

2021

PHYSICS — GENERAL

(Syllabus : 2019-20)

Paper : SEC-B-1

(Arduino)

Full Marks : 20

The figures in the margin indicate full marks.

*Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.*

Answer **any ten** questions, each carrying **two** marks.

1. Number of digital pins available on the Arduino UNO board are
(A) 14 (B) 13
(C) 11 (D) 16.
2. The clock speed of the Arduino UNO board is
(A) 32 MHz (B) 16 MHz
(C) 1 MHz (D) 11 MHz.
3. The tilde labelled pins are used as a
(A) Pulse width modulator (B) Voltage source
(C) Analog Pins (D) Current source.
4. The pinMode() function is used for
(A) Change the input or output mode of the pin.
(B) On or off the pin.
(C) Convert analog to digital.
(D) PWM mode.
5. What does a statement do which starts with a /* and continues until a */?
(A) delays a command (B) compiles quicker
(C) denotes block comment statement (D) load a program.
6. In Arduino a command delay (100000) leads to the delay of _____.
(A) 100000 seconds (B) 100 seconds
(C) 1 second (D) 10 seconds.

Please Turn Over

7. In Arduino IDE, IDE stands for
(A) Integrated Digital Environment. (B) Integrated Development Environment.
(C) Instruction Development Environment. (D) Interactive Development Environment.
8. The basic function of ADC is to
(A) Convert Analog to Digital Signal. (B) Convert Digital to Analog Signal.
(C) Connect Digital pin to Analog. (D) Connect Analog pin to Digital.
9. In the programming of Arduino IDE, 'digitalWrite (LED, LOW)' means
(A) Turn off LED (B) Turn on LED
(C) First turn on and then turn off LED (D) Blinking of LED.
10. What is the change of voltage in LM35 temperature sensor due to a change of 1°C temperature?
(A) 20 mV (B) 12 mV
(C) 10 mV (D) 15 mV.
11. Baud rate means
(A) the rate at which the data is communicated.
(B) the rate of bits.
(C) the rate of baud.
(D) the rate of signal communicating through the channel.
12. `int a = 3;`
`int b = 2;`
`int c = a + b;`
`Serial.println(c);`
Which one of the following statement is true for the above code?
(A) The value of 'c' will be printed serially. (B) It will be executed 5 times.
(C) 5 will be printed in the serial monitor. (D) Letter 'c' will be printed in the serial monitor.
-

2021

PHYSICS — GENERAL

(2019-20 : Syllabus)

Paper : SEC-B-2

(Electrical Circuits and Network Skills)

Full Marks : 80

*Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.*

প্রাস্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর লেখো :

২×১০

(ক) একটি ট্রান্সফর্মারের মজ্জাকে ল্যামিনেশন করার কারণটি হল—

(অ) দ্রুত ঠান্ডা করা

(আ) হিস্টেরেসিস ক্ষয় কমানো

(ই) ইডি কারেন্ট অপচয় কমানো

(ঈ) উপরের সবগুলোই ঠিক।

(খ) কোন ডিসি জেনারেটরের ফ্লাক্স/পোল সংখ্যাকে অর্ধেক এবং গতিবেগ দ্বিগুণ করা হলে, জেনারেটরটিতে উৎপন্ন ই.এম.এফ-এর মান—

(অ) অর্ধেক হয়ে যাবে

(আ) দ্বিগুণ হয়ে যাবে

(ই) চার গুণ হয়ে যাবে

(ঈ) অপরিবর্তিত থাকবে।

(গ) ডেল্টা সংযোগ ব্যবস্থায় লাইন প্রবাহমাত্রা (I_L) এবং ফেজ প্রবাহমাত্রা (I_{ph}) এর মধ্যের সম্পর্কটি হল—

(অ) $I_L = \sqrt{3} I_{ph}$

(আ) $I_L = 3 I_{ph}$

(ই) $I_L = I_{ph}$

(ঈ) $I_L = I_{ph} / \sqrt{3}$

(ঘ) $(4 + j3)$ V ভোল্টেজ এর পোলার আকৃতিটি নির্ণয় করো।

(ঙ) সিমপ্লেক্স ল্যাপ বেস্তন সংজ্ঞায়িত করো। তরঙ্গ বেস্তন কাকে বলে?

(চ) লাইন রাশি এবং ফেজ রাশি— বলতে কী বোঝো?

(ছ) তড়িত প্রবাহের ত্রুটি ধরা পড়লে কী কী ব্যবস্থা নিতে হবে?

(জ) একক দশার আবেশ মোটর নিজে থেকে স্টার্ট নিতে পারে না কেন?

(ঝ) SF_6 গ্যাসের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করো।

(ঞ) অপরিবর্তিত তড়িৎ প্রবাহে ট্রান্সফর্মার কাজ করতে পারে? ব্যাখ্যা করো।

Please Turn Over

(ট) অল্টারনেটর এর আর্মেচার প্রতিক্রিয়া বলতে কী বোঝো?

(ঠ) একটি ত্রিদেশা জেনারেটর এর বিভব প্রভেদ 208V তড়িৎপ্রবাহমাত্রা 15A এবং ক্ষমতা গুণক 78%। প্রতি দশায় উক্ত জেনারেটর-এ কত পরিমাণ প্রকৃত ক্ষমতা উৎপন্ন হয়।

নিম্নলিখিত যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর লেখো।

৫×৪

২। একটি আদর্শ ট্রান্সফর্মারের ই.এম.এফ সমীকরণটি নির্ণয় করো।

৩। একটি 3-ফেজ, 6-পোল, 50 Hz আবেশ মোটরের 'ফুল লোড' অবস্থায় স্লিপ 3%। এই অবস্থায় মোটরটির গতিবেগ ও কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো।

৪। SF₆ সার্কিট ব্রোকায়ারের কার্যপ্রণালী চিত্রসহ বর্ণনা করো।

৫। ত্রিদেশা ব্যবস্থায় স্টার (Y) ও ডেল্টা (Δ) সংযোগ ঐকে দেখাও। এদের উপকারিতা ও সীমাবদ্ধতার তুলনা করো।

৬। লোডের ওপর ক্রিয়াশীল একটি ব্যবহারিক ট্রান্সফর্মারের দশাচিত্রটি আঁকো এবং যথাযথ ব্যাখ্যা দাও।

৭। (ক) বিভিন্ন ঘূর্ণক রোধের জন্য একটি ত্রিদেশা আবেশ মোটরের টর্ক-স্লিপ লেখচিত্র ঐকে দেখাও।

(খ) ডায়নামোথর্মী ওয়াটমিটারের তুলনায় আবেশধর্মী ওয়াটমিটারের উপযোগিতা কী কী?

৩+২

নিম্নলিখিত যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর লেখো।

১০×৪

৮। (ক) একটি একক ফেজ শক্তি মিটারের গঠন ও কার্যপ্রণালী চিত্রসহ বর্ণনা করো।

(খ) উপযুক্ত চিত্রের সাহায্যে আরক্ষণমূলক রিলে সুইচের কার্যপদ্ধতি বর্ণনা করো।

৬+৪

৯। (ক) ডি.সি. জেনারেটরের কার্যপ্রণালী চিত্রসহ বর্ণনা করো।

(খ) কোন জেনারেটরের ভোল্টেজ রেগুলেশন বলতে কী বোঝো? ভোল্টেজ রেগুলেশনের রাশিমালাটি লেখো।

(গ) একটি 8-পোল ওয়েভ-ওয়াইন্ডিং ডি.সি. জেনারেটরে আর্মেচার পরিবাহীর সংখ্যা 900 এবং ফ্লাক্স/পোল-এর মান 0.04 Wb। জেনারেটরটিতে 500V ই.এম.এফ উৎপন্ন করতে প্রয়োজনীয় গতিবেগের মান নির্ণয় করো।

৩+৩+৪

১০। (ক) ত্রিদেশা স্টার এবং ডেল্টা সংযোগের ক্ষেত্রে বিভব ও প্রবাহমাত্রার লাইন ও দশা মান নির্ণয় করো।

(খ) ট্রান্সফর্মারের বিভিন্ন বৈদ্যুতিক সংযোগের চিত্র ঐকে দেখাও।

৬+৪

১১। (ক) উপযুক্ত চিত্রের মাধ্যমে অপরিবর্তিত প্রবাহী মোটরের টর্কের সমীকরণ নির্ণয় করো।

(খ) 6-পোল 50 Hz ইনডাকশান মোটর এর ঘূর্ণন গতি 100 r.p.m. হলে (অ) রোটর বিভব পার্থক্য (আ) রোটর কম্পাঙ্ক, (গ) উৎপন্ন ভ্রামক নির্ণয় করো।

৬+৪

১২। (ক) আবেশ মোটরের ক্ষেত্রে স্লিপ-রিং রোটর ও স্কুইরেল কেজ রোটরের কার্যপদ্ধতি বর্ণনা করো।

(খ) আবেশ মোটরের প্রারম্ভিক টর্কের ব্যঞ্জক নির্ণয় করো।

(গ) এক দশীয় আবেশ মোটরের সম্মুখবর্তী ও পশ্চাতবর্তী স্লিপ অঞ্চলের জন্য স্লিপ-টর্ক লেখ ঐকে দেখাও।

৩+৪+৩

১৩। নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি বিষয়ের ওপর সংক্ষিপ্ত টীকা রচনা করো :

৫×২

- (ক) মেগার-এর কর্মপদ্ধতি
 (খ) বৈদ্যুতিক বিন্যাসের সাব স্টেশনের রেখাচিত্র
 (গ) প্রতिसাম্যযুক্ত ও অপ্রতिसাম্যযুক্ত বৈদ্যুতিক ত্রুটি।

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer **any ten** questions :

2×10

- (a) The transformer core is laminated in order to
 (i) improve cooling (ii) reduce hysteresis loss
 (iii) reduce eddy-current loss (iv) all of the above.
- (b) If the flux/pole of a dc generator is halved but its speed is doubled, then its generator emf will
 (i) be halved (ii) be doubled
 (iii) be quadrupled (iv) remain the same.
- (c) In a delta-connected system, the relationship between the line current (I_L) and the phase current (I_{ph}) is
 (i) $I_L = \sqrt{3} I_{ph}$ (ii) $I_L = 3 I_{ph}$
 (iii) $I_L = I_{ph}$ (iv) $I_L = I_{ph} / \sqrt{3}$
- (d) Find the polar representation of the voltage $(4 + j3)$ V.
- (e) Define simplex lapWinding. What is a Wave Winding?
- (f) What are meant by the terms – line and phase quantities.
- (g) When a faulty current is detected, write possible actions.
- (h) Why does not a single phase induction motor take self start?
 (i) What are the characteristics of SF₆ Gas?
- (j) Can a transformer work on DC? Justify?
- (k) What is meant by armature reaction in Alternators?
- (l) How much true power is developed in each phase of a three-phase generator if the voltage is 208 V and the current is 15 A with a power factor of 78%?

Please Turn Over

Answer **any four** questions.

4×5

2. Derive the emf equation of an ideal single-phase transformer.
3. A 3-phase, 50 Hz induction motor has a slip of 3% at full-load. Calculate its speed and frequency at full-load.
4. With neat sketches describe the working principle of SF₆ circuit breaker.
5. Draw Star (Y) and Delta Δ connections for 3 phase compare their merits and demerits.
6. Draw phasor diagram of Practical Transformer on load and explain.
7. (a) Draw the torque-slip curve of a three phase Induction Motor for different values of rotor resistances.
(b) What are the advantages of Induction type Wattmeters over dynamometer watt meters? 3+2

Answer **any four** questions.

10×4

8. (a) With neat sketches describe the construction and working principle of a single-phase energy meter.
(b) Using a schematic diagram, explain working of a protective relay. 5+5
 9. (a) With neat sketches describe the working principle of DC generator.
(b) What is meant by voltage regulation of a generator? Write down formula for finding its value.
(c) An 8-pole, wave-winding DC generator has 900 armature conductors and a flux/pole of 0.04 wb. At what speed it must be driven to generate 500V? 5+2+3
 10. (a) Derive the relation between line and phase values of voltages and currents of 3-phase star connected and delta connected systems.
(b) Draw the different types of transformer connections. 6+4
 11. (a) Using a neat diagram, derive the torque equation of a dc motor.
(b) The rotor of 6-pole 50 Hz induction motor is rotated by some mean at 1000 r.p.m. Compute (i) rotor voltage, (ii) rotor frequency and (iii) torque developed. 6+4
 12. (a) Explain Slip-ring rotor and squirrel cage rotor of Induction Motor.
(b) Derive the expression for starting torque in Induction Motor.
(c) Draw the slip-torque characteristics of a single phase induction motor for both forward and backward slip regions. 3+4+3
 13. Write short notes on **any two** : 5×2
 - (a) Working principle of Megger.
 - (b) Line diagram of a distribution Sub-station.
 - (c) Symmetric and unsymmetric fault.
-