

NEW
Part-II 3-Tier
2015
PHYSICS
(General)
PAPER—III
(PRACTICAL)

Full Marks : 100

Time : 6 Hours

The figures in the right-hand margin indicate full marks.

I. Experiments :

Group—A

(Marks : 30)

Perform any one experiment.

1. To determine the moment of inertia of a rectangular bar about an axis passing through its centre of gravity and perpendicular to its length and breadth. (*Mass of the known bar is to be supplied.*)

(a) Working formula.

5

- (b) Measurement of length and breadth of the known bar by slide callipers. (V.C. to be determined and readings to be taken at least 3 times for each case). 3+3+2
- (c) Measurement of the time period of oscillation of the cradle alone, cradle with known bar and cradle with experimental bar. (*readings to be taken at least 3 times for 20 oscillations for each case.*) 4+4+4
- (d) Calculations. 5
2. To determine the modulus of rigidity of the material of a wire by dynamical method. (*Mass of the cylinder will be supplied.*)
- (a) Working formula. 5
- (b) Readings for the diameter of the cylinder by a slide callipers. (*at least 3 sets of readings to be taken and V.C. of the slide callipers to be determined.*) 3+1
- (c) Readings for the diameter of the wire by a screw gauge. (*readings to be taken at least in 3 different places and at each place in two perpendicular directions.*) [*zero error (this is to be set by the examiner), pitch and l.c. of the screw gauge to be determined.*] 1+1+1+6
- (d) Length of the suspension wire. (*at least 3 sets of readings*) 2
- (e) Time period of oscillation. (*readings to be taken at least 3 times for minimum 20 oscillations.*) 6
- (f) Calculations. 4

3. To determine the *modulus of rigidity* of the material of a wire by statical method. (*Diameter of the fly-wheel to be supplied.*)
- (a) Working formula. 4
- (b) Readings for the diameter of the wire by a screw gauge. (*readings to be taken at least in 3 different places and at each place in two perpendicular directions.*) [*Zero error (this is to be set by the examiner), pitch and l.c. of the screw gauge to be determined.*] $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 6$
- (c) Length of the suspension wire. 2
(*at least 3 sets of readings*)
- (d) Measurement of angle of twist for five different masses. (*readings for both increasing and decreasing loads are to be noted*). 8
- (e) Drawing of load-twist curve. 3
- (f) Calculations. 5
4. To determine the coefficient of linear expansion of the material of a rod by optical lever arrangement, (*Length of the rod to be supplied*).
- (a) Working formula. 5
- (b) Focusing of the image of the scale by a telescope in the mirror of the optical lever. 5
- (c) Time-temperature scale reading records. (*readings to be taken in 3 minutes intervals and at least 3 consecutive readings should be considered for confirmation of steady temperature*) 12

- (d) Distance between the mirror and the scale. (*Using a thread and metre scale*) [*If the distance exceeds 1 metre, then use two metre scales*]. 2
- (e) Length of the arm of the optical lever. 2
- (f) Calculations. 4
5. To determine the pressure co-efficient of a given mass of air at constant volume by Jolly's apparatus.
- (a) Working formula. 5
- (b) Data for V.C. of the barometer scale 1
- (c) Data for barometric pressure. 4
- (d) Pressure-temperature record. 10
(*At least 5 sets of readings to be taken*)
- (e) Drawing of P-t curve. 5
- (f) Calculations. 5
6. To determine the refractive index of a given liquid by using a plane mirror and a convex lens.
- (a) Working formula. 5
- (b) Determination of the pitch and least count of the spherometer. 1+1
- (c) Determination of the average distance between the legs of the spherometer. 1
- (d) Data for the radius of curvature of that surface of the lens which is in contact with the mirror.
(*at least 3 sets of readings to be taken*) 5

- (e) Data for focal length of convex lens. 6
(at least 3 sets of readings to be taken)
- (f) Data for focal length of the combined lens. 6
(at least 3 sets of readings to be taken)
- (g) Calculations. 5

7. To determine the focal length of a concave lens by combination method :

- (a) Working formula. 5
- (b) Data for index error for object and screen positions 2
- (c) Data for focal length of convex lens. 3×3
(at least 3 sets of readings to be taken)
- (d) Data for focal length of the combined lens. 3×3
(at least 3 sets of readings to be taken)
- (e) Calculations. (focal lengths of convex lens, combined lens and concave lens) $2+2+1$

8. To determine the frequency of a tuning fork by a sonometer. *(mass of the hanger is to be supplied).*

- (a) Working formula. 5
- (b) Measurement of mass per unit length of the string. 8
(3 different lengths of sample wire to be taken)
- (c) Measurement of the resonant length of the sonometer wire for three different weights. *(Three observations for each weight are to be noted.)* 12
- (d) Calculations. 5

9. To determine the horizontal component of the earth's magnetic field by employing magnetometer. (*Mass of the bar magnet is to be supplied*)

- (a) Working formula. 5
- (b) Measurement of length and breadth of the bar magnet by slide callipers. (*V.C. to be determined.*) 2+2+1
- (c) Readings of the deflection magnetometer. 3×3
(*3 different distances are to be taken. For each distance, deflections are to be noted for both flat surfaces of the bar magnet, for both N-pole & S-pole pointing the needle and for both ends of the pointer.*)
- (d) Determination of the time period of oscillations. 2×3
(*3 observations and for each observation minimum 20 oscillations are to be taken*)
- (f) Calculations. 5

10. To determine the resistance of a suspended coil galvanometer by half deflection method and hence to calculate the figure of merit of the galvanometer. (For 4 sets of reading.)

- (a) Working formula or theory. 5
- (b) Circuit diagram. 2
- (c) Data for galvanometer resistance. 12
(*at least for 3 different values of shunt resistance*)
- (d) Making a table for figure of merit from (c) i.e., the data for galvanometer resistance. 4
- (e) Distance between the galvanometer mirror and the scale using a thread and a metre scale. (*If the distance exceeds 1 metre, then use two metre scales.*) 2
- (f) Calculations. 5

11. To draw the *forward* bias characteristic curve of a semiconductor diode and hence to *determine* its d.c. and a.c. resistances for a given current. Also to draw the I-V characteristics of a given resistor on the same graph paper.

- | | |
|---|-------|
| (a) Working formula or theory. | 4 |
| (b) Circuit diagram. | 3 |
| (c) Record of data for current-voltage characteristics of the resistor and the diode. | 5+7 |
| (d) Drawing of I-V curves for both diode and resistor. | 3+3 |
| (e) Calculation of d.c. and a.c. resistances for the diode for a given current and comparison of curves for the diode and the resistor. | 1+2+2 |

12. To determine the reduction factor of a tangent galvanometer (*either single coil or double coil*).

(E.C.E. of copper = 0.0003293×10^{-3} kg/coulomb.)

- | | |
|--|----|
| (a) Working formula. | 5 |
| (b) Circuit diagram. | 2 |
| (c) Data for mass of the copper deposited. | 13 |
| (d) Data for time-deflection. | 6 |
| (e) Calculations. | 4 |

13. To determine the e.m.f. of a cell by using a milliammeter and a potentiometer.

(Resistance of the potentiometer wire to be supplied.)

- | | |
|---|----|
| (a) Working formula. | 5 |
| (b) Circuit diagram. | 3 |
| (c) Data for measurement of e.m.f. <i>(at least 4 sets of null point readings.)</i> | 16 |
| (d) Calculations. | 6 |

14. To measure the current flowing in a circuit, by measuring the drop of potential across a known resistance inserted in the circuit, with the help of a potentiometer when a milliammeter is given for calibration. *(Resistance of the potentiometer wire is to be supplied).*

- | | |
|---|----|
| (a) Working formula. | 5 |
| (b) Circuit diagram. | 3 |
| (c) Data for measurement of current.
<i>(at least 4 sets of null point readings)</i> | 16 |
| (d) Calculations. | 6 |

Group—B

(Marks : 40)

Perform any one experiment.

15. To determine the Young's modulus (Y) of the material of a beam by the method of flexure. *(Use any length between 80cm and 100 cm for one side of the beam)*

- (a) Working formula. 5
- (b) Readings for the length of the beam by a meter scale.
(at least 3 sets of readings to be taken). 2
- (c) Determination of V.C. of the slide callipers provided. 2
- (d) Readings for the breadth and the depth of the beam
by the same slide callipers. (at least 5 sets of readings
to be taken in each case). 4+4
- (e) Data for load and depression by microscope (or
cathetometer) (Excluding zero load at least five loads
to be taken and V.C. to be determined.) 2+10
- (f) Drawing of load-depression graph. 5
- (g) Calculations. 4
- (h) Discussions. 2
- 16.** To determine the coefficient of viscosity of water by its
flow through a capillary tube. The radius of the capillary
tube will be supplied. (At least six different pressure
difference to be taken.)
- (a) Working formula. 5
- (b) Data for height 'h' and volume 'V'. 4×6
- (c) h vs. V graph 5
- (d) Calculations. 4
- (e) Discussions. 2
- 17.** To determine the surface tension of water by measuring
its rise through capillary tubes and verify Jurin's law.
(Use at least three tubes of different radii).

(a) Working formula	5
(b) V.C. of travelling microscope	2
(c) Measurement of diameter of the tubes. (<i>Average of vertical and horizontal diameters to be taken</i>)	4×3
(d) Measurement of height	3×3
(e) Drawing of h vs. $\frac{1}{r}$ graph	5
(f) Calculations	5
(g) Discussions.	2

18. To determine the refractive index of the material of a thick prism by a spectrometer. Use both the vernier scales attached to the circular scale.

(a) Working formula.	5
(b) Determination of vernier constant.	3
(c) Data for the angle of the prism. (<i>at least 3 sets of readings</i>)	12
(d) Data for the angle of minimum deviation using one colour only. (<i>at least 3 sets of readings</i>)	12
(e) Calculations.	6
(f) Discussions.	

19. To determine the radius of curvature of the curve of a plano-convex lens by using Newton's ring apparatus. (*Wavelength of light will be supplied.*)

(a) Working formula.	5
----------------------	---

- (b) Determination of vernier constant or least count of the microscope 2
- (c) Focussing the Newton's rings. 2
- (d) Data for diameter of Newton's ring. 18
(at least five sets of readings).
- (e) Determination of radius of curvature by preparing a table or by drawing of graph. 6
- (f) Calculations. 5
- (g) Discussions. 2
- 20.** To calibrate the polarimeter for five concentrations and hence to determine the concentration of unknown sugar solution.
- (a) Working formula. 5
- Determination of vernier constant. 2
- (c) The tube is filled with distilled water. 3
- (d) Preparation of sugar solution 7
- (e) Load with solutions of different known strength. 10
- (f) Drawing of $C-\theta$ graph 4
- (g) Data with solution of unknown strength. 3
- (h) Calculations. 4
- (i) Discussions. 2
- 21.** To determine the temperature co-efficient of resistance of the material of a given wire by using a Carey-Foster's bridge.
- (a) Working formula. 5

- | | |
|--|----|
| (b) Circuit diagram. | 3 |
| (c) Data for measurement of ρ (at least five sets of readings). | 10 |
| (d) Data for measurement of resistance of the wire at room temperature and at the boiling point of water (at least three sets of readings in each case). | 14 |
| (e) Calculations. | 6 |
| (f) Discussions. | 2 |

22. To draw the $e-t$ curve of a given thermocouple and to determine the thermoelectric power at a specified temperature with the help of a potentiometer using milliammeter.

(Resistance of the potentiometer wire to be supplied)

- | | |
|--|----|
| (a) Working formula. | 5 |
| (b) Circuit diagram. | 3 |
| (c) Data for thermo e.m.f. at different temperatures of the hot junction in between room temperature and the boiling point of water and the cold junction will be kept in ice. | 18 |
| (d) Drawing of $e-t$ curve | 4 |
| (e) Determination of thermoelectric power at a given temperature. | 3 |
| (f) Calculations. | 5 |
| (g) Discussion. | 2 |

- 23.** To draw the reverse characteristic curve of a zener diode and to find the d.c. and a.c. resistances at any specified current.
- | | |
|--|-----|
| (a) Working formula or theory. | 5 |
| (b) Circuit diagram. | 3 |
| (c) Calculation of limiting resistance R_S . | 2 |
| (d) Data for reverse characteristics curve. | 14 |
| (e) Drawing of graph. | 7 |
| (f) Calculation of d.c. and a.c. resistances at the 'Knee' and at the straight portion of the curve. | 3+4 |
| (g) Discussions. | 2 |
- 24.** To study the load regulation of a bridge rectifier without filter.
- | | |
|---|-----|
| (a) Working formula or theory. | 5 |
| (b) Circuit diagram; drawing and implementation. | 4+3 |
| (c) Data for I_L-V_L characteristics. | 15 |
| (d) Drawing of graph. | 5 |
| (e) Calculation of percentage of regulation from the graph at two given I_L . | 3+3 |
| (f) Discussions. | 2 |
- 25.** To draw the static output characteristic curves of a transistor in common-emitter configuration for three different base currents and to determine β_{ac} in the active region.
- | | |
|--------------------------------|---|
| (a) Working formula or theory. | 5 |
|--------------------------------|---|

- | | |
|--|-----|
| (b) Circuit diagram; drawing and implementation. | 3+3 |
| (c) Data for output characteristic curves. | 5×3 |
| (d) Drawing of curves. | 3×3 |
| (e) Calculations of β_{ac} . | 3 |
| (f) Discussions. | 2 |

26. To measure the voltage across the inductance, capacitance and resistance of a series L-C-R circuit for different frequencies of the input a.c. voltage and hence to study the variation of the inductive reactance and capacitive reactance with frequency.

- | | |
|---|----|
| (a) Theory. | 5 |
| (b) Circuit diagram. | 2 |
| (c) Data for V_R , V_L and V_C at least at eight different frequencies. | 18 |

(d) Drawing of Z_L-f and $\frac{1}{Z_C} - f$ graphs.	4+4
--	-----

(e) Calculations : Determination of L and C from the graphs.	$2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2}$
--	-------------------------------

(f) Discussions.	2
------------------	---

27. To draw the resonance curve of a series L-C-R circuit and hence to determine the Q factor of the circuit. (L, C, R and resistance of the induction coil to be supplied.)

- | | |
|----------------------|---|
| (a) Theory. | 5 |
| (b) Circuit diagram. | 2 |

- | | |
|---|----|
| (c) Data for resonance curve. (Data to be noted from 1 kHz to 10 kHz) | 18 |
| (d) Drawing of resonance curve. | 7 |
| (e) Calculations : Determination of Q factor both from resonance curve and theoretical formula. | 6 |
| (f) Discussions. | 2 |

Group—C

Perform any *one* experiment.

(5 marks for writing the programme and
5 marks for running the programme = 10 marks).

- 28.** Write down and run a Fortran Programme to print all natural even numbers in between 1 and 99.
- 29.** Write down and run a Fortran Programme to find the maximum of the given set of numbers.
398, 172, 961, 564, 992, 875, 125, 881, 266, 135, 889,
449, 746, 208, 796.
- 30.** Write down and run a Fortran Programme to find minimum of the set of numbers mentioned in question no. 29.

31. Write down and run a Fortran Programme to find the range of the set of numbers mentioned in question no. 29.
32. Write down and run a Fortran Programme to find the mean of the set of numbers mentioned in question no. 29
33. Write down and run a Fortran Programme to find the sum of the following series :
- $$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + 100^3.$$
34. Write down and run a Fortran Programme to find the area of a circle given by the equation : $x^2 + y^2 = 25$.

II. **Laboratory Note Book.** 10

III. **Viva Voce.** 10

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্ন মান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

I. পরীক্ষাসমূহ :

বিভাগ—ক

(পূর্ণমান : ৩০)

যে-কোন একটি পরীক্ষা সম্পন্ন কর।

- ১। ভারকেন্দ্রের মধ্য দিয়ে এবং দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অভিলম্বভাবে গত অক্ষের সাপেক্ষে আয়তক্ষেত্রিক প্রস্থচ্ছেদযুক্ত কোন দণ্ডের জড়তা ভ্রামক নির্ণয় কর।
(জানা দণ্ডের ভর দিয়ে দেওয়া হবে।)
- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে জানা দণ্ডটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয়। (দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ প্রতি ক্ষেত্রে ন্যূনতম ৩ বার পাঠ নিতে হবে এবং ভার্নিয়ার ধ্রুবক নির্ণয় করতে হবে।) ৩+৩+২
- (গ) খালি দোলনা, জানা দণ্ডসহ দোলনা এবং অজানা দণ্ডসহ দোলনার ব্যবর্ত দোলনের দোলনকাল নির্ণয়। (প্রতি ক্ষেত্রে ২০টি দোলনের জন্য ন্যূনতম ৩ বার পাঠ নিতে হবে।) ৪+৪+৪
- (ঘ) গণনা। ৫
- ২। গতীয় পদ্ধতিতে কোন তারের উপাদানের দৃঢ়তা গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।
(চোঙের ভর দিয়ে দেওয়া হবে।)
- (ক) মূলতত্ত্ব।

(খ) স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে চোঙের ব্যাস নির্ণয়।

(নূন্যতম ৩ সেট পাঠ নিতে হবে এবং স্লাইড ক্যালিপার্সের ভার্নিয়ার ধ্রুবক নির্ণয় করতে হবে।)

৩+১

(গ) স্ক্রু-গেজের সাহায্যে তারের ব্যাস নির্ণয়।

(নূন্যতম তারের ৩টি স্থানে এবং প্রত্যেক স্থানে পারস্পরিক সমকোণের দিকের ব্যাস মাপতে হবে) [স্ক্রু-গেজের শূন্য দাগের ত্রুটি (পরীক্ষক ত্রুটি সেট করে দেবেন), পিচ এবং লঘিষ্ট ধ্রুবক নির্ণয় করতে হবে]

১+১+১+৬

(ঘ) তারের দৈর্ঘ্য নির্ণয়। (নূন্যতম ৩টি পাঠ নিতে হবে)

২

(ঙ) চোঙের দোলনকাল নির্ণয়। (নূন্যতম ২০টি দোলনের জন্য অন্ততঃ ৩ বার পাঠ নিতে হবে।)

৬

(চ) গণনা।

৪

৩। গতিহীন পদ্ধতিতে কোন তারের উপাদানের দৃঢ়তা গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।

(গতি শালক চক্রের (fly wheel) ব্যাস সরবরাহ করা হবে।)

(ক) মূলতত্ত্ব।

৪

(খ) স্ক্রু-গেজের সাহায্যে তারের ব্যাস নির্ণয়।

(নূন্যতম তারের ৩টি স্থানে এবং প্রত্যেক স্থানে পারস্পরিক সমকোণের দিকের ব্যাস মাপতে হবে)

[স্ক্রু-গেজের শূন্য দাগের ত্রুটি (পরীক্ষক ত্রুটি সেট করে দেবেন), পিচ এবং লঘিষ্ট মাপ নির্ণয় করতে হবে]

৫+৫+১+৬

(গ) তারের দৈর্ঘ্য নির্ণয়। (নূন্যতম ৩টি পাঠ নিতে হবে)

২

(ঘ) পাঁচটি ভিন্ন ভারের জন্য মোচড় কোণ নির্ণয়।

(ভারের বৃদ্ধি ও হ্রাস উভয় ক্ষেত্রেই পাঠ নিতে হবে)

৮

- (ঙ) ভুব-মোচড় কোণের লেখচিত্র অঙ্কন। ৩
- (চ) গণনা। ৫
- ৪। আলো লিভার দ্বারা কোন ধাতব দণ্ডের উপাদানের দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্ক নির্ণয় কর। (দণ্ডের দৈর্ঘ্য দিয়ে দেওয়া হবে।)
- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) আলো লিভারের দর্পনের মধ্যে গঠিত স্কেলের প্রতিবিশ্বকে দূরবীন দ্বারা স্পষ্ট দেখার ব্যবস্থা করা। ৫
- (গ) সময়-উষ্ণতা সারণী।
(৩ মিনিট অন্তর পাঠ নিতে হবে এবং স্থির উষ্ণতা সম্পর্কে নিশ্চিত হওয়ার জন্য পরপর ন্যূনতম ৩টি পাঠ নিতে হবে।) ১২
- (ঘ) সুতো ও মিটার স্কেলের সাহায্যে দর্পন থেকে স্কেলের দূরত্ব নির্ণয়।
(দূরত্ব যদি এক মিটারের বেশী হয় তা হলে দু'টি মিটার স্কেল ব্যবহার করবে) ২
- (ঙ) আলো লিভারের বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয়। ২
- (চ) গণনা। ৪
- ৫। জলির (Jolly) যন্ত্রের সাহায্যে স্থির আয়তনে নির্দিষ্ট ভরের বায়ুর চাপ গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।
- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) ব্যারোমিটারের স্কেলের ভার্ণিয়ার ধ্রুবক নির্ণয়। ১
- (গ) ব্যারোমিটারের সাহায্যে বায়ুর চাপ নির্ণয়। ৪
- (ঘ) চাপ-উষ্ণতা পাঠ (ন্যূনতম ৫ সেট পাঠ নিতে হবে) ১০
- (ঘ) চাপ-উষ্ণতা লেখচিত্র অঙ্কন। ৫
- (ঙ) গণনা। ৪

৬। সমতল দর্পন ও উত্তল লেন্সের সাহায্যে প্রদত্ত তরলের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর।

- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) স্ফেরোমিটারের পিচ্ ও লঘিষ্ঠ দ্রবক নির্ণয়। ১+১
- (গ) স্ফেরোমিটারের পায়ার তিনটির মধ্যে গড় দূরত্ব। ১
- (ঘ) দর্পনের সাথে লেন্সের যে পৃষ্ঠটি স্পর্শ করবে সেই পৃষ্ঠের বক্রতা ব্যাসার্ধ নির্ণয়। (ন্যূনতম ৩টি পাঠ নিতে হবে) ৫
- (ঙ) উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়।
(ন্যূনতম ৩টি পাঠ নিতে হবে) ৬
- (চ) লেন্স সমবায়ের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়।
(ন্যূনতম ৩টি পাঠ নিতে হবে) ৬
- (ছ) গণনা। ৫

৭। সমবায় পদ্ধতিতে একটি অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) বস্তু ও পর্দার অবস্থানের জন্য সূচক ত্রুটি নির্ণয়। ২
- (গ) প্রদত্ত উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়। ৩×৩
(ন্যূনতম ৩টি পাঠ নিতে হবে)
- (ঘ) লেন্স সমবায়ের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়। ৩×৩
(ন্যূনতম ৩টি পাঠ নিতে হবে)
- (ঙ) গণনা। (উত্তল লেন্স, সমবায় লেন্স এবং অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব) ২+২+১

৮। সনোমিটারের সাহায্যে একটি সুরশলাকার কম্পাঙ্ক নির্ণয়। (আংটার ভর সরবরাহ করা হবে)

- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) সনোমিটার তারের প্রতি একক দৈর্ঘ্যের ভর নির্ণয়।
(নমুনা তারের ন্যূনতম ৩টি ভিন্ন দৈর্ঘ্য নিতে হবে) ৮
- (গ) তিনটি ভিন্ন ভারের জন্য সনোমিটার তারের অনুনাদী দৈর্ঘ্য নির্ণয়।
(প্রতিটি ভারের জন্য ৩টি করে পাঠ নিতে হবে) ১২
- (ঘ) গণনা। ৫

৯। ম্যাগনোটোমিটারের সাহায্যে ভূচৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশ নির্ণয় কর। (দণ্ড-চুম্বকের ভর সরবরাহ করা হবে)

- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে প্রদত্ত দণ্ড-চুম্বকের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয়।
(ভার্নিয়ার ধ্রুবক নির্ণয় করতে হবে) ২+২+১
- (গ) বিক্ষেপী ম্যাগনোটোমিটারের পাঠ।
(চুম্বকের ৩টি ভিন্ন দূরত্ব নিতে হবে। প্রত্যেক দূরত্বে দণ্ড-চুম্বকের নির্দিষ্ট তলের উপর ও নীচ অবস্থানের জন্য, উত্তর ও দক্ষিণ উভয় মেরুই শলাকার দিকে মুখ করে থাকার জন্য এবং সূচকের দুই প্রান্তের পাঠ নিতে হবে) ৩×৩
- (ঘ) দোলনী চুম্বকত্বমাপীর সাহায্যে দোলন কাল নির্ণয়।
(৩ টি পর্যবেক্ষণ এবং প্রত্যেক পর্যবেক্ষণের জন্য ন্যূনতম ২০টি দোলন নিতে হবে।) ২×৩
- (ঙ) গণনা। ৫

১০। অর্ধবিক্ষেপন পদ্ধতিতে প্রলম্বিত কুণ্ডলী গ্যালভ্যানোমিটারের রোধ নির্ণয় কর এবং একই পাঠ থেকে গ্যালভ্যানোমিটারের দক্ষতাক নির্ণয় কর।

- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) বর্তনী চিত্র। ২
- (গ) গ্যালভ্যানোমিটারের রোধ নির্ণয়। ১২
(ন্যূনতম ৩টি ভিন্ন শার্ট রোধের জন্য।)
- (ঘ) গ্যালভ্যানোমিটারের রোধ নির্ণয়ের উপাত্ত অর্থাৎ (গ) থেকে দক্ষতাক নির্ণয়ের সারণী প্রস্তুতকরণ। ৪
- (ঙ) সুভো ও মিটার স্কেলের সাহায্যে গ্যালভ্যানোমিটারের দর্পন থেকে স্কেলের দূরত্ব।
(দূরত্ব যদি এক মিটারের বেশী হয় তা হলে দু'টি মিটার স্কেল ব্যবহার করবে) ২
- (চ) গণনা। ৫

১১। একই অর্ধপরিবাহী ডায়োডের সম্মুখী বায়াসের জন্য প্রবাহমাত্রা-বিভব বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন কর এবং লেখ থেকে একটি নির্দিষ্ট প্রবাহমাত্রার জন্য d.c. ও a.c. রোধ নির্ণয় কর। একটি প্রদত্ত রোধকের জন্যও একটি লেখ কাগজে I-V বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন কর।

- (ক) মূলতত্ত্ব। ৪
- (খ) বর্তনী চিত্র। ৩
- (গ) রে. ক. ডায়োডের I-V বৈশিষ্ট্য লেখ পাঠ। ৫+৭
- (ঘ) ডায়োড এবং রোধক উভয়েরই জন্য I-V লেখচিত্র অঙ্কন। ৩+৩

(ঙ) একটি নির্দিষ্ট প্রবাহমাত্রার জন্য ডায়োডের d.c. ও a.c. রোধ নির্ণয় এবং ডায়োড ও রোধকের I-V বৈশিষ্ট্য লেখচিত্রদ্বয়ের তুলনা।

১+২+২

১২। এক-কুন্ডলী বা দ্বি-কুন্ডলীযুক্ত ট্যান্জেন্ট-গ্যালভ্যানোমিটারের পরিবর্তন গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।

(তামার তড়িৎ-রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক = $0.0003293 \times 10^{-3} \text{ Kg/coulomb}$)

- | | |
|--|----|
| (ক) মূলতত্ত্ব। | ৫ |
| (খ) বর্তনী চিত্র। | ২ |
| (গ) ক্যাথোডের উপর জমা তামার ভর নির্ণয়ের উপাত্ত। | ১৩ |
| (ঘ) সময়-বিক্ষেপ সারণী। | ৬ |
| (ঙ) গণনা। | ৪ |

১৩। পোটেনশিয়োমিটার এবং একটি মিলি-আম্ফিমিটার ব্যবহার করে একটি তড়িৎ-কোষের তড়িচ্চালক বল নির্ণয় কর। (পোটেনশিয়োমিটার তারের রোধ দিয়ে দেওয়া হবে।)

- | | |
|--|---|
| (ক) মূলতত্ত্ব। | ৫ |
| (খ) বর্তনী চিত্র। | ৩ |
| (গ) তড়িচ্চালক বল নির্ণয়ের উপাত্ত। (নিম্পন্দ বিন্দু নির্ণয়ের জন্য ন্যূনতম ৪ (চার) সেট পাঠ নিতে হবে।) | |
| (ঘ) গণনা। | |

- ১৪। পোটেনশিয়েমিটার এবং মিলি-আম্টিটারের সাহায্যে কোন বর্তনীতে স্থাপিত জনা রোধের প্রান্তদ্বয়ের মধ্যে বিভব-বৈষম্য মেপে ঐ বর্তনীর প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর। (পোটেনশিয়েমিটার তারের রোধ দিয়ে দেওয়া হবে।)
- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) বর্তনী চিত্র। ৩
- (গ) প্রবাহমাত্রা নির্ণয়ের উপাত্ত। (নিম্পন্দ বিন্দু নির্ণয়ের জন্য নূনতম ৪ চার) সেট পাঠ নিতে হবে। ১৬
- (ঘ) গণনা। ৬

বিভাগ—খ

(পূর্ণমান : ৪০)

যে-কোন একটি পরীক্ষা সম্পন্ন কর।

- ১৫। অবনমন পদ্ধতিতে কোন কড়িদণ্ডের উপাদানের ইয়ং গুণাঙ্ক নির্ণয় কর। (দণ্ডের এক পার্শ্বের জন্য ৮০ সেমি থেকে ১০০ সেমি-এর মধ্যে যে কোন দৈর্ঘ্য নিতে পার।)
- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) মিটার স্কেলের সাহায্যে দণ্ডের দৈর্ঘ্য নির্ণয়।
(নূনতম ৩টি পাঠ নিতে হবে) ২
- (গ) স্লাইড ক্যালিপার্সের ভার্নিয়ার ধ্রুবক নির্ণয়। ২
- (ঘ) একই স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে দণ্ডের প্রস্থ ও বেধ নির্ণয়।
(প্রত্যেক ক্ষেত্রে নূনতম ৫টি পাঠ নিতে হবে) ৪+৪
- (ঙ) ভার-অবনমন পাঠ। (সঞ্চরণশীল অনুবীক্ষণ যন্ত্র বা ক্যাথিটোমিটারের সাহায্যে) [শূন্য ভার ব্যতীত নূনতম ৫টি ভার নিতে হবে এবং ভার্নিয়ার ধ্রুবক নির্ণয় করতে হবে] ২+১০

- (চ) ভার-অবনমন লেখচিত্র অঙ্কন। ৫
 (ছ) গণনা। ৪
 (জ) মন্তব্য। ২

১৬। কৈশিক নলে প্রবাহিত করে জলের সান্দ্রতাক্ষ নির্ণয় কর। (নলের ব্যাসার্ধ প্রদত্ত। ন্যূনতম ৬টি চাপ পার্থক্যের জন্য পাঠ নিতে হবে।)

- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
 (খ) চাপ এবং আয়তন পরিমাপের জন্য পাঠ। ৪×৬
 (গ) চাপ-আয়তন লেখচিত্র অঙ্কন। ৫
 (ঘ) গণনা। ৪
 (ঙ) মন্তব্য। ২

১৭। কৈশিক নল পদ্ধতিতে জলের পৃষ্ঠটান নির্ণয় কর এবং 'জুরঁয়া'র সূত্রের সত্যতা নির্ধারণ কর।

- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
 (খ) সঞ্চরণশীল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের ভার্নিয়ার ধ্রুবক নির্ণয়। ২
 (গ) কৈশিক নলের ব্যাসার্ধ নির্ণয়।
 (অনুভূমিক ও উল্লম্ব ব্যাসদ্বয়ের গড় নিতে হবে) ৪×৩
 (ঘ) কৈশিক নলের জলস্তম্ভের উচ্চতা নির্ণয়। ৩×৩
 (ঙ) h বনাম $\frac{1}{r}$ লেখচিত্র অঙ্কন। ৫
 (চ) গণনা। ৫
 (ছ) মন্তব্য। ২

- ১৮। বর্ণালীবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে ন্যূনতম চ্যুতি পদ্ধতিতে একটি মোটা প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর। বৃত্তাকার স্কেলের সাথে সন্নিবিষ্ট উভয় ভার্নিয়ার স্কেলই ব্যবহার করবে।
- | | |
|--|----|
| (ক) মূলতত্ত্ব। | ৫ |
| (খ) ভার্নিয়ার ধ্রুবক নির্ণয়। | ৩ |
| (গ) প্রিজমের প্রতিসারক কোণ নির্ণয়।
(ন্যূনতম ৩ সেট পাঠ নিতে হবে) | ১২ |
| (ঘ) একটি বর্ণ ব্যবহার করে ন্যূনতম চ্যুতিকোণ নির্ণয়।
(ন্যূনতম ৩ সেট পাঠ নিতে হবে) | ১২ |
| (ঙ) গণনা। | ৬ |
| (চ) মন্তব্য। | ২ |
- ১৯। নিউটন বলয়ের সাহায্যে একটি সমোত্তল লেন্সের বক্রতলের বক্রতা-ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। (একবর্ণী আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য জ্ঞাত)
- | | |
|---|----|
| (ক) মূলতত্ত্ব। | ৫ |
| (খ) অনুবীক্ষণ যন্ত্রের ভার্নিয়ার ধ্রুবক বা লঘিষ্ট ধ্রুবক নির্ণয়। | ২ |
| (গ) নিউটন বলয় ফোকাস করা। | ২ |
| (ঘ) নিউটন বলয়ের ব্যাস নির্ণয়।
(ন্যূনতম ৫টি ভিন্ন বলয়ের জন্য পাঠ নিতে হবে) | ১৮ |
| (ঙ) সারণী তৈরী করে বা লেখচিত্র অঙ্কন করে বক্রতা ব্যাসার্ধ নির্ণয়। | ৬ |
| (চ) গণনা। | ৫ |
| (ছ) মন্তব্য। | ২ |

২০। পাঁচটি ভিন্ন গাঢ়তার জন্য পোলারিমিটারের অংশাক্ষন করে প্রদত্ত দ্রবণের গাঢ়তা নির্ণয় কর।

(ক) মূলতত্ত্ব।	৫
(খ) ভার্নিয়ার ধ্রুবক নির্ণয়।	২
(গ) পোলারিমিটারের নলটির বিশুদ্ধ জল ভর্তি অবস্থায় পাঠ।	৩
(ঘ) দ্রবণ প্রস্তুতির পাঠ।	৭
(ঙ) বিভিন্ন জ্ঞাত গাঢ়ত্বের দ্রবণের জন্য পাঠ।	১০
(চ) C-θ লেখচিত্র অঙ্কন।	৪
(ছ) অজ্ঞাত গাঢ়ত্বের দ্রবণের জন্য পাঠ।	৩
(জ) গণনা।	৪
(ঝ) মন্তব্য।	২

২১। ক্যারি-ফস্টার ব্রিজের সাহায্যে কোন তারের উপাদানের রোধের উষ্ণতা-গুণাক্ষ নির্ণয় কর।

(ক) মূলতত্ত্ব।	৫
(খ) বর্তনী চিত্র।	৩
(গ) ρ নির্ণয় সারণী। (ন্যূনতম ৫ সেট পাঠ নিতে হবে)	১০
(ঘ) ঘরের উষ্ণতা এবং জলে স্ফুটনাঙ্কে তারের রোধ নির্ণয়। (প্রতি ক্ষেত্রে ন্যূনতম ৩ সেট পাঠ নিতে হবে)	১৪
(ঙ) গণনা।	৬
(চ) মন্তব্য।	২

২২। পোটেনশিয়োমিটারের সাহায্যে প্রদত্ত তাপ-যুগ্মের e-t লেখচিত্র অঙ্কন করে প্রদত্ত উষ্ণতায় তাপ-তড়িৎ ক্ষমতা নির্ণয় কর। (পোটেনশিয়োমিটার তারের রোধ সরবরাহ করা হবে)

(ক) মূলতত্ত্ব।	৫
(খ) বর্তনী চিত্র।	৩
(গ) শীতল সংযোগকে বরফ গুঁড়োর মধ্যে রেখে উষ্ণ সংযোগের বিভিন্ন উষ্ণতায় (ঘরের উষ্ণতা এবং জলের স্ফুটনাঙ্কসহ) তাপ তড়িচ্চালক বল নির্ণয়।	১৮
(ঘ) e-t লেখচিত্র অঙ্কন।	৪
(ঙ) প্রদত্ত উষ্ণতায় তাপতড়িৎ ক্ষমতা নির্ণয়।	৩
(চ) গণনা।	৫
(ছ) মন্তব্য।	২

২৩। জেনার ডায়োডের বিপরীতে-বায়াস বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন করে একটি নির্দিষ্ট প্রবাহমাত্রার জন্য d.c. ও a.c. রোধ নির্ণয় কর।

(ক) মূলতত্ত্ব।	৫
(খ) বর্তনী চিত্র।	৩
(গ) সীমিতকরণ রোধ R_S -এর হিসাব।	২
(ঘ) বিপরীত বায়াস বৈশিষ্ট্য লেখের জন্য পাঠ।	১৪
(ঙ) লেখচিত্র অঙ্কন।	৭
(চ) বৈশিষ্ট্য লেখচিত্রের সরল রৈখিক অংশে এবং 'Knee'-তে d.c. ও a.c. রোধ নির্ণয়ের গণনা।	৩+৪
(ছ) মন্তব্য।	২

২৪। ফিল্টার ব্যতিরেকে একটি ব্রীজ দিষ্টকারক (rectifier)-এর লোড নিয়ন্ত্রণ পর্যালোচনা কর।

- | | |
|---|-----|
| (ক) মূলতত্ত্ব। | ৫ |
| (খ) বর্তনী চিত্র : অঙ্কন এবং রূপায়ণ। | ৪+৩ |
| (গ) I_L-V_L বৈশিষ্ট্য লেখের জন্য পাঠ। | ১৫ |
| (ঘ) লেখচিত্র অঙ্কন। | ৫ |
| (ঙ) দু'টি প্রদত্ত লোড প্রবাহমাত্রার (I_L) লোড নিয়ন্ত্রণের শতকরা হারের হিসাব। | ৩+৩ |
| (চ) মন্তব্য। | ২ |

২৫। সধারণ নিঃসারক সংযোগ তিনটি ভিন্ন ভূমি প্রবাহের জন্য একটি ট্রানজিস্টরের আউটপুট স্বেতিক বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন কর এবং লেখের সক্রিয় অঞ্চল থেকে $\beta_{a.c.}$ নির্ণয় কর।

- | | |
|--------------------------------------|-----|
| (ক) মূলতত্ত্ব। | ৫ |
| (খ) বর্তনী চিত্র : অঙ্কন ও রূপায়ণ। | ৩+৩ |
| (গ) আউটপুট বৈশিষ্ট্য লেখের জন্য পাঠ। | ৫×৩ |
| (ঘ) লেখচিত্র অঙ্কন। | ৩×৩ |
| (ঙ) $\beta_{a.c.}$ নির্ণয়ের হিসাব। | ৩ |
| (চ) মন্তব্য। | ২ |

২৬। শ্রেণী সম্বায়ে যুক্ত L-C-R বর্তনীতে উণ্ড পরিবর্তী (input a.c.) ভোল্টেজের বিভিন্ন কম্পাঙ্কে আবেশক (L), ধারক (C) ও রোধকের (R) দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য পরিমাপ কর এবং তা থেকে কম্পাঙ্কের সাথে আবেশী ও ধারকী পরিরোধের পরিবর্তন পর্যালোচনা কর।

- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) বর্তনী চিত্র। ২
- (গ) ন্যূনতম ৮টি বিভিন্ন কম্পাঙ্কের জন্য V_R , V_L ও V_C -এর পাঠ। ১৮
- (ঘ) $Z_L - f$ এবং $\frac{1}{Z_C} - f$ লেখচিত্র অঙ্কন। ৪+৪
- (ঙ) গণনা : লেখচিত্রদ্বয় থেকে L ও C নির্ণয়ের হিসাব। ২২+২২
- (চ) মন্তব্য। ২
- ২৭। শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত L-C-R বর্তনীর অনুনাদী লেখ অঙ্কন কর এবং বর্তনীর Q-গুণাঙ্ক নির্ণয় কর। (L , C , R ও আবেশ কুণ্ডলীর রোধ প্রদত্ত)
- (ক) মূলতত্ত্ব। ৫
- (খ) বর্তনী চিত্র। ২
- (গ) অনুনাদী লেখের জন্য পাঠ। (1 KHz থেকে 10 KHz কম্পাঙ্ক পর্যন্ত পাঠ নেবে) ১৮
- (ঘ) অনুনাদী লেখচিত্র অঙ্কন। ৭
- (ঙ) গণনা : অনুনাদী লেখচিত্র এবং তদ্বিতীয় সূত্র থেকে Q-গুণাঙ্ক নির্ণয়ের হিসাব। ৬
- (চ) মন্তব্য। ২

বিভাগ—গ

(পূর্ণমান : ১০)

যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

(প্রোগ্রাম লেখা + কার্যকর করা : ৫ + ৫)

- ২৮। 1 থেকে 99-এর মধ্যে সমস্ত স্বাভাবিক যুগ্ম সংখ্যাগুলি print করার জন্য একটি ফরট্রান প্রোগ্রাম লেখ এবং কার্যকর কর।
- ২৯। নিম্নে প্রদত্ত সংখ্যাগুলির মধ্যে সর্বোচ্চটি খুঁজে বার করার জন্য একটি ফরট্রান প্রোগ্রাম লেখ এবং কার্যকর কর।
398, 172, 961, 564, 992, 875, 125, 881, 266, 135, 889,
449, 746, 208, 796.
- ৩০। ২৯ নং প্রশ্নে প্রদত্ত সংখ্যাগুলির মধ্যে সর্বনিম্নটি খুঁজে বার করার জন্য একটি ফরট্রান প্রোগ্রাম লেখ এবং কার্যকর কর।
- ৩১। ২৯ নং প্রশ্নে প্রদত্ত সংখ্যাগুলির range বার করার জন্য একটি ফরট্রান প্রোগ্রাম লেখ এবং কার্যকর কর।
- ৩২। ২৯ নং প্রশ্নে প্রদত্ত সংখ্যাগুলির গড় নির্ণয় করার জন্য একটি ফরট্রান প্রোগ্রাম লেখ এবং কার্যকর কর।
- ৩৩। নিম্নে প্রদত্ত শ্রেণীটির যোগফল বার করার জন্য একটি ফরট্রান প্রোগ্রাম লেখ এবং কার্যকর কর।

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + 100^3.$$

৩৪। নিম্নের সমীকরণে প্রদত্ত বৃত্তটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার জন্য একটি ফরট্রান প্রোগ্রাম লেখ এবং কার্যকর কর।

$$x^2 + y^2 = 25$$

II. Laboratory Note Book. ১০

III. মৌখিক প্রশ্নোত্তর (Viva-Voce). ১০

NEW

Part-II 3-Tier

2015

PHYSICS

(General)

PAPER—III

(PRACTICAL)

Full Marks : 100

Time : 6 Hours

The figures in the right-hand margin indicate full marks.

[Instructions to the Examiners.]

1. Each candidate has to perform one experiment from Group—A, one from Group—B and one from Group—C.
2. An experiment may be multiplied not more than twice and this repetition will be permissible if and only if

(Turn Over)

the number of students per day exceeds 14. A list showing distribution of experiments among the students in each day at a centre is to be submitted to the Head Examiner in tabular form after completion of examination. Moreover, **a list of number of experiments performed by each student in each group in a tabular form as per the record of Laboratory Note Book is to be submitted to the Head Examiner.**

3. The programme of Practical Examination of each centre is to be informed to the Head Examiner through letter.
4. The students should be asked to copy the question along with the distribution of marks in their answer scripts.
5. At first, split up marks are to be recorded for each experiment in each group somewhere (the second cover page or the place where the student will copy the question along with the distribution of marks or anywhere convenient to the examiner) inside the answer script. Finally the marks should be recorded on the front cover page of the answer script in the manner shown below :

Gr-A	Gr-B	Gr-C	LNB	V.V.	Total
------	------	------	-----	------	-------

6. **Examiners are requested to note down relevant data inside the answer scripts and encircle those data with red ink.** For example, radii of the cylinder and the wire and the time period of oscillation in the modulus of rigidity experiment are to be noted beside the corresponding tables and encircled with red ink. Alternatively, Examiners may note down in a separate sheet the relevant data and result experiment wise and set wise.
7. Examined answer scripts and award lists may be sent in separate sealed covers by Registered Parcel or better be delivered by any messenger.
8. The experiments should be allotted to a student only from the list of experiments he has performed during the session in the class and recorded in the Laboratory Note Book.
9. Laboratory Note Book should be kept in the custody of the internal examiner or college authority till the publication of the university result.

10. Each page of an award list contains five parts. Tear off the examiner's part only from each page.

Sudarshan Pal

Head Examiner

Communicating Address :

College : Physics Department,
 Kharagpur College,
 Kharagpur — 721 305
 Phone : 03222-225166.

Residence : Hijli Co-op. Development Society
 Kharagpur — 721 306
 Phone : 03222-278164.
