SET–A

Roll No.

Total No. of Printed Pages—15

603 R

(Regular)

PHY

(Science)

(For Students registered in 2021)

2 0 2 3 (A)

PHYSICS

SCIENCE

Full Marks : 70

Time : 3 hours

The figures in the right-hand margin indicate marks

ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରଶ୍ନର ମୂଲ୍ୟାଙ୍କ ସୂଚାଉଛି

Answer ***all*** *questions from Groups A and B serially and continuously and any* ***three*** *questions from Group C*

କ ଏବଂ ଖ ବିଭାଗର ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର କ୍ରମାନୁସାରେ ଓ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ଦିଅ ଏବଂ ଗ ବିଭାଗରୁ ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ

No electronic gadgets are allowed into the Examination Hall

ପରୀକ୍ଷା ହଲ୍ ମଧ୍ୟକୁ କୌଣସି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ନେବା ନିଷେଧ ଅଟେ

Symbols used in the questions carry their usual meanings

ପ୍ରଶ୍ନରେ ବ୍ୟବହୃତ ସଂକେତଗୁଡ଼ିକ ସେଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱାଭାବିକ ଅର୍ଥ ବହନ କରନ୍ତି

(Turn Over)

GROUP—A

କ ବିଭାଗ

1. Choose the correct answer out of the four probables given at the end of each bit : 1×7=7

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନାଂଶର ଶେଷରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଚାରୋଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟି ବାଛି ଲେଖ :

(a) The dimension of electric permittivity is

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପାରଗମ୍ୟତାର ବିମିତି ହେଉଛି

(i) $[M^{-1}L^{-2}T^{3}A^{2}]$

(ii) $[M^{-1}L^{-3}T^{4}A^{2}]$

(iii) $[ML^{2}T^{-1}A^{-2}]$

(iv) $[M^{2}LT^{-2}A^{3}]$

(b) Biot-Savart law gives

ବାୟଟ୍–ସାବାର୍ଟ୍ ନିୟମ ପ୍ରଦାନ କରେ

(i) force between two charges

ଦୁଇଟି ଚାର୍ଜ୍ ମଧ୍ୟରେ ବଳ

(ii) magnetic field produced by electric current

ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଯୋଗୁଁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର

(iii) force between two magnetic poles

ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁ ମଧ୍ୟରେ ବଳ

(iv) electric potential due to a charge

ଗୋଟିଏ ଚାର୍ଜ୍ ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ

Download all NOTES and PAPERS at StudentSuvidha.com

(c) The phenomenon of light responsible for formation of mirage is

[illegible] ହେଉଛି

(i) refraction

ପ୍ରତିସରଣ

(ii) interference

ବ୍ୟତିକରଣ

(iii) total internal reflection

ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିଫଳନ

(iv) polarization

ଧ୍ରୁବଣ

(d) The SI unit of magnetic flux is

ଚୁମ୍ବକୀୟ ଅଭିବାହର SI ଏକକ ହେଉଛି

(i) coulomb

କୁଲମ୍ବ

(ii) ampere

ଆମ୍ପିୟର

(iii) weber

ୱେବର

(iv) farad

ଫାରାଡ୍

(e) The ground-state energy of the electron in hydrogen atom is

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ନିମ୍ନତମ ସ୍ତରରେ ଶକ୍ତି ହେଉଛି

(i) 10 eV

(ii) −10 eV

(iii) −13·6 eV

(iv) 5·8 eV

(f) The nature of strong nuclear force is

ସବଳ ନାଭିକୀୟ ବଳର ପ୍ରକୃତି ହେଉଛି

(i) repulsive and long-range

ବିକର୍ଷକ ଓ ଦୂର-ପ୍ରଭାବୀ

(ii) repulsive and short-range

ବିକର୍ଷକ ଓ ନିକଟ-ପ୍ରଭାବୀ

(iii) attractive and long-range

ଆକର୍ଷକ ଓ ଦୂର-ପ୍ରଭାବୀ

(iv) attractive and short-range

ଆକର୍ଷକ ଓ ନିକଟ-ପ୍ରଭାବୀ

StudentSuvidha.com
downloaded from
Download all NOTES and PAPERS at StudentSuvidha.com

(g) The relation between the transistor parameters α and β is

ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟରର ପାରାମିଟର α ଓ β ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ହେଉଛି

(i) $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$

(ii) $\alpha = \frac{\beta}{\beta - 1}$

(iii) $\beta = \frac{1+\alpha}{\alpha}$

(iv) $\alpha = \frac{1+\beta}{\beta}$

2. Answer each bit as directed : 1×7=7

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନାଂଶର ଉତ୍ତର ନିର୍ଦ୍ଦେଶାନୁସାରେ ଦିଅ :

(a) The relation between weber and tesla is _____.

(Fill in the blank)

ୱେବର ଓ ଟେସ୍‌ଲା ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ହେଉଛି _____।

(ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର।)

(Turn Over

(b) Can photoelectric effect be explained by wave theory of light?

(State 'Yes' or 'No')

ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ-ତତ୍ତ୍ୱ ଦ୍ୱାରା ବୁଝାଇ ହେବ କି?

('ହଁ' ବା 'ନା'ରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ)

(c) What is the expression for the capacitance of a parallel-plate capacitor with air as the dielectric?

(Write the formula only)

ବିଦ୍ୟୁତପାରକ ଭାବେ ବାୟୁକୁ ନେଲେ ଏକ ସମାନ୍ତର-ଫଳକଧାରିତ୍ରର ଧାରିତା ନିମିତ୍ତ ବ୍ୟଞ୍ଜକଟି କ'ଣ?

(କେବଳ ସୂତ୍ରଟି ଲେଖ)

(d) The Lyman series of hydrogen spectra lies in the visible region.

(Correct the sentence, if necessary)

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଲାଇମ୍ୟାନ୍ ଶ୍ରେଣୀ ଦୃଶ୍ୟ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ରହିଥାଏ।

(ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ବାକ୍ୟଟି ସଂଶୋଧନ କର)

(Continued)

downloaded from StudentSuvidha.com
Download all NOTES and PAPERS at StudentSuvidha.com

(e) Write the mathematical form of Bohr's postulate regarding angular momentum of electron in atom.

(Write the answer only)

ପରମାଣୁରେ ଇଲେକଟ୍ରନ୍‌ର କୌଣିକ ସଂବେଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବୋର୍‌ଙ୍କ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟଟି ଗାଣିତିକ ରୂପରେ ଲେଖ।

(କେବଳ ଉତ୍ତରଟି ଲେଖ)

(f) Which logic gate is known as the universal gate?

(Write the answer only)

କେଉଁ ଲଜିକ୍ ଗେଟ୍ ସାର୍ବଜନୀନ ଗେଟ୍ ଭାବରେ ଜଣା?

(କେବଳ ଉତ୍ତରଟି ଲେଖ)

(g) In Young's double-slit experiment, what happens to the fringe width if the distance between the slits is increased?

(Write the answer only)

ୟଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱିଛିଦ୍ର ପରୀକ୍ଷଣରେ ଛିଦ୍ରଦ୍ୱୟମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧି ହେଲେ ଫ୍ରିଞ୍ଜ-ପ୍ରସ୍ଥ କ'ଣ ହୁଏ?

(କେବଳ ଉତ୍ତରଟି ଲେଖ)

GROUP—B

ଖ—ବିଭାଗ

3. Answer any *seven* of the following bits : $2 \times 7 = 14$

ନିମ୍ନଲିଖିତ ଯେକୌଣସି ସାତଟି ପ୍ରଶ୍ନାଂଶର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Explain why two lines of force in an electric field cannot intersect each other.

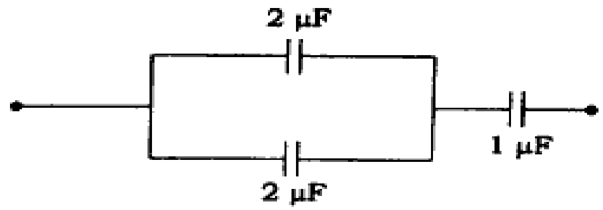
ବିଦ୍ୟୁତ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦୁଇଟି ବଳରେଖା କାହିଁକି ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରିପାରିବେ ନାହିଁ ବୁଝାଅ।

(b) State and explain Ohm's law.

ଓମ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଉଲ୍ଲେଖ କର ଓ ବୁଝାଅ।

(c) Find the resultant capacitance of the following combination of capacitors :

ନିମ୍ନଲିଖିତ ଧାରିତ୍ର-ସଂଯୋଗର ପରିଣାମୀ ଧାରିତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର :



downloaded from StudentSuvidha.com
Download all NOTES and PAPERS at StudentSuvidha.com

(d) The angle of a prism is 60°. If the minimum angle of deviation of a ray through it is 30°, find the refractive index of the material of the prism.

60° କୋଣ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ପ୍ରିଜମ୍‌ରେ ଏକ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ଚଳନ କୋଣ 30° ହେଲେ, ଏହାର ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିସରଣାଙ୍କ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

(e) Define work function and stopping potential for photoelectric effect.

ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ-ଫଳନ ଓ ରୋଧକ ବିଭବର ସଂଜ୍ଞା ଉଲ୍ଲେଖ କର।

(f) Write down the laws of radioactivity.

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ।

(g) What is a junction diode? Draw the circuit diagram for it in forward-biased condition.

ଏକ ସନ୍ଧି ଡାୟୋଡ୍ କ'ଣ? ଅଗ୍ରଦିଶିକ ବାୟାସ୍‌ରେ ଏହାର ଏକ ପରିପଥ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର।

(h) Write down four properties of nuclear force.

ନାଭିକୀୟ ବଳର ଚାରୋଟି ଲକ୍ଷଣ ଲେଖ।

(i) Distinguish between paramagnetic and diamagnetic substances (write two points of difference).

ଅନୁଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ପ୍ରତିଚୁମ୍ବକୀୟ ପଦାର୍ଥମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ (ଦୁଇଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ)।

(j) State the laws of electromagnetic induction.

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରେରଣର ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ।

4. Answer any *seven* of the following bits : $3 \times 7 = 21$

ନିମ୍ନଲିଖିତ ଯେକୌଣସି ସାତଟି ପ୍ରଶ୍ନାଂଶର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Write the circuit symbol and truth table of a NOR gate.

ଏକ NOR ଗେଟ୍‌ର ପରିପଥ ସଙ୍କେତ ଓ ସତ୍ୟସାରଣୀ ଲେଖ।

StudentSuvidha.com
downloaded from
Download all NOTES and PAPERS at StudentSuvidha.com

(b) Explain what is wave-particle duality.

ତରଙ୍ଗ-କଣିକା ଦ୍ୱିତ୍ୱ ପ୍ରକୃତି କ'ଣ ବୁଝାଅ।

(c) Explain Rutherford's α-ray scattering experiment and mention its significance.

ରଦରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ α-ରଶ୍ମୀ ବିକ୍ଷେପଣ ପରୀକ୍ଷଣ ବୁଝାଅ ଏବଂ ଏହାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖ କର।

(d) Explain what is GPS (Global Positioning System).

downloaded from https://www.odishaboard.com

ଜି. ପି. ଏସ୍. (ଭୌଗଳିକ ସ୍ଥାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା) କ'ଣ ବୁଝାଅ।

(e) Define mass defect and binding energy of a nucleus, and write the relation between them.

ଏକ ନାଭିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ-ତ୍ରୁଟି ଓ ବନ୍ଧନ-ଶକ୍ତିର ସଂଜ୍ଞା ଲେଖ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କ ଲେଖ।

StudentSuvidha.com

(f) What is self-induction? Find an expression for the self-inductance of a circular coil of N turns.

ସ୍ୱପ୍ରେରଣ କ'ଣ? N-ଘେରା ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବୃତ୍ତାକାର ତାର କୁଣ୍ଡଳୀର ସ୍ୱପ୍ରେରକତ୍ୱ ନିମିତ୍ତ ଏକ ବ୍ୟଞ୍ଜକ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

(g) Explain what is Brewster's law.

ବ୍ରିଷ୍ଟରଙ୍କ ନିୟମ କ'ଣ ବୁଝାଅ।

(h) Why is the sky usually blue, but it appears red at sunrise and sunset?

ଆକାଶ କାହିଁକି ସାଧାରଣତଃ ନୀଳ, କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ସମୟରେ ଲାଲ ଦେଖାଯାଏ?

(i) Derive an expression for the electrical conductivity of a metal in terms of the drift velocity of the electron.

ଏକ ଧାତବ ପଦାର୍ଥର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଅପବାହ ପରିବେଗକୁ ନେଇ ଏହାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହିତା ନିମିତ୍ତ ଏକ ବ୍ୟଞ୍ଜକ ନିଗମନ କର।

Download all NOTES and PAPERS at StudentSuvidha.com

(i) Find the wavelength of the radiation emitted by hydrogen atom when the electron jumps from $n = 3$ to $n = 2$ state.

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ $n = 3$ ସ୍ଥରୁ $n = 2$ ସ୍ତରକୁ ଲମ୍ଫ ପ୍ରଦାନ କଲେ ଉତ୍ପନ୍ନ ବିକିରଣର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

downloaded from StudentSuvidha.com

GROUP—C

ଗ—ବିଭାଗ

Answer *any* **three** of the following questions : 7×3=21

ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଯେକୌଣସି ତିନୋଟିର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

5. State Kirchhoff's laws for an electrical network. Use them with a neat circuit diagram to obtain the condition of balance for a Wheatstone's bridge. 2+1+4=7

ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଜାଲକ ପାଇଁ କିର୍ଚୋଫ୍‌ଙ୍କ ନିୟମମାନ ଉଲ୍ଲେଖ କର। ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ସ୍ପଷ୍ଟ ପରିପଥ ଚିତ୍ରସହ ହ୍ୱିଟଷ୍ଟୋନ୍ ବ୍ରିଜର ସନ୍ତୁଳନ ସର୍ତ୍ତ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

6. An AC EMF, $E = E_0 \sin \omega t$ is applied to a circuit containing pure inductance (L) only. Obtain the expression for current (I) in the circuit. Explain the phase relationship between E and I, and show it graphically. 5+2=7

କେବଳ ଶୁଦ୍ଧ ପ୍ରେରକ (L) ସଂଯୁକ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ପଥ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ଏକ ଏ. ସି. EMF, $E = E_0 \sin \omega t$ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଛି। ଏଥିରେ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ (I) ପାଇଁ ବ୍ୟଞ୍ଜକ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର। E ଏବଂ I ମଧ୍ୟରେ କଳାଗତ ସମ୍ପର୍କ ବୁଝାଅ ଓ ଏହାକୁ ରେଖା ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଅ।

7. Establish the relation among object distance (u), image distance (v) and focal length (f) for a concave mirror. Discuss how the size and nature of image vary with the position of image. 5+2=7

ଏକ ଅବତଳ ଦର୍ପଣରେ ବସ୍ତୁ ଦୂରତା (u), ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦୂରତା (v) ଏବଂ ଫୋକାଲ୍ ଦୈର୍ଘ୍ୟ (f) ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କର। ବସ୍ତୁର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାନ ପାଇଁ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଆକାର ଓ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କର।

8. Describe the construction and characteristics of a Zener diode. Discuss its action as a voltage regulator. 4+3=7

ଏକ ଜେନର୍ ଡାୟୋଡର ଗଠନ ଓ ଅଭିଲକ୍ଷଣ ବର୍ଣ୍ଣନା କର। ଭୋଲଟେଜ ନିୟନ୍ତ୍ରକ ଭାବରେ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ ଆଲୋଚନା କର।

Download all NOTES and PAPERS at StudentSuvidha.com

9. Describe the characteristics of photoelectric effect. Establish Einstein's photoelectric equation and show how it explains the characteristics. 3+4=7

ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବର ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଣ୍ଣନା କର। ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସମୀକରଣ ସ୍ଥାପନ କର ଏବଂ ଏହା କିପରି ଏହି ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ବୁଝାଏ, ଦର୍ଶାଅ।

* * *

downloaded from StudentSuvidha.com

Download all NOTES and PAPERS at StudentSuvidha.com