

NEW

Part-II 3-Tier

2017

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 and one from Group—B only.
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 e-mail or through whatsapp No 9434146813.

Dr. Sukumar Chandra

Head Examiner

E-mail address : sukumarchandra14@gmail.com

Office Address :

College : Department of Physics,
Sabang Sajanikanta Mahavidyalaya,
P. O. — Lutunia,
District — Paschim Medinipur,
Pin — 721 166

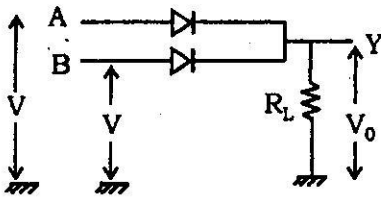
4. The students should be asked to copy the question / practical allotted to him / her; along with the distribution of marks in their answer scripts.
5. At first, split up marks are to be recorded for each experiment in each group somewhere (the second cover page or the place where the student will copy the question along with the distribution of marks or anywhere convenient to the examiner) inside the answer script.
6. Finally the marks should be recorded on the front cover page of the answer script in the manner shown below :

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

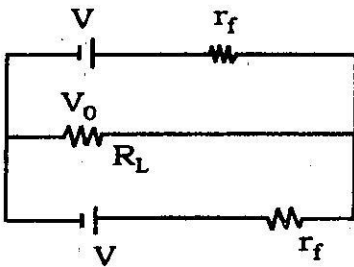
7. **Examiners are requested to note down relevant data inside the answer scripts and encircle those data with red ink.** For example, radii of the cylinder and the wire and the time period of oscillation in the modulus of rigidity experiment are to be noted beside the corresponding tables and encircled with red ink.
8. Examiners are requested to mention the relevant data and result for their experiment wise and set wise in a question

paper, besides any question, which has to be sent to the Head Examiner along with the answer scripts.

9. Examined answer scripts and award lists are to be sent in separate sealed covers.
10. **Top sheets must be attached to the sealed cover which contain the evaluated answer scripts.**
11. The experiments should be allotted to a student only from the list of experiments he / she has performed during the session in the class and recorded in his / her Laboratory Note Book.
12. Laboratory Note Book should be kept in the custody of the Internal Examiner or college authority till the publication of the University result.
13. While calculating the forward resistance (r_F) of the diode from OR gate circuit in Question No. 20, the formula which may be used is as follows.



For $A=1$, $B=1$, $Y=1$ voltage V_0 at Y can be measured by a voltmeter.



The equivalent circuit can be drawn as shown below when both the input A and B is 1, i.e. V volt.

From this circuit it can be

calculated that,
$$V_0 = \frac{V}{1 + \frac{r_f}{2R_L}}$$

Hence forwarding resistance r_f can be calculated. Here both the diode should be of same type.

Dr. Sukumar Chandra

Head Examiner

Communicating Address :

College : Department of Physics,
Sabang Sajanikanta Mahavidyalaya,

P. O. — Lutunia,
District — Paschim Medinipur,
Pin — 721 166
Phone : 9434146813.

Residence : SRISHTI
Mahatalpur,
(Near Patna Bazar Police Fari),
Midnapore,
District — Paschim Medinipur,
Pin — 721 101
Phone : 9800866813.

E-mail address : sukumarchandra14@gmail.com

N.B. : Checked answer scripts be sent in any of the above two addresses through messenger only. All the examiners are requested to avoid sending the answer scripts through post or through courier. Answer scripts must be packed with a top sheet showing the no of scripts actually lying inside.

NEW

Part-II 3-Tier

2017

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 : 35)

Perform any one experiment.

1. To determine the moment of inertia of a heavy cylinder (solid) about an axis of symmetry perpendicular to its axis and passing through its centre of gravity. (*Mass of the cylinder is to be supplied.*)

(Turn Over)

- (a) Theory and Working formula. 4+2
- (b) Measurement of length and radius of the given known cylinder 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 cylinder and cradle with experimental cylinder. (*readings to be taken at least 3 times for 20 oscillations for each case.*) 4+4+4
- (d) Calculations. 6
- (e) Precautions. 3
2. To determine the modulus of rigidity of material in the form of cylindrical wire by dynamical method. (*mass of the heavy metallic oscillator will be supplied at the venue.*)
- (a) Theory and Working formula. 4+2
- (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 separated at a good amount and readings must be taken 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 oscillations of cylinder. (readings to be taken at least 3 times for minimum 20 oscillations.) 6
- (f) Calculations. 5
- (g) Precautions. 3

3. To determine Young's Modulus (Y) of the material of a bar using method of bending beam loaded at the middle of the bar. (use any length between to 80 cm and 100 cm for one side of the beam.)

- (a) Theory and Working formula. 4+2
- (b) Readings for the length of the beam by a meter scale.
(at least 3 sets of readings, to be taken.) 1
- (c) Determination of V.C. of the slide Callipers given. 1
- (d) Readings for the breadth of the beam by the same slide Callipers. (at least 5 sets of readings to be taken in each case.) 2
- (e) Readings for the depth of the beam by screw gauge.

- Least count has to be determined. (*at least 5 sets of readings to be taken in each case.*) 3+2
- (f) 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+8
- (g) Drawing of load-depression curve. (*mention small scale division in both the axis with proper unit.*) 3
- (h) Calculations. 4
- (i) Precautions. 3
4. To determine the coefficient of linear extension of the material of a rod by optical lever arrangement. (*Length of the rod to be supplied.*)
- (a) Theory and Working formula. 4+2
- (b) Focussing 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 thread and metre scale.*) [*If the distance exceeds one metre, then use two metre scales.*] 2

- (e) Length of the arm of the optical lever. 2
- (f) Calculations. 5
- (g) Precautions. 3
5. 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 five different pressure difference to be taken.*)
- (a) Theory and Working formula. 4+2
- (b) Data for height 'h' and volume 'V'. 4×5
- (c) h vs. V graph. 3
- (d) Calculations. 3
- (e) Precautions. 3
6. 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) Theory and Working formula. 4+2
- (b) Circuit diagram. 3
- (c) Data for galvanometer resistance. 12
- (*at least 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 2 metre scales.*) 2
- (f) Calculations. 5
- (g) Precautions. 3
7. To measure the resistance per unit length of the wire of a bridge by Carey-Foster's Method and hence to determine the value of an unknown resistance.
- (a) Theory and Working formula. 4+2
- (b) Circuit diagram. 2
- (c) Data for measurement of resistance per unit length (ρ). (*at least 5 sets of readings.*) 10
- (d) Data for determination of the value of unknown resistance. (*at least 5 sets of readings.*) 10
- (e) Calculations. 4
- (f) Precautions. 3

8. 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) Theory and Working formula. | 4+2 |
| (b) Circuit diagram. | 3 |
| (c) Data for measurement of e.m.f. <i>(at least 5 sets of null point readings.)</i> | 20 |
| (d) Calculations. | 3 |
| (e) Precautions. | 3 |

9. 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) Theory and Working formula. | 4+2 |
| (b) Circuit diagram. | 3 |
| (c) Data for measurement of current.
<i>(at least 5 sets of null point readings)</i> | 20 |
| (d) Calculations. | 3 |
| (e) Precautions. | 3 |

10. To draw I-V, i.e. current-voltage characteristics of (i) a simple resistor, (ii) a p-n junction diode in forward biased condition and hence to compare the resistance of the resistor and dc & ac (or dynamic) resistances of the diode, draw the curves of both the cases at the same graph paper.

- (a) Theory and Working formula. 4+2
- (b) Circuit diagram. 3
- (c) Record of data for current-voltage characteristics of the resistor and the diode. 3+7
- (d) Drawing of I-V curves for both diode and resistor at the same graph paper. 3+3
- (e) Determination of r_{ac} (dynamic resistance of diode) at three distinct points from the graph. 3
- (f) Drawing of r_{ac} vs. $\frac{1}{I}$ graph and R (for resistor) vs. $\frac{1}{I}$ graph at same graph paper. 2+2
- (g) Conclusions. 3

Group—B

(Marks : 45)

Perform any *one* experiment.

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

(a) Theory and Working formula. 4+2

(b) Data for index error for object and screen positions. 2

(c) Data for focal length of convex lens. 3×5
(at least 3 sets of readings to be taken.)

(d) Data for focal length of the combined lens. 3×5
(at least 3 sets of readings to be taken.)

(e) Calculations (focal length of convex lens, combined lens and concave lens). 2+2+1

(f) Precautions. 2

12. To determine the refractive index of (i) Material of the lens, (ii) a given wettable liquid by using a plane mirror and a convex lens.

(a) Theory and Working formula for both the cases. 3×2+1×2

- | | |
|---|-----|
| (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 focal length of the convex lens. (<i>at least 3 sets.</i>) | 6 |
| (e) Data for the focal length of lens combination formed with the same convex lens and the given wettable liquid. (<i>at least 3 sets.</i>) | 9 |
| (f) Data for radius of curvature of that surface of the lens which is in contact with the mirror. | 6 |
| (g) Calculations for refractive index of material of lens and wettable liquid. | 5+5 |
| (h) Conclusions. | 3 |

13. 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) Theory and Working formula. | 4+2 |
| (b) Determination of Vernier constant. | 3 |
| (c) Data for the angle of the prism.
(<i>at least 3 sets of readings</i>) | 15 |

- (d) Data for the angle of minimum deviation using one colour only. (*at least 3 sets of readings*) 15
- (e) Calculations. 4
- (f) Discussions. 2

14. To determine the horizontal component of the earth's magnetic field by magnetometer.

- (a) Theory and Working formula. 4+2
- (b) Measurement of length and breadth of the bar magnet by slide callipers. (*V.C. to be determined.*) 2+2+1
- (c) Measurement of mass of the bar magnet. 5
(*at least 3 readings.*)
- (d) Readings of the deflection magnetometer. 4×3
(*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.*)
- (e) Determination of the time period of oscillations. 3×3
(*3 observations and for each observation minimum 20 oscillations are to be taken.*)
- (f) Calculations. 5
- (g) Precautions. 3

15. To determine the wavelength of the light source through the study of Newton's ring by making use of plano-convex lens.

(Radius of Curvature of the lens is to be supplied.)

- | | |
|--|-----|
| (a) Theory and Working formula. | 4+2 |
| (b) Determination of Vernier constant or least count of the microscope. | 2 |
| (c) Focussing of Newton's rings. | 5 |
| (d) Data for diameter of Newton's ring.
<i>(at least six sets of readings.)</i> | 4×6 |
| (e) Calculations. | 4 |
| (f) Precautions. | 4 |

16. To study the load regulation of a bridge rectifier (i) without filter, (ii) with capacitor filter.

- | | |
|---|-----|
| (a) Theory and Working formula. | 4+2 |
| (b) Circuit diagram ; drawing and implementation. | 3+3 |
| (c) Data for I_L-V_L characteristics without using filter. | 10 |
| (d) Data for I_L-V_L characteristics with using capacitor filter. | 10 |

- (e) Drawing of graph for both the cases in the same graph. 3+3
- (f) Calculations for percentage regulation of load voltage at a particular load current without filter and with filter. 2+2
- (g) Precautions. 3
17. To study the forward and reverse bias characteristics of a zener diode and determination of dynamic resistance before and after breakdown.
- (a) Theory and Working formula. 4+2
- (b) Circuit diagram for both forward and reverse bias. 2+2
- (c) Circuit implementation for both forward and reverse bias, as the case may be. 2+2
- (d) Calculation of limiting resistance R_s . 2
- (e) Data for forward characteristic curve. 8
- (f) Data for reverse characteristic curve. 8
- (g) Drawing of graph for both the cases in the same graph paper. 3+3
- (h) Calculation of a.c. resistance before and after breakdown, from graph. 2+2
- (i) Precautions. 3

18. To study the load regulation characteristics of the zener diode in reverse bias mode.

- | | |
|---|-----|
| (a) Theory and Working formula. | 4+2 |
| (b) Circuit diagram. | 3 |
| (c) Calculation of limiting resistance R_s . | 2 |
| (d) Circuit implementation. | 3 |
| (e) Data for load regulation characteristics. | 20 |
| (f) Drawing of graph. | 3 |
| (g) Calculation of percentage load regulation from graph. | 5 |
| (h) Precautions. | 3 |

19. To draw the 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) Theory and Working formula. | 4+2 |
| (b) Circuit diagram. | 4 |
| (c) Circuit implementation. | 4 |
| (d) Data for output characteristic curves. | 5×3 |
| (e) Drawing of curves. | 3×3 |

- (f) Calculations of a.c current gain, β_{ac} . 4
- (g) Precautions. 3
20. To study the operation of two input 'OR' and 'AND' gates using diode logic and 'NOT' gate using transistor.
- (a) Truth table of OR, AND and NOT gate. 2×3
- (b) Circuit diagram of OR, AND and NOT gates. 2×3
- (c) Construction of two-input 'OR' and AND gates using Diode logic to verify the truth tables. 8×2
- (d) Construction of NOT gate using transistor to verify the truth table. 8
- (e) Calculation of forward resistance of diode from 'OR' gate circuit after measuring I/P and O/P voltage. 6
- (f) Precautions. 3
- II. Laboratory Note Book. 10
- III. Viva Voce. 10

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নমান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

I. পরীক্ষাসমূহ :

বিভাগ—ক

(পূর্ণমান : ৩৫)

যে-কোন একটি পরীক্ষা সম্পন্ন কর।

১। ভারকেদ্রগামী দৈর্ঘ্যের সমকৌণিক, প্রতিসমভাবে ও অক্ষরেখাভিত্তিক নিরেট চোঙের জড়তা ত্র্যমক নির্ণয় কর। (চোঙের ভর প্রদত্ত)

(ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি।

৪+২

(খ) স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে প্রদত্ত জ্ঞানা চোঙের দৈর্ঘ্য ও ব্যাসার্ধ পরিমাপ। (প্রতি ক্ষেত্রে ন্যূনতম ৩ বার পাঠ নিতে হবে এবং ভার্ণিয়ার ধ্রুবক নির্ণয় করতে হবে।)

৩+৩+২

(গ) খালি দোলনা, জানা চোঙসহ দোলনা এবং অজানা চোঙসহ দোলনার ব্যবর্ত দোলনকাল নির্ণয়। (প্রতি ক্ষেত্রে ২০টি দোলনের জন্য ন্যূনতম ৩ বার পাঠ নিতে হবে।) ৪+৪+৪

(ঘ) গণনা। ৬

(ঙ) সতর্কতা। ৩

২। গতীয় পদ্ধতিতে চোঙ সদৃশ কোন তারের উপাদানের দৃঢ়তা গুণাক্ষ নির্ণয় কর। (পরীক্ষাস্থানে ভারী ধাতব দোলকের ভর প্রদত্ত)

(ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২

(খ) স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে চোঙের ব্যাস নির্ণয়। (ন্যূনতম ৩ সেট পাঠ নিতে হবে এবং স্লাইড ক্যালিপার্সের ভারিয়ার ধ্রুবক বের করতে হবে।)

৩+১

(গ) স্ক্রু-গেজের সাহায্যে তারের ব্যাস নির্ণয়। (ন্যূনতম তারের ৩টি বিভিন্ন স্থানে এবং প্রত্যেক স্থানে পারস্পরিক সমকোণের দিকের ব্যাস মাপতে হবে) স্ক্রু-গেজের শূন্য দাগের ত্রুটি (পরীক্ষক একটি সেট করে দেবেন), পিচ এবং লঘিষ্ঠ ধ্রুবক নির্ণয় করতে হবে। ১+১+১+৬

(ঘ) প্রলম্বিত তারের দৈর্ঘ্য নির্ণয়। (ন্যূনতম ৩টি পাঠ নিতে হবে।) ২

- (ঙ) চোঙের দোলনকাল নির্ণয়। (ন্যূনতম ২০টি দোলনের জন্য অন্ততঃ ৩ বার পাঠ নিতে হবে।) ৬
- (ঘ) গণনা। ৫
- (ঙ) সতর্কতা। ৩

৩। মধ্যবিন্দুতে ভার চাপিয়ে নমন প্রক্রিয়ার সাহায্যে একটি লম্বদণ্ডের উপাদানের ইয়ং-ওণাক্স (Y) নির্ণয়। (দণ্ডের এক পার্শ্বের জন্য ৮০ সেমি থেকে ১০০ সেমি-এর মধ্যে যে কোন দৈর্ঘ্য নেওয়া যেতে পারে।)

- (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২
- (খ) মিটার স্কেলের সাহায্যে দণ্ডের দৈর্ঘ্য নির্ণয়। (ন্যূনতম ৩টি পাঠ নিতে হবে।) ১
- (গ) স্লাইড ক্যালিপার্সের ভার্ণিয়ার ধ্রুবক নির্ণয়। ১
- (ঘ) একই স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে দণ্ডের প্রস্থ নির্ণয়। (ন্যূনতম ৫টি পাঠ নিতে হবে প্রত্যেকক্ষেত্রে।) ২
- (ঙ) স্ক্রু-গেজের সাহায্যে দণ্ডের বেধ নির্ণয়। লঘিষ্ঠ ধ্রুবক নির্ণয় করতে হবে। (প্রত্যেক ক্ষেত্রে কমপক্ষে ৫টি পাঠ নিতে হবে।) ৩+২

(চ) ভার-অবনমন পাঠ সঞ্চারশীল অনুবীক্ষণ যন্ত্র (বা ক্যাথোডোমিটারের সাহায্যে) (শূন্য ভার ব্যতীত কমপক্ষে ৫টি ভার নিতে হবে এবং ভারিয়ার প্রবন্ধ নির্ণয় করতে হবে)। ২+৮

(ছ) ভার-অবনমন লেখচিত্র অঙ্কন। (লেখচিত্রে উভয় অক্ষ বরাবর এবার সহ ক্ষুদ্র ঘরের মান উল্লেখ করতে হবে)। ৩

(ঘ) গণনা। ৪

(ঙ) সতর্কতা। ৩

৪। অপটিক্যাল লিভার যন্ত্রের সাহায্যে ধাতব দণ্ডের দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণক নির্ণয় কর। (দণ্ডের দৈর্ঘ্য প্রদত্ত)

(ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২

(খ) অপটিক্যাল লিভারের দর্পনের মধ্যে গঠিত স্কেলের প্রতিবিম্বকে 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 দর্পণ থেকে স্কেলের দূরত্ব নির্ণয়।
(দূরত্ব এক মিটারের অধিক হলে দুটি মিটার স্কেল ব্যবহার করা যেতে পারে।) ২
- (ঙ) ভার্টিকাল লিভারের বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয়। ২
- (ঘ) গণনা। ৫
- (ঙ) সতর্কতা। ৩
- ৫। কৈশিক নলে প্রবাহের মাধ্যমে জলের সাম্রতাস্ক নির্ণয় কর। (নলের ব্যাসার্ধ প্রদত্ত) ন্যূনতম ৫টি চাপ-পার্থক্যের জন্য পাঠ নিতে হবে।
- (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২
- (খ) চাপ ও আয়তন পরিমাপের জন্য পাঠ। ৪×৫
- (গ) চাপ-আয়তন (লেখচিত্র অঙ্কন)। ৩
- (ঘ) গণনা। ৩
- (ঙ) সতর্কতা। ৩

৬। অর্ধবিক্ষেপন পদ্ধতিতে প্রলম্বিত কুণ্ডলী গ্যালভ্যানোমিটারের রোধ নির্ণয় কর এবং উক্ত পাঠ থেকে গ্যালভ্যানোমিটারের দক্ষতাক্ষ নির্ণয় কর। (চার সেট পাঠের জন্য)

- (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২
- (খ) বর্তনী চিত্র। ৩
- (গ) গ্যালভ্যানোমিটারের রোধ নির্ণয়। (ন্যূনতম ৩টি ভিন্ন সান্ট রোধের জন্য)। ১২
- (ঘ) গ্যালভ্যানোমিটারের রোধ নির্ণয়ের উপাত্ত অর্থাৎ (গ) থেকে দক্ষতাক্ষ নির্ণয়ের সারণী প্রস্তুতকরণ। ৪
- (ঙ) সুতো ও মিটার স্কেলের সাহায্যে গ্যালভ্যানোমিটারের দর্পণ থেকে স্কেলের দূরত্ব। (দূরত্ব এক মিটারের অধিক হলে দুটি মিটার স্কেল ব্যবহার করা যেতে পারে) ২
- (ঘ) গণনা। ৫
- (ঙ) সতর্কতা। ৩

৭। কারী ফস্টার পদ্ধতিতে তারের প্রতি একক দৈর্ঘ্যে রোধ তথা অজ্ঞাত রোধ নির্ণয় কর।

- | | |
|---|-----|
| (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। | ৪+২ |
| (খ) বর্তনী চিত্র। | ২ |
| (গ) তারের প্রতি একক দৈর্ঘ্যে রোধ পরিমাপের পাঠ (কমপক্ষে ৫টি সেট পাঠ নিতে হবে।) | ১০ |
| (ঘ) অজ্ঞাত রোধ নির্ণয়ের জন্য পাঠ। (কমপক্ষে ৫ সেট পাঠ নিতে হবে।) | ১০ |
| (ঙ) গণনা। | ৪ |
| (চ) সতর্কতা। | ৩ |

৮। পোটেনশিয়োমিটার এবং একটি মিলি-আম্ফিটার ব্যবহার করে একটি কোয়ের তড়িচ্চালক বল নির্ণয় কর। (পোটেনশিয়োমিটার তারের রোধ প্রদত্ত)

- | | |
|---|-----|
| (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। | ৪+২ |
| (খ) বর্তনী চিত্র। | ৩ |
| (গ) তড়িচ্চালক বল নির্ণয়ের উপাত্ত। (নিম্নপদ বিন্দু নির্ণয়ের জন্য কমপক্ষে ৫টি সেট পাঠ নিতে হবে।) | ২০ |

- (ঘ) গণনা। ৩
- (ঙ) সতর্কতা। ৩
- ৯। পোটেনশিয়োমিটার ও মিলি-অ্যাম্টিটার-এর সাহায্যে কোন বর্তনীতে স্থাপিত জানা রোধের প্রাপ্তদায়ের মধ্যে বিভব-বৈষম্য মেপে ঐ বর্তনীর প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর। (পোটেনশিয়োমিটার তারের রোধ প্রদত্ত)
- (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২
- (খ) বর্তনী চিত্র। ৩
- (গ) প্রবাহমাত্রা নির্ণয়ের উপাত্ত। (নিষ্কন্দ বিন্দু নির্ণয়ের জন্য ৫ সেট পাঠ নিতে হবে।) ২০
- (ঘ) গণনা। ৩
- (ঙ) সতর্কতা। ৩
- ১০। (i) সাধারণ রোধ, (ii) সম্মুখবর্তী বায়াসহিত অর্ধ-পরিবাহী ডায়োড-এর I-V বৈশিষ্ট্য লেখচিত্র অঙ্কন ও উক্ত পাঠ থেকে একই লেখ কাগজে প্রদত্ত রোধকের রোধ ও অর্ধপরিবাহী ডায়োডের d.c ও a.c রোধের তুলনা কর।
- (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২

- (খ) বর্তনী চিত্র। ৩
- (গ) রোধক ও ডায়োড-এর ক্ষেত্রে প্রবাহমাত্রা-বিভব বৈশিষ্ট্য-এর পাঠ। ৩+৭
- (ঘ) ডায়োড এবং রোধক উভয়েরই জন্য I-V বৈশিষ্ট্য একই লেখচিত্র অঙ্কন। ৩+৩
- (ঙ) তিনটি বিভিন্ন লেখচিত্রস্থিত বিন্দু থেকে r_{ac} (গতীয় রোধ) রোধ নির্ণয় কর। ৩
- (চ) একই লেখচিত্রে $r_{ac} - \frac{1}{I}$ লেখ এবং $R - \frac{1}{I}$ লেখ অঙ্কন কর। ২+২
- (ছ) মন্তব্য। ৩

বিভাগ—খ

(পূর্ণমান : ৪৫)

যে-কোন একটি পরীক্ষা সম্পন্ন কর।

১১। সমবায় পদ্ধতিতে অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

- (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২

- (খ) বস্তু ও পর্দার অবস্থানের জন্য সূচক ত্রুটি নির্ণয়। ২
- (গ) উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়ের পাঠ। ৩×৫
(কমপক্ষে ৩টি পাঠ নিতে হবে।)
- (ঘ) লেন্স সমবায়ের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়ের পাঠ। ৩×৫
(কমপক্ষে ৩টি পাঠ নিতে হবে।)
- (য) গণনা।
(উত্তল লেন্স, সমবায় লেন্স এবং অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব।)
২+২+১
- (ঙ) সতর্কতা। ২
- ১২। সমতল দর্পণ ও উত্তল লেন্সের সাহায্যে (i) লেন্সের উপাদান, (ii) প্রদত্ত
সিদ্ধপযোগী তরলের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর।
- (ক) উভয় ক্ষেত্রের মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৩×২+১×২
- (খ) স্ফেরোমিটারের পিচ্ ও লঘিষ্ঠ ধ্রুবক নির্ণয়। ১+১
- (গ) স্ফেরোমিটারের পায়া তিনটির মধ্যে গড় দূরত্ব। ১
- (ঘ) উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়ের জন্য পাঠ। ৬
(কমপক্ষে ৩টি পাঠ নিতে হবে।)

(ঙ) উত্তল লেন্স ও সিজুপযোগী তরল দ্বারা গঠিত লেন্স সমবায়ের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়ের জন্য পাঠ। ৯

(কমপক্ষে ৩টি পাঠ নিতে হবে।)

(চ) দর্পণের সাথে লেন্সের যে পৃষ্ঠটি স্পর্শ করা হল, সেই পৃষ্ঠের বক্রতা ব্যাসার্ধ্য নির্ণয়। ৬

(ন্যূনতম ৩টি পাঠ নিতে হবে।)

(ছ) লেন্সের উপাদানের ও সিজুপযোগী তরলের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয়ের জন্য গণনা। ৫+৫

(জ) মন্তব্য। ৩

১৩। বর্ণালীবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে ন্যূনতম চ্যুতি পদ্ধতিতে একটি মোটা প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর। বৃত্তাকার স্কেলের সাথে সম্মিলিত উভয় ভার্ণিয়ার স্কেলই ব্যবহার করবে।

(ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২

(খ) ভার্ণিয়ার ধ্রুবক নির্ণয়। ৩

(গ) প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক কোণ নির্ণয়। ১৫

(কমপক্ষে ৩টি সেট পাঠ নিতে হবে।)

- (ঘ) একটি বর্ণ ব্যবহার করে ন্যূনতম চ্যুতিকোণ নির্ণয়। ১৫
(কমপক্ষে ৩ সেট পাঠ নিতে হবে।)
- (ঙ) গণনা। ৪
- (চ) মন্তব্য। ২
- ১৪। ম্যাগনেটোমিটারের সাহায্যে ভূচৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশ নির্ণয় কর।
- (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২
- (খ) স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে প্রদত্ত দণ্ড চুম্বকের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয়।
(ভাণ্ডারের ধ্রুবক নির্ণয় করতে হবে।) ২+২+১
- (গ) দণ্ড চুম্বকের ভর নির্ণয়। ৫
(কমপক্ষে ৩টি পাঠ নিতে হবে।)
- (ঘ) বিক্ষিপ্ত ম্যাগনেটোমিটারের পাঠ। ৪×৩
(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।)

(ঙ) দোলনীর চুম্বকত্ব মাপার সাহায্যে দোলনকাল নির্ণয়। ৩×৩
(৩টি পর্যবেক্ষণ এবং প্রত্যেক পর্যবেক্ষণের জন্য ন্যূনতম ২০টি দোলন
নিতে হবে।)

(ঙ) গণনা। ৫

(চ) সতর্কতা। ৩

১৫। সমোত্তল লেন্স দ্বারা গঠিত নিউটন বলয়ের সাহায্যে আলোক উৎসের
তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

(সমোত্তল লেন্সের বক্রতলের বক্রতা-ব্যাসার্ধ সরবরাহ করা হবে।)

(ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২

(খ) অনুবীক্ষণ যন্ত্রের ভার্গিয়ার ধ্রুবক বা লঘিষ্ঠ ধ্রুবক নির্ণয়। ২

(গ) নিউটন বলয় ফোকাস করা। ৫

(ঘ) নিউটন বলয়ের ব্যাস নির্ণয়ের জন্য পাঠ। ৪×৬

(কমপক্ষে ৬টি ভিন্ন বলয়ের জন্য পাঠ নিতে হবে।)

(ঙ) গণনা। ৪

(চ) সতর্কতা। ৪

১৬। (i) ফিল্টার ব্যতিরেকে, (ii) ধারক ফিলটারসহ একটি ব্রিজ দিষ্টকারক (rectifier)-এর লোড নিয়ন্ত্রণ পর্যালোচনা কর।

- (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২
- (খ) বর্তনী চিত্র : অঙ্কন ও রূপায়ণ। ৩+৩
- (গ) ফিল্টার ব্যতিরেকে $I_L - V_L$ বৈশিষ্ট্য লেখের জন্য পাঠ। ১০
- (ঘ) ধারক ফিল্টার ব্যবহার করে $I_L - V_L$ বৈশিষ্ট্য লেখের জন্য পাঠ। ১০
- (ঙ) উভয় ক্ষেত্রে একই লেখ কাগজে লেখচিত্র অঙ্কন। ৩+৩
- (চ) ফিল্টার ছাড়া ও ফিল্টার সহ, একটি নির্দিষ্ট লোড প্রবাহের জন্য লোড ভোল্টেজের শতকরা নিয়ন্ত্রণের গণনা। ২+২
- (ছ) সতর্কতা। ৩

১৭। জেনার ডায়োডের সম্মুখবর্তী ও বিপরীত বায়াসের বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন করে বৈকল্য-এর পূর্বে ও পরে গভীর রোধ নির্ণয় কর।

- (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২
- (খ) সম্মুখ ও বিপরীত বায়াসের ক্ষেত্রে বর্তনী চিত্র অঙ্কন। ২+২

- (গ) সম্মুখ ও বিপরীত বায়াসের ক্ষেত্রে, যখন যেরকম দরকার তার বর্তনী
রূপায়ণ। ২+২
- (ঘ) সীমাস্থ রোধ R_S -এর মান নির্ণয়। ২
- (ঙ) সম্মুখবর্তী বায়াস বৈশিষ্ট্য লেখের জন্য পাঠ। ৮
- (চ) বিপরীত বায়াস বৈশিষ্ট্য লেখের জন্য পাঠ। ৮
- (ছ) একই লেখচিত্রে উভয় ক্ষেত্রের জন্য লেখ অঙ্কন। ৩+৩
- (জ) বৈকল্যের পূর্বে ও পরে a.c রোধ লেখচিত্র থেকে নির্ণয়। ২+২
- (ঝ) সতর্কতা। ৩

১৮। জেনার ডায়োডের বিপরীত বায়াসে লোড নিয়ন্ত্রণ বৈশিষ্ট্য-এর পর্যালোচনা
কর।

- (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২
- (খ) বর্তনী চিত্র। ৩
- (গ) সীমাস্থ মানের রোধ নির্ণয়। ২
- (ঘ) বর্তনী রূপায়ণ। ৩
- (ঙ) লোড নিয়ন্ত্রণ বৈশিষ্ট্য-এর জন্য পাঠ। ২০

- (চ) লেখচিত্র অঙ্কন। ৩
- (ছ) লেখচিত্র থেকে শতকরা লোড নিয়ন্ত্রণের গণনা। ৫
- (জ) সতর্কতা। ৩
- ১৯। সাধারণ নিঃসারক-সংযোগ একটি ট্রানজিস্টারের তিনটি ভূমি প্রবাহের জন্য আউটপুট বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন কর এবং লেখের সক্রিয় অঞ্চল থেকে β_{ac} নির্ণয় কর।
- (ক) মূলতত্ত্ব ও কার্যকরী নীতি। ৪+২
- (খ) বর্তনী চিত্র। ৪
- (গ) বর্তনী রূপায়ণ। ৪
- (ঘ) আউটপুট বৈশিষ্ট্য লেখের জন্য পাঠ। ৫×৩
- (ঙ) লেখচিত্র অঙ্কন। ৩×৩
- (চ) a.c প্রবাহ বিবর্ধন, β_{ac} -এর গণনা। ৪
- (ছ) সতর্কতা। ৩

২০। দ্বি-নিবেশী 'OR' এবং 'AND'- দ্বার অর্ধপরিবাহী ডায়োডের মাধ্যমে এবং NOT-দ্বারের সাধারণ নিঃসারক ট্রানজিস্টারের মাধ্যমে কার্যক্রম পর্যালোচনা কর।

(ক) OR, AND এবং NOT-দ্বারের সত্য সারণী প্রস্তুত। ২×৩

(খ) OR, AND এবং NOT-দ্বারের বর্তনী চিত্র। ২×৩

(গ) দ্বি-নিবেশী 'OR' এবং 'AND' দ্বার অর্ধপরিবাহী ডায়োডের মাধ্যমে গঠন করে সত্য সারণীর সত্যতা নিরূপণ। ৮×২

(ঘ) ট্রানজিস্টারের সাহায্যে NOT-দ্বারের গঠন এবং সত্য সারণীর সত্যতা নিরূপণ। ৮

(ঙ) OR-দ্বার বর্তনী থেকে নিবেশী ও উৎপাদী বিভব পরিমাপ করে ডায়োডের সম্মুখমুখী রোধ নির্ণয়। ৬

(চ) সতর্কতা। ৩

II. Laboratory Note Book. ১০

III. মৌখিক প্রশ্নোত্তর (Viva Voce). ১০