित्र अङ्कन कर एवं एको कार्यप्रणाली व्याख्या कर। इनपुट ओ आउटपुट तरङ्गरूप चित्रित कर।
- एउटा rectifier circuit के हो ? एउटा पूर्ण तरङ्ग rectifier को सचित्र कार्यप्रणाली वर्णन गर्नुहोस्। त्यसको input अनि output waveforms हरुको चित्रकरण गर्नुहोस्।
10. What are the different types of analog ammeter? Describe each of them. 2+10=12
- विभिन्न धरनेको अनालोग अ्याममिटरकुलि कि कि ? प्रतिदि व्याख्या कर।
- विभिन्न प्रकारका analog ammeter हरु बताउंदै प्रत्येकको वर्णन गर्नुहोस्।
- 11.(a) State the differences between a CRO and a DSO. 3
- CRO ओ DSO-ओर मध्ये पार्थक्यकुलि वर्णना कर।
- एउटा CRO र DSO को भिन्नता बताउनुहोस्।
- (b) Draw the block diagram of a digital storage oscilloscope (DSO) and explain its operation. 6
- डिजिटल स्टोरेज असिलोस्कोपको (DSO) ब्लक डायग्राम अङ्कन कर एवं एको कार्यप्रणाली व्याख्या कर।
- एउटा digital storage oscilloscope (DSO) को चित्रसहित सञ्चालन प्रणाली वर्णन गर्नुहोस्।
- (c) Discuss the advantages and disadvantages of a DSO. 3
- DSO-ओर सुविधा ओ असुविधाकुलि आलोचना कर।
- एउटा DSO को फाइदा अनि बेफाइदा वर्णन गर्नुहोस्।

SECTION-B

GROUP-A

विभाग-क

समूह-क

1. Answer any **four** questions from the following: 3×4 = 12
निम्नलिखित ये-कौन **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए:
तल दिइएका कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस्
- (a) Discuss the environmental impact of hydropower resources. 3
जलशक्तिर उँसगुलिर दरुन प्रकृतिर उपर प्रभाव वर्णना कर।
एउटा जलविद्युत स्रोतको पर्यावरणमा पर्ने प्रभावहरूको वर्णन गर्नुहोस्।
- (b) What are the merits and demerits of geothermal energy? 3
भूतापीय शक्तिर सुफल ओ कुफलगुलि की की ?
भौगर्भिक शक्तिका गुण अनि अवगुणहरू बताउनुहोस्।
- (c) What do you mean by fossil fuels? Write down the environmental impacts of burning them? 3
जीवाश्म बलते की बोझ ? प्रकृतिर उपर जीवाश्म दहनेर प्रभावगुलि लेख।
जीवाश्म ईन्धन भन्नाले के बुझिन्छ ? तिनीहरूलाई जलाउँदा पर्यावरणमा पर्ने प्रभावहरू बताउनुहोस्।
- (d) What is the principle behind nuclear energy harvesting? Give the associated nuclear reaction. 3
निউक्लिय शक्ति संग्रहनेर मूलनीति विवृत कर। संलग्न निউक्लिय विक्रिया लेख।
आणविक ऊर्जा सङ्कलन पहाडिको सिद्धान्त के हो ? सम्बन्धित आणविक प्रतिक्रिया दिनुहोस्।
- (e) What are the advantages and disadvantages of nuclear energy? 3
निউक्लिय शक्तिर सुफल ओ कुफलगुलि लेख।
आणविक ऊर्जाको लाभ र हानिहरू के के हुन् ?
- (f) What is meant by solar green house? Briefly discuss the usage of solar green house. 1+2
सौर ग्रिन हाउस बलते की बोझ ? सौर ग्रिन हाउसेर ब्यवहारगुलि वर्णना कर।
सौर्य हरित घर भन्नाले के बुझिन्छ ? सौर्य हरित घरका उपयोगहरू संक्षिप्तमा वर्णन गर्नुहोस्।

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 दिनुहोस्

2. Explain the advantages and limitations of wind energy conversion systems. 6
 वायुশক্তি रूपান্তরক सिस्टেমের (Wind energy conversion systems) সুবিধা এবং সীমাবদ্ধতাগুলি ব্যাখ্যা কর।
 वायु उर्जा रूपान्तरणको फाइदा अनि सीमा बताउनुहोस्।
3. Explain the structure and working procedure of a solar cooker. 6
 सोलार कुकारের গঠন এবং কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর।
 एउटा सौर्य कुकरको बनावट अनि कार्यप्रणालीको वर्णन गर्नुहोस्।
4. Compare the relative advantages and disadvantages of Pelton and Turgo turbine. 6
 Pelton এবং Turgo टारबाइनের সুবিধা এবং অসুবিধাগুলির तुलनामूलक আলোचना कर।
 Pelton अनि Turgo turbine सित सम्बन्धित फाइदा र बेफाइदाको वर्णन गर्नुहोस्।
5. (a) Calculate the input power of a solar cell using the following data: 3
 $V_{OC} = 400 \text{ mV}$, $I_{SC} = 40 \text{ mA}$, F.F. = 0.7 and efficiency (η) = 12%
 निम्नोक्त तथ्यগুলি सहযোগে একটি सोलार सेलের इनपुट पाওয়ার निर्णय कर।
 $V_{OC} = 400 \text{ mV}$, $I_{SC} = 40 \text{ mA}$, F.F. = 0.7 এবং कर्मदक्षता (η) = 12%
 एउटा सौर्य शैलको इनपुट शक्तिको माप खोज्नुहोस्:
 $V_{OC} = 400 \text{ mV}$, $I_{SC} = 40 \text{ mA}$, F.F. = 0.7 अनि क्षमता (η) = 12%
- (b) State the limitations of renewable energy sources. 3
 पुनर्नवीकरणयोग्य शक्तिर উৎसগুলির সীমাবদ্ধতাগুলি ব্যাখ্যা কর।
 अक्षय उर्जा स्रोतको सिमा बताउनुहोस्।
6. What is Horizontal Axis Wind Turbine? Explain various parts of it with the help of suitable diagram. 2+4
 अनुभूमिक अक्ष उईन्ड टारबाइन कि ? उपयुक्त चित्रे्र साहाय्ये एर विभिन्न अंश व्याख्या कर।
 तेर्सो अक्ष वायुकल के हो ? यसको विभिन्न पुर्जाहरूको सचित्र वर्णन गर्नुहोस्।
7. What are the possible sources of geothermal pollution? How to avoid them? 3+3
 जिओथर्मल पलिउसनैर सञ्भाव्य उत्सগুলि कि कि ? किभावे एदैर परिहार करी याय ?
 भौगर्मिक प्रदूषणका संभवत स्रोतहरू के के हुन् ? यसलाई कसरी हटाउन सकिन्छ ?

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 दुईवटा प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस्

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

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

Piezoelectricity को गणितीय निरूपण गर्नुहोस्। विभिन्न प्रकारका piezoelectric पदार्थहरूको वर्णन गर्दै तिनीहरूको उपयोग बताउनुहोस्।

- (b) Can piezoelectricity be stored? 2

Piezoelectricity-के की संक्षिप्त करे राखा संभव ?

के Piezoelectricity लाई जमा गर्नसकिन्छ ?

9. (a) Describe the construction and working of a flat plate collector with the help of a suitable diagram. 6

यथायथ चित्र अङ्कन करे समतल प्लेट संग्राहक (Flat plate collector) कार्यनीति ओ निर्माण वर्णन कर।

एउटा flat plate collector को सचित्र बनावट अनि कार्यप्रणाली वर्णन गर्नुहोस्।

- (b) Discuss the production of electricity by dry steam power plant. 6

Dry steam power plant-एर माध्यमे बैद्युतिक शक्ति उत्पादन वर्णन कर।

सुखा वाफ शक्तिस्त्रोत देखि विद्युत उत्पातिको वर्णन गर्नुहोस्।

- 10.(a) Write down the principle and applications of linear generators. 6

लिनियर जेनरेटर (Linear generators) मूलनीति ओ प्रयोगगुलि वर्णन कर।

एउटा रैखिक generator को सिद्धान्त अनि उपयोगको वर्णन गर्नुहोस्।

- (b) Discuss about hydropower resources and technologies. 6

जलशक्ति उंस एवं प्रयुक्तिगुलि विस्तारितभावे वर्णन कर।

जलविद्युत स्रोत अनि तकनिकी माथि विवरण गर्नुहोस्।

11.(a) Explain the basic principle of OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion) system. 8

সামুদ্রিক তাপীয় শক্তি রূপান্তরের (OTEC) মূলনীতি বর্ণনা কর।

এতটা OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion) সিস্টেমকো মূল সিদ্ধান্ত
বতাতনুহোস্।

(b) Explain the importance of carbon capture technologies. 4

কার্বন লুঠন প্রযুক্তির (carbon capture technology) কার্যকারিতা বর্ণনা কর।

Carbon capture তকনিকিকো বিশেষতা বতাতনুহোস্।

—x—