



'समानो मन्त्रः समितिः समानी'

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Programme 5th Semester Examination, 2023

SEC2-P1-PHYSICS

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 60

The figures in the margin indicate full marks.

**The question paper contains SEC1A and SEC1B.
The candidates are required to answer any *one* from *two* courses.
Candidates should mention it clearly on the Answer Book.**

SEC1A

COMPUTATIONAL 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
নিম্নলিখিত কুনৈ **চারবটা** প্রশ্নহরুको उत्तर देउः
- (a) Write three advantages of Linux.
लिनक्स (Linux)-एर सुविधाগুলि लेख।
लिनक्सको तीनवटा फाईदाहरू लेख।
- (b) What is a flowchart? Why is it useful?
फ्लो-चार्ट कि ? एटि दरकारी केन ?
प्रवाह संचित्र भनेको के हो ? यो किन उपयोगी छ ?
- (c) Discuss three rules of defining a correct FORTRAN variable.
एकटि FORTRAN चल (variable) के संज्ञायित करार तिनटि नियम आलोचना कर।
सही फोर्ट्रान वेरीअबल परिभाषित गर्ने तीनवटा नियमहरू छलफल गर।
- (d) What are FUNCTION and SUBROUTINE in FORTRAN? Explain with proper example.
FORTRAN-ए FUNCTION एवं SUBROUTINE कि ? उदाहरण सहयोगे व्याख्या कर।
फोर्ट्रानमा FUNCTION र SUBROUTINE भनेको के हो ? उचित उदाहरण सहित व्याख्या गर।
- (e) What is the "Preamble" in LaTeX file?
LaTeX फाइले "Preamble" कि ?
लेटेक्स फाइलमा "Preamble" भनेको के हो ?

(f) Explain the use of the following LINUX commands: mkdir, cd, ls.

निम्नलिखित LINUX कमांडগুলির ব্যবহার ব্যাখ্যা কর: mkdir, cd, ls.

निम्न लिनक्स आदेशहरूको प्रयोगको व्याख्या गर: mkdir, cd, ls.

GROUP-B / বিভাগ-খ / সমূহ - খ

Answer any four questions from the following

6×4 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

निम्नलिखित कुनै चारवटा प्रश्नहरूको उत्तर देउ

2. (a) Explain the use of Logical IF and Block IF statements in FORTRAN with examples. 4

FORTRAN-এ Logical IF এবং Block IF স্টেটমেন্টের ব্যবহার ব্যাখ্যা কর।

ফোর্ট্রানমা Logical IF র Block IF কখনহরুকা প্রয়োগলাই উদাহরণসহিত ব্যাখ্যা गर।

(b) How data can be read from a file in FORTRAN programming? 2

FORTRAN প্রোগ্রামিং-এ একটি ফাইল থেকে ডাটা কিভাবে রিড করা যায় ?

ফোর্ট্রানমা ফাইলबाट डेटा कसरी पढ्न सकिन्छ ?

3. Write a FORTRAN program to find in: 6

একটি FORTRAN প্রোগ্রাম লেখ:

निम्न पत्ता लगाउन फोर्ट्रान प्रोग्राम लेख:

(a) The smallest number from a given set of data.

প্রদত্ত ডাটা সেট থেকে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা নির্ণয় করার জন্য।

दिइएको डेटा सेटबाट सबैभन्दा सानो संख्या।

(b) A set of prime numbers.

প্রদত্ত ডাটা সেট থেকে মৌলিক সংখ্যাগুলি নির্ণয় করার জন্য।

अविभाज्य संख्याहरूको सेट।

4. (a) Describe the SELECT CASE statement in FORTRAN. 2

FORTRAN-এ SELECT CASE স্টেটমেন্টটি ব্যাখ্যা কর।

फोर्ट्रानमा SELECT CASE कथन वर्णन गर।

(b) Given a positive integer 'n', write an algorithm to find sum of the series 4

$1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots \pm n^2$.

প্রদত্ত 'n' একটি ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা, $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots \pm n^2$ শ্রেণীটির যোগফল নির্ণয়ের অ্যালগোরিদমটি লেখ।

श्रृंखला $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots \pm n^2$ को योगफल पत्ता लगाउन कलनबिधी लेख। यहाँ 'n' सकारात्मक पूर्णांक हो।

GROUP-C / বিভাগ-গ / সমূহ - গ

Answer any two questions from the following

12×2 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

নিম্নলিখিত কুনৈ দুইবটা প্রশ্নহরুকা উত্তর দেउ

8. (a) Suppose \vec{A} and \vec{B} are two vectors in 3-dimensions with components (1, 2, 3) and (1, 0, 1) respectively. Write a FORTRAN program to calculate $\vec{A} \cdot \vec{B}$. 3

ধর, \vec{A} এবং \vec{B} দুটি ত্রিমাত্রিক ভেক্টর যাদের উপাংশ যথাক্রমে (1, 2, 3) এবং (1, 0, 1). $\vec{A} \cdot \vec{B}$ নির্ণয় করার জন্য একটি FORTRAN প্রোগ্রাম লেখ।

মানোঁ \vec{A} র \vec{B} ক্রমশ: (1, 2, 3) র (1, 0, 1) কম্পোনেন্টহরু ভएका তীন আয়ামহরুমা দুই সদিশহরু হুন্। $\vec{A} \cdot \vec{B}$ গণনা গর্ন ফোর্ট্রান প্রোগ্রাম লেখ।

- (b) A stone is thrown upward with an initial velocity 50 m/s. Write a FORTRAN program to estimate the time (T) required to reach the maximum height. Sub-divide T into 100 equal intervals, compute the distance travelled at each time step and save the data into a file named as data.txt. Use GNUPLOT to import the data from the above text file to visualize the variation of position of the stone with time and save the plot as an EPS file. 5+4

একটি পাথরকে 50 m/s প্রাথমিক বেগে উপরে ছোড়া হল। সর্বোচ্চ উচ্চতায় পৌঁছানোর সময় (T) নির্ণয় করার জন্য একটি FORTRAN প্রোগ্রাম লেখ। T কে 100টি সমান ভাগে ভাগ কর, প্রতিটি সময় ধাপে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর এবং ডাটাগুলি 'data.txt' নামে একটি ফাইলে সুরক্ষিত (Save) কর। সময়ের সঙ্গে পাথরটির অবস্থানের পরিবর্তন বুঝতে উক্ত টেক্সট (text) ফাইল থেকে ডাটা GNUPLOT-এর সাহায্যে আমদানি কর এবং চিত্রটি EPS ফাইল হিসাবে সুরক্ষিত কর।

এউটা টুঙালাই প্রারম্ভিক বেগ 50 m/s কো সাথ মাথি ফর্যাকিএকো চ। অধিকতম উচাইমা পুন আবহ্যক সময় (T) অনুমান গর্ন ফোর্ট্রান প্রোগ্রাম লেখ। T লাই 100 বরাবর অন্তরালহরুমা বিভাজন গ, প্রত্যেক চরণমা যাত্রা গরিএকো দূরী গণনা গ, র উটলাই 'data.txt' নামক ফাইলমা সেধ গ। মাথিকো টেক্সট ফাইল বাট উটা আয়াত গর্ন GNUPLOT প্রয়োগ গ, সময়কো সাথ টুঙালাই স্থানকো বিবিধতা কলপনা গ র প্লটলাই EPS ফাইলকো রুপমা সেধ গ।

9. (a) Write a program in GNUPLOT to plot the following functions in a single graph. 6

নিম্নলিখিত অপেক্ষকগুলি একটিমাত্র লেখচিত্রে অঙ্কন করার জন্য GNUPLOT-এ একটি প্রোগ্রাম লেখ।

একল গ্রাফমা নিম্ন প্রকার্যহরু প্লট গর্ন GNUPLOT মা এউটা প্রোগ্রাম লেখ।

$$f(x) = 1$$

$$g(x) = 1$$

$$h(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)$$

- (b) Write the output of the following LaTeX code: 6

নিম্নলিখিত কোডের আউটপুটটি লেখঃ

নিম্ন লেটেক্স কোডকো আউটপুট লেখঃ

```
\begin{table}[h]
```

```
\label{position-mass}
```

```
\caption{Table displaying position and mass}
```

```

\begin{center}
\begin{tabular}{|l|l|l|l|}
\hline \hline
x (cm) & & y (cm) & & z (cm) & & m (gm) \\
\hline
0.257 & & - 0.363 & & 0.000 & & 14.0067 \\
0.257 & & 0.727 & & 0.000 & & 1.00784 \\
0.771 & & - 0.727 & & 0.890 & & 1.00784 \\
0.771 & & - 0.727 & & - 0.890 & & 1.00784 \\
\hline
\end{tabular}
\end{center}
\end{table}

```

- 10.(a) Given a function $f(x)$, write a FORTRAN program to compute the area under the curve between $x = L_1$ and $x = L_2$. 6

প্রদত্ত একটি অপেক্ষক $f(x)$, $x = L_1$ ও $x = L_2$ বিন্দুদ্বয়ে মধ্যবর্তী বক্রদ্বারা আবদ্ধ অঞ্চলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার জন্য একটি FORTRAN প্রোগ্রাম লেখ।

$x = L_1$ র $x = L_2$ बीचको वक्र अन्तर्गत क्षेत्र गणना गर्न फोर्ट्रान प्रोग्राम लेख। एउटा प्रकार्य दिइएको छ।

- (b) Create a data file for GNUPLOT for the following data set. 6

নিম্নলিখিত ডাটা সেটের জন্য GNUPLOT-এর জন্য একটি ডাটা ফাইল তৈরী কর।

নিম্ন ডেটা সেটको लागि GNUPLOT मा डेटा फाइल सृजना गर।

X	Y
1	1
2	4
3	9
4	16
5	25

- 11.(a) Write down the algorithm and flowchart to obtain the mean and the standard deviation of marks obtained by the students of a particular class. 6

একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীর শিক্ষার্থীদের দ্বারা প্রাপ্ত নম্বরের গড় এবং মান বিচ্যুতি (Standard deviation) নির্ণয় করার অ্যালগোরিদম ও ফ্লোচার্ট লেখ।

एक विशेष कक्षाका विद्यार्थी हरूले प्राप्त गरेका अंकहरूको औसत र मानक विचलन प्राप्त गर्न कलन विधी र प्रवाह संचित्र लेख।

- (b) A particle at rest starts moving with acceleration 'a'. The distance travelled by the particle at time 't' is given by $S = \frac{1}{2}at^2$. The velocity is given by $v = at$. Write a FORTRAN program to read 'a' and 't' and print t, a, v and s. 3

স্থিরাবস্থা থেকে 'a' ত্বরণ নিয়ে একটি কণা যাত্রা শুরু করল। 't' সময়ে কণা দ্বারা অতিক্রান্ত দূরত্ব হল $S = \frac{1}{2}at^2$ কণার বেগ $v = at$. 'a' এবং 't' রিড করার জন্য এবং t, a, v ও s প্রিন্ট করার জন্য একটি FORTRAN প্রোগ্রাম লেখ।

विश्राम मा भएको कणले त्वरण 'a' संग चलब थाल्छ । समय 't' मा कणले यात्रा गरेको दूरी $S = \frac{1}{2}at^2$ द्वारा दिइएको छ । वेग $v = at$ द्वारा दिइएको छ । 'a' र 't' पढन अनि t, a, v र s छाप्नको लागि फोर्ट्रान प्रोग्राम लेख ।

(c) Write the LaTeX statement to create the following numbered list:

3

निम्नलिखित संख्यात लिस्टि तैरी करार जन्य LaTeX सेटमेन्टि लेख ।

निम्न अंकित सूचीहरू सृजना गर्न लेटेक्स कथन लेख:

(i) Fruits

(A) Orange

(B) Apple

(C) Mango

(ii) Vegetables

(A) Potato

(B) Ginger

(C) Cabbage.

SEC1B

ELECTRICAL CIRCUITS AND NETWORK SKILLS

GROUP-A / विभाग-क / समूह - क

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

3×4 = 12

निम्नलिखित ये-कान चारटि प्रश्नर उतर दओः

निम्नलिखित कुनै चारवटा प्रश्नहरूको उत्तर देउः

(a) How galvanometer can be converted into ammeter and voltmeter?

ग्यालवानोमीटरके किभावे अ्याममीटर ओ भोल्टमीटारे परिवर्तन करा याय ?

गैल्वेनोमीटरलाई एमीटर र भोल्टमीटरमा कसरी रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ?

(b) Can a transformer work on DC? Justify.

अपरवर्ती तडिप्रवाहे कि एकटि ट्रान्सफरमार काज करते पारे ? व्याख्या कर ।

के परिवर्तकले (transformer) DC मा काम गर्न सकछ ? औचित्य गर ।

(c) How does a circuit breaker differ from a Switch?

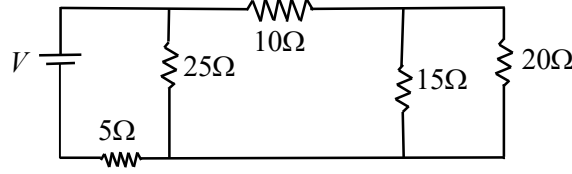
एकटि सुइच थेके एकटि सर्किट ब्रेकार किरूपे भिन्न ?

परिपथ वियोजक कसरी स्विच भन्दा फरक छ ?

(d) In the circuit below, find the value of supply voltage V so that 20Ω resistor can dissipate $180W$.

प्रदत्त बर्तनीर क्षेत्रे साप्लाई भोल्टेज V -एर मान निर्णय कर याते 20Ω रोधटि $180W$ क्षमता क्षय करे ।

तलको परिपथमा आपूर्ति वोल्टेज V को मान पत्ता लगाउ ताकि 20Ω प्रतिरोधक $180W$ विघटन गर्न सक्छ ।



(e) Draw the electrical circuit symbols of

(i) Three phase motor (ii) Circuit breaker, (iii) Ohm-meter.

निम्नलिखित यन्त्रांशुण्डलिर बौदुयुतुक संकेत अङ्कन कर। (i) तिन फेजेर मोटर, (ii) बतनी छेदक, (iii) ओहम-मिटर।

निम्नलिखित विद्युतीय परिपथ प्रतीकहरू कोर: (i) तीन चरण मोटर, (ii) परिपथ वियोजक, (iii) ओम-मापी ।

(f) A series circuit has a coil of inductance $0.25H$, a $100\mu F$ capacitor and a 50Ω resistor. For what frequency of the applied alternating emf the circuit will behave as non-inductive resistance?

एकटि बतनीते $0.25H$ आवेश सम्पन्न एकटि कुण्डली, $100\mu F$ -एर एकटि धारक एवंग 50Ω -एर एकटि रोध श्रेणि समवाये युक्त आछे। प्रयुक्त परिवर्ती तडिछालक बलेर कान कम्पाङ्के बतनीटि एकटि आवेशहीन बतनीर न्याय आचरण करबे ?

श्रृंखला परिपथमा प्रेरकत्व $0.25H$, $100\mu F$ संधारित्र र 50Ω प्रतिरोधकको कुण्डल छ । लागू गरिएको वैकल्पिक emf को कति आवृत्ति को लागि परिपथले अप्रेरक प्रतिरोधको रूपमा व्यवहार गर्नेछ ?

GROUP-B / विभाग-ख / समूह - ख

Answer any *four* questions from the following

$6 \times 4 = 24$

निम्नलिखित ये-कान चारटि प्रश्नेर उत्तर दाओ

निम्नलिखित कुनै चारवटा प्रश्नहरूको उत्तर देउ

2. Describe the construction and working of DC generator. 6
एकटि डिसि जेनारेटरेर गठन ओ कार्यप्रणाली व्याख्या कर।
DC जनितरको निर्माण र कामको वर्णन गर ।
3. Explain how a rotating magnetic field is produced in the case of a 3-phase induction motor. 6
3-फेजेर आवेश मोटरेर स्फेत्रे कीभावे घूर्णयमान टोम्बकस्फेत्र उंपन्न हय व्याख्या कर।
तीन चरण प्रेरण मोटरको अवस्थामा कसरी धुम्ने चुम्बकीय क्षेत्र उत्पादन हुन्छ भनेर व्याख्या गर ।
4. What do you mean by a surge protector? Explain briefly its functioning. 2+4
सार्ज सुरक्षा बलते कि बोबा ? संक्षेपे एर कार्यप्रणाली व्याख्या कर।
सार्ज रक्षक भनेको के हो ? छोटकरीमा यसको कार्य पद्धति व्याख्या गर ।

5. Find the efficiency and ripple factor of a half wave rectifier with proper diagram. 6
 यथायथ बर्तनी चित्र सहयोगे एकटि अर्ध-एकमुखीकारकेर दक्षता ओ रिपिल फ्याक्टर निर्णय कर।
 उचित रेखाचित्रको साथ अर्ध तरंग रेक्टिफायरको दक्षता र तरंग कारक पत्ता लगाउ ।
6. For an alternating current $i = i_0 \sin wt$, deduce rms and average values of the current. Which one does an AC ammeter measure? 5+1
 $i = i_0 \sin wt$ परिवर्तनीय प्रवाहेर जन्य rms एवं गड़ प्रवाहमात्रा निर्णय कर। AC अ्याममिटर कोनटि परिमाण करे ?
 $i = i_0 \sin wt$ वैकल्पिक विद्युत प्रवाहको लागि rms र विद्युत प्रवाहको औसत मानहरू निकाल। AC एमिटरले यी मध्ये कुब मापन गर्छ ?
7. Briefly discuss the method of soldering of electrical circuits. What are the advantages and disadvantages of soldering over crimping? 3+3
 वैद्युतिक बर्तनीर बालाईयेर पद्धति संक्षेपे व्याख्या कर। क्रिम्पिंग-एर तुलनाय बालाईयेर सुविधा ओ असुविधागुलि कि कि ?
 विद्युतीय परिपथको झलाई विधिबारे छोटकरीमा चर्चा गर। तरंगण माथि झलाईका फाइदाहरू र हानिहरू के के छन् ?

GROUP-C / विभाग-ग / समूह - ग

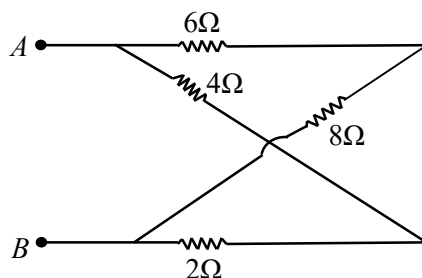
Answer any two questions from the following

12×2 = 24

निम्नलिखित ये-कोन दूटि प्रश्नेर उत्तर दाओ

निम्नलिखित कुनै दुईवटा प्रश्नहरूको उत्तर देउ

8. (a) What is grounding and isolation? What are the differences between earthing and grounding? Why grounding is needed? 2+3+2
 ग्राउन्डिंग ओ आइसोलेशन बलते कि बोबा ? आर्थिंग ओ ग्राउन्डिंग एर मध्ये पार्थक्य कि ? ग्राउन्डिंग एर प्रयोजनीयता कि ?
 ग्राउन्डिंग र आइसोलेशन भनेको के हो ? भुयोजक र ग्राउन्डिंगमा के भिन्नता छ ? ग्राउन्डिंग किन आवश्यक छ ?
- (b) What is the equivalent resistance of the circuit, shown below, between the points A and B. 5
 नीचेर बर्तनीते A ओ B बिन्दु मध्ये तुल्यरोध निर्णय कर।
 A र B बिन्दुहरू बीच तल देखाइएको परिपथ समतुल्य प्रतिरोध के हो ?



9. (a) Find out the relation between the phase voltage and line voltage in a star connected 3 phase network using the phasor diagram. 6

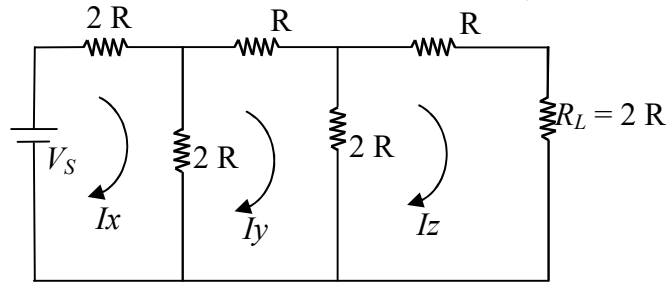
একটি স্টার সংযোগে সংযুক্ত তিন ফেজের নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রে দশাচিত্রের মাধ্যমে ফেজ বিভব ও লাইন বিভবের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।

ফেজর রেখাচিত্র প্রয়োগ গরী স্টার জডান গরীএকো 3 চরণ নেটবর্কমা চরণ বোল্টেজ র রেখীয় বোল্টেজ বিঘকো সম্বন্ধ খ্রোজ ।

- (b) For the given ladder network, find I_x , I_y , I_z and current in the load resistance R_L . 4

প্রদত্ত ল্যাডার বর্তনীৰ জন্য, I_x , I_y , I_z এবং লোড রোধ R_L -এর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর।

দিহ্রএকো লৈডর নেটবর্ককো লাগি লোড প্রতিরোধ R_L মা I_x , I_y , I_z বিঘ্যুত প্রবাহ খ্রোজ ।



- (c) What do mean by blueprints? 2

ব্লুপ্রিন্ট বলতে কি বোঝ ?

ব্লুপ্রিন্ট ধনেকো কে হো ?

- 10.(a) Describe with a neatly labelled circuit diagram the principle of action of a transformer. 5

একটি লেবেল বর্তনী সহযোগে একটি ট্রান্সফরমারের মূল কার্যনীতি ব্যাখ্যা কর।

সফা রুপমা লেবেল গরীএকো পরিপথ রেখাচিত্রকো সাথ পরিবর্তক (transformer) কো কার্য সিদ্ধান্ত বর্ণন গর ।

- (b) Enumerate different types of losses in a practical transformer. How are these losses can be reduced? 2+3

একটি বাস্তব ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের ক্ষয় (losses) গুলি উল্লেখ কর। কিভাবে এই ক্ষয়গুলি কমানো যায় ?

ব্যাবহারিক পরিবর্তকমা হুনে বিধিন্ন প্রকারকা ঘাটাহরু গণনা গর । যী ঘাটাহরু কসরী কম গর্ন সাকিন্চ ?

- (c) A 25 KVA single phase transformer has 250 turns on the primary and 40 turns on the secondary wiring. The primary is connected to 1500 volts, 50 Hz mains. Calculate primary and secondary currents on full load. 2

একটি 25 KVA সিঙ্গেল ফেজের ট্রান্সফরমারে মুখ্য কুণ্ডলীতে 250 পাক ও গৌণ কুণ্ডলীতে 40 পাক আছে। মুখ্য কুণ্ডলীটি 1500 volts, 50 Hz-এর মেইনস্ এর সঙ্গে যুক্ত। পূর্ণ লোডে মুখ্য ও গৌণ প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর।

25 KVA একল চরণ পরিবর্তকমা প্রাথমিকমা 250 ঘুমাব র মাধ্যমিক বায়রিংমা 40 ঘুমাব চন্ । প্রাথমিক 1500 ভোল্ট, 50 Hz কো শ্রোতসংগ জডান গরীএকো চ্ । পূর্ণ লোডমা প্রাথমিক র মাধ্যমিক বিঘ্যুত ধারাহরু গণনা গর ।

- 11.(a) State the conditions when a parallel RLC circuit is under-damped, over damped and critically damped. 2+2+2
একটি সমান্তরাল RLC বর্তনীর ক্ষেত্রে (i) আন্ডার ডাম্প (ii) ওভার ডাম্প ও (iii) ক্রিটিকাল ডাম্প হওয়ার শর্তগুলি বর্ণনা কর।
সমানান্তর RLC পরিপথ over damped, under damped র critically damped भएको अवस्थाहरू व्याख्या गर।
- (b) Define Q-factor of a parallel LCR circuit. What does it signify? 2+1
একটি সমান্তরাল LCR বর্তনীর Q-ফ্যাক্টর সংজ্ঞায়িত কর। এটির তাৎপর্য কি ?
সমানান্তর LCR পরিপথকো Q কারক পরিभाषित गर। यसले के बुझाउँछ ?
- (c) Why parallel resonant circuit is called the rejector circuit? 2
समान्तराल अनुरणित सर्किटके rejector सर्किट बना হয় কেন ?
समानान्तर अनुनादी परिपथलाई अस्वीकृत परिपथ किन भनिन्छ ?
- (d) What is the time constant of a L-R circuit? 1
একটি L-R বর্তনীর সময়ক কত ?
L-R পরিপথকো समय स्थिरता भनेको के हो ?

—x—