স্নাতক পাঠক্রম (B.D.P.)

শিক্ষাবর্ষান্ত পরীক্ষা (Term End Examination) :

ডিসেম্বর, ২০১৫ ও জুন, ২০১৬

পদার্থবিদ্যা (Physics)

ঐচ্ছিক পাঠক্রম (Elective)

দশম পত্র (10th Paper : Electronic Circuits and Devices)

সময় ঃ দুই ঘন্টা | **পূর্ণমান ঃ ৫০**

Time : 2 Hours | Full Marks : 50

মানের গুরুত্ব ঃ ৭০%

Weightage of Marks : 70%

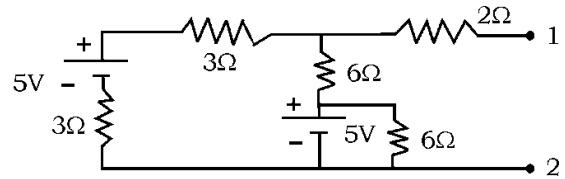
পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে। অশুদ্ধ বানান, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপান্তে প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

Special credit will be given for accuracy and relevance in the answer. Marks will be deducted for incorrect spelling, untidy work and illegible handwriting. The weightage for each question has been indicated in the margin.

১। যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দিন ঃ ১০ × ২ = ২০

ক) i) h-রাশিগুলি কি ? একটি 2-দ্বার জালপথের h-রাশি তুল্য বর্তনী অঙ্কন করুন ।

ii) থেভ্‌নাঁ্যা উপপাদ্যটি লিখুন । নীচের বর্তনীর (1, 2) প্রান্ত বিন্দুর মধ্যে তার তুল্য থেভ্‌নাঁ্যা বর্তনীটি নির্ণয় করুন ।



(২ + ২) + (২ + ৪)

খ) i) একটি হার্টলে অসিলেটর বর্তনী অঙ্কন করুন এবং এর ক্রিয়া ব্যাখ্যা করুন ।

ii) হার্টলে অসিলেটরের কম্পনের শর্ত ও কম্পাঙ্ক নির্ণয় করুন । ১ + ২ + ৭

গ) i) অপ্-অ্যাম্প ব্যবহার করে একটি অনুৎক্রমনীয় বিবর্ধক বর্তনী অঙ্কন করুন । এর বিভব বিবর্ধনের রাশিমালা নির্ণয় করুন ।

ii) $(35{\cdot}625)_{10}$ কে তুল্য বাইনারিতে রূপান্তর করুন ।

iii) $(\ 110101011101\ )_2$ কে তুল্য ষষ্ঠ দশমিক সংখ্যায় রূপান্তরিত করুন ।

iv) ডি মরগানের উপপাদ্যগুলি লিখুন ।

(১ + ৩) + ২ + ২ + ২

ঘ) i) শুধুমাত্র NAND গেট ব্যবহার করে XOR গেট কিভাবে তৈরি করবেন তার চিত্র অঙ্কন করুন ।

ii) ডায়োড ব্যবহার করে একটি দুই ইনপুটযুক্ত AND গেট বর্তনীর চিত্র অঙ্কন করুন ও তার কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করুন ।

iii) নিম্নলিখিত বুলীয় ব্যঞ্জককে সরল করুন ঃ

$Y = ABC + \overline{A}B\overline{C} + AB\overline{C} + \overline{A}BC$

iv) একটি *J-K* ফ্লিপ-ফ্লপের সত্য সারণীটি লিখুন ।

২ + ৩ + ৩ + ২

২। যে-কোনো **তিনটি** প্রশ্নের উত্তর দিন ঃ ৬ × ৩ = ১৮

ক) i) একটি অর্ধ-তরঙ্গ একমুখীকারকের গড় বর্গ-লহরী প্রবাহের বর্গমূল ও গড় স্থির প্রবাহের রাশিমালা-গুলি নির্ণয় করুন ।

ii) কোন ধাতুর কার্য অপেক্ষক 2 eV বলতে কি বোঝায় ? (২ + ২) + ২

খ) i) একটি সন্ধি ডায়োডে বাহকহীন অঞ্চল কিভাবে সৃষ্টি হয় ?

ii) সন্ধি ডায়োডে বাধক বিভব (barrier potential) কি ? ভোল্টমিটারের সাহায্যে বাধক বিভব পরিমাপ করা যায় কিনা ব্যাখ্যা করুন ।

২ + (২ + ২)

গ) একটি ক্ষমতা বিবর্ধক বর্তনী অঙ্কন করুন ও এর দক্ষতার রাশিমালা নির্ণয় করুন । ২ + ৪

ঘ) পূর্ণ যোজক বর্তনীর সত্য সারণীটি লিখুন । একটি পূর্ণ যোজক বর্তনীর চিত্র অঙ্কন করুন । ৬

ঙ) চার-বিটের 'শ্রেণি প্রবেশ- শ্রেণি নির্গম' শিফট রেজিস্টারের বর্তনী অঙ্কন করুন এবং এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করুন । ৬

চ) একটি অ্যানালগ থেকে ডিজিটাল পরিবর্তনের চিত্র অঙ্কন করুন এবং তার কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করুন । ৬

৩। যে-কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দিন ঃ ৩ × ৪ = ১২

ক) একটি ট্রায়োড ভাল্‌বের ভোল্টেজ উৎপাদক তুল্য বর্তনী কিভাবে পাওয়া যায় দেখান । ৩

খ) কঠিন পদার্থের পটি তত্ত্বের সাহায্যে পরিবাহী, অপরিবাহী ও অর্ধপরিবাহীর ব্যাখ্যা দিন । ৩

গ) একটি বিবর্ধকের ভার রেখা ও *Q*-বিন্দু বলতে কী বোঝায় ? ৩

ঘ) দোলকে রোমন্থনের (feedback) প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করুন । বার্খাহাউসেন নির্ণায়ক কী ? ২ + ১

ঙ) আই.সি. 555 ব্যবহার করে একটি অস্থায়ী বহুকম্পক বর্তনী অঙ্কন করুন ও এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করুন । ৩

চ) মাল্টিপ্লেক্সার ও ডিমাল্টিপ্লেক্সার কাকে বলা হয় ? ৩

ছ) ক্লক-যুক্ত *R-S* ফ্লিপ-ফ্লপ বর্তনী অঙ্কন করুন ও তার কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করুন । ৩

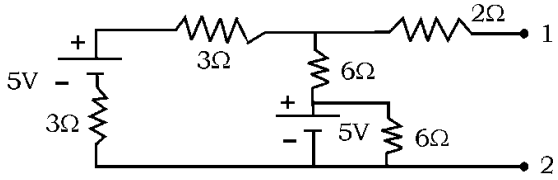
জ) অসমলয় (asynchronous) গণকের ত্রুটি আলোচনা করুন । ৩

(English Version)

1. Answer any *two* questions : $10 \times 2 = 20$

a) i) What are the *h*-parameters ? Draw the *h*-parameter equivalent circuit of a 2-terminal network.

ii) State Thevenin's theorem. Obtain the Thevenin equivalent at the terminals (1, 2) of the following network.



(2 + 2) + (2 + 4)

b) i) Draw the circuit diagram of a Hartley oscillator and explain its action.

ii) Obtain the condition for oscillation and the frequency of the oscillator.

1 + 2 + 7

c) i) Draw the circuit of a non-inverting amplifier using OP-AMP. Find the expression for its voltage amplification.

ii) Convert $(35{\cdot}625)_{10}$ into its binary equivalent.

iii) Convert $(110101011101)_2$ into its equivalent hexadecimal number.

iv) State De Morgan's theorems.

(1 + 3) + 2 + 2 + 2

d) i) Draw the circuit of an XOR gate using NAND gates only.

ii) Draw the circuit of a 2-input AND gate using diodes and explain its operation.

iii) Simplify the Boolean expression :
$Y = ABC + \overline{A}B\overline{C} + AB\overline{C} + \overline{A}BC$

iv) Write the truth table of a *J-K* flip-flop.

2 + 3 + 3 + 2

2. Answer any *three* questions : $6 \times 3 = 18$

a) i) Find the expressions for the *rms* and average values of current in an half-wave rectifier.

ii) What is meant by "the work function of a metal is 2 eV" ? (2 + 2) + 2

b) i) How is the depletion layer formed in a junction diode ?

ii) What is barrier potential in a junction diode ? Explain whether it can be measured by a voltmeter. 2 + (2 + 2)

c) Draw the circuit of a power amplifier and find the expression for its efficiency. 2 + 4

d) Write the truth table of a full adder circuit. Hence draw the circuit of a full adder. 6

e) Draw the circuit of a 4-bit 'series in-series out' shift register and explain its operation. 6

f) Draw the circuit of an analog to digital converter and explain its operation. 6

3. Answer any *four* questions : $3 \times 4 = 12$

a) Show how the voltage equivalent circuit of a triode valve can be obtained. 3

b) Explain using the band theory of solids : Conductor, non-conductor and semi-conductor. 3

c) What are meant by load line and *Q*-point of an amplifier ? 3

d) Explain the need for feedback in an oscillator. What is Barkhausen criterion ? 2 + 1

e) Draw the circuit of an astable multivibrator using IC-555 and explain its operation. 3

f) What are multiplexer and demultiplexer ? 3

g) Draw the circuit of a clocked *R-S* flip-flop and explain its working. 3

h) Discuss the defects of an asynchronous counter. 3