

Roll No.

Total No. of Printed Pages—19

603 R/E
(Regular/Ex-Regular)
PHY
(Science)
[As per 2014–2017 Syllabi]

2017 (A)

SCIENCE

PHYSICS

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

ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ

*Answer the questions from Groups A and B
serially and continuously*

କ ଓ ଖ ବିଭାଗର ପ୍ରଶ୍ନମାନଙ୍କର ଉତ୍ତର କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଓ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ଲେଖ

*No electronic gadgets are allowed into the
Examination Hall*

ପରୀକ୍ଷା ହଲ୍ ମଧ୍ୟକୁ କୌଣସି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ନେବା ନିଷେଧ ଅଟେ

*Symbols used in the questions carry their
usual meanings*

ପ୍ରଶ୍ନରେ ବ୍ୟବହୃତ ସଂକେତଗୁଡ଼ିକ ସେଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱାଭାବିକ ଅର୍ଥ ବହନ କରନ୍ତି

GROUP—A

କ—ବିଭାଗ

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

1×10=10

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

- (a) Two transparent media A and B are separated by a plane boundary. The speeds of light are 2×10^{-8} m/s and 2.4×10^{-8} m/s respectively in A and B. Then the critical angle for a ray of light for these two media is

ଦୁଇଟି ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମ A ଓ B ଏକ ସମତଳ ସୀମା ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ ଭାବରେ ରହିଛି । A ଓ Bରେ ଆଲୋକର ବେଗ ଯଥାକ୍ରମେ 2×10^{-8} m/s ଏବଂ 2.4×10^{-8} m/s ଅଟେ । ତେବେ ମାଧ୍ୟମ ଦୁଇଟି ପାଇଁ ଆଲୋକ ରକ୍ଷିତ ସଂକଟ କୋଣଟି ହେଉଛି

(i) $\sin^{-1} 0.833$

(ii) $\sin^{-1} 0.751$

(iii) $\sin^{-1} 0.482$

(iv) $\sin^{-1} 0.406$

(b) The minimum distance between an object and its real image formed by a convex lens of focal length f is

ଫୋକାଲ ଦୈର୍ଘ୍ୟ f ଥିବା ଏକ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍ସ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଏକ ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ବସ୍ତୁଠାରୁ ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା ହେଉଛି

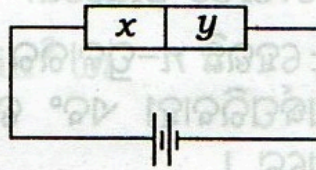
(i) f

(ii) $2f$

(iii) $3f$

(iv) $4f$

(c)



In the given circuit diagram a junction diode $x \sim y$ has been connected to a source of e.m.f. The semiconductors x and y have been made by doping the germanium crystal with arsenic and indium respectively. Then which of the following statements regarding the diode is correct?

ଦତ୍ତ ପରିପଥ ଚିତ୍ରରେ ଏକ ସନ୍ଧି-ଡାଇଓଡ୍ $x \sim y$ ଏକ ଇ.ଏମ୍.ଏଫ୍. ଉତ୍ସ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି । ଜର୍ମାନିୟମ୍ ସ୍ୱଚ୍ଚିକକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଆର୍ସେନିକ୍ ଏବଂ ଇଣ୍ଡିୟମ୍

ଶାନ୍ତ ଦ୍ଵାରା ମାଦନ କରି x ଓ y ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ
କରାଯାଇଛି । ତେବେ ଡାୟୋଡ଼ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଠିକ୍ ଉକ୍ତି
କେଉଁଟି ?

(i) x is p -type and y is n -type
semiconductor and the diode is
reverse biased.

x ହେଉଛି p -ପ୍ରକାରର ଓ y ହେଉଛି n -ପ୍ରକାରର
ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ଏବଂ ଡାୟୋଡ଼ଟି ପଶ୍ଚାତ୍ ଦିଶିକ
ଅଟେ ।

(ii) x is n -type and y is p -type
semiconductor and the diode is
reverse biased.

x ହେଉଛି n -ପ୍ରକାରର ଓ y ହେଉଛି p -ପ୍ରକାରର
ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ଏବଂ ଡାୟୋଡ଼ଟି ପଶ୍ଚାତ୍ ଦିଶିକ
ଅଟେ ।

(iii) x is p -type and y is n -type
semiconductor and the diode is
forward biased.

x ହେଉଛି p -ପ୍ରକାରର ଓ y ହେଉଛି n -ପ୍ରକାରର
ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ଏବଂ ଡାୟୋଡ଼ଟି ଅଗ୍ରଦିଶିକ ଅଟେ ।

(iv) x is n -type and y is p -type
semiconductor and the diode is
forward biased.

x ହେଉଛି n ପ୍ରକାରର ଓ y ହେଉଛି p -ପ୍ରକାରର
ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ଏବଂ ଡାୟୋଡ଼ଟି ଅଗ୍ରଦିଶିକ ଅଟେ ।

(5)

(d) An a.c. source given by $V = V_0 \sin \omega t$ is connected to a pure inductance L in a circuit. If I_0 is the peak value of the a.c., then the instantaneous power in the inductor is

ଏକ ଏ.ସି. ଉତ୍ସ $V = V_0 \sin \omega t$ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି । ପରିପଥରେ ଏହା ଏକ ଶୁଦ୍ଧ ପ୍ରଶୋଦକ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ । ଯଦି ଏ.ସି.ର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ମୂଲ୍ୟ I_0 ହୁଏ, ତେବେ ପ୍ରଶୋଦକଟିରେ ତାତ୍କ୍ଷଣିକ ପାୱାର ହେବ

(i) $V_0 I_0 \sin^2 \omega t$

(ii) $V_0 I_0 / 2 \sin 2\omega t$

(iii) $-V_0 I_0 / 2 \sin 2\omega t$

(iv) $-V_0 I_0 \sin^2 \omega t$

(e) The relationship between the transistor parameters α and β is

ଟ୍ରାନ୍ସିଷ୍ଟର ପ୍ରାଚଳ α ଓ β ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କଟି ହେଉଛି

(i) $\alpha = 1 + \beta$

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

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

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

(6)

(f) The -ve and +ve charges of a dipole of moment \vec{p} are placed respectively at points $-\hat{i}a$ and $+\hat{i}a$. If $y \gg a$, then the electric field intensity due to the dipole at the point located at $\hat{j}y$, is

\vec{p} ଆୟତ୍ତ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ଦ୍ଵି-ଧ୍ରୁବର ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ପଜିଟିଭ୍ ଚାର୍ଜଗୁଡ଼ିକ ଯଥାକ୍ରମେ $-\hat{i}a$ ଓ $+\hat{i}a$ ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ଵୟରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଯଦି $y \gg a$ ହୁଏ, ତେବେ ଦ୍ଵି-ଧ୍ରୁବଟି ଯୋଗୁଁ $\hat{j}y$ ରେ ଥିବା ବିନ୍ଦୁରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କ୍ଷେତ୍ର ତୀବ୍ରତା ହେବ

(i) $\vec{p} / 2\pi\epsilon_0 y^3$

(ii) $-\vec{p} / 2\pi\epsilon_0 y^3$

(iii) $\vec{p} / 4\pi\epsilon_0 y^3$

(iv) $-\vec{p} / 4\pi\epsilon_0 y^3$

(g) The potential difference between the ends of a uniform conductor in a circuit is V . If J is the current density in the conductor and l and A are its length and area of cross section respectively, then the resistivity ρ of its material is

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ଥିବା ଏକ ସମପରିବାହୀର ପ୍ରାଚ୍ଵଦ୍ଵୟ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ବିଭବାନ୍ତର V ଅଟେ । ଯଦି ପରିବାହୀଟି ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ସ୍ରୋତ ସାନ୍ଦ୍ରତା J ହୁଏ,

(7)

ଏବଂ I ଓ A ଯଥାକ୍ରମେ ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ପ୍ରସ୍ଥଚ୍ଛେଦର
କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ହୁଏ, ତେବେ ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ପଦାର୍ଥର
ପ୍ରତିରୋଧତା ρ ହେବ

(i) VIJ/A

(ii) IJ/V

(iii) VI/J

(iv) V/IJ

(h) A rectangular wire loop with sides a and b carries current I in the anticlockwise sense and is placed in a uniform magnetic field \vec{B} with its plane perpendicular to \vec{B} . Then the magnetic force on the loop is

ପାର୍ଶ୍ଵଗୁଡ଼ିକର ଦୈର୍ଘ୍ୟ a ଓ b ଥିବା ଏକ ଆୟତାକାର
କୁଣ୍ଡଳୀ ବାମାବର୍ତ୍ତରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବହନ କରେ ଏବଂ
ଏହାର ସମତଳଟି ଏହା ରହିଥିବା ସମତୁଲ୍ୟକାୟ କ୍ଷେତ୍ର \vec{B}
ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ରହେ । ତେବେ କୁଣ୍ଡଳୀଟିରେ
ପଡୁଥିବା ତୁଲ୍ୟକାୟ ବଳ ହେଉଛି

(i) $I(\vec{a} \times \vec{B})$

(ii) $I(\vec{b} \times \vec{B})$

(iii) $I(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{B}$

(iv) zero

(i) The average life of a radioactive sample is 2 years. Its half-life in years is

ଏକ ତେଜସ୍ୱୀୟ ନମୁନାର ହାରାହାରି ଆୟୁକାଳ 2 ବର୍ଷ ଅଟେ । ଏହାର ଅର୍ଦ୍ଧ-ଆୟୁକାଳ ବର୍ଷରେ ହେଉଛି

(i) 1

(ii) 1.347

(iii) 1.386

(iv) 1.693

(j) An a.c. source is connected to a pure capacitor. The capacitor is charged during the

ଏକ ଏ.ସି. ଉତ୍ସ ସହିତ ଏକ ଶୁଦ୍ଧ ଧାରିତ୍ର ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଛି । ତେବେ ଧାରିତ୍ରଟି ଯେଉଁ ସମୟରେ ଚାର୍ଜିତ ହୁଏ, ତାହା ହେଉଛି

(i) first and second quarters of the a.c. cycle

ଏ.ସି. ଚକ୍ରର ପ୍ରଥମ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ଚତୁର୍ଥାଂଶ

(ii) first and third quarters of the a.c. cycle

ଏ.ସି. ଚକ୍ରର ପ୍ରଥମ ଓ ତୃତୀୟ ଚତୁର୍ଥାଂଶ

(iii) first and fourth quarters of the a.c. cycle

ଏ.ସି. ଚକ୍ରର ପ୍ରଥମ ଓ ଚତୁର୍ଥ ଚତୁର୍ଥାଂଶ

(iv) second and fourth quarters of the a.c. cycle

ଏ.ସି. ଚକ୍ରର ଦ୍ୱିତୀୟ ଓ ଚତୁର୍ଥ ଚତୁର୍ଥାଂଶ

(9)

2. Answer each bit as directed : 1×10=10

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନାଂଶର ଉତ୍ତର ନିର୍ଦ୍ଦେଶାନୁସାରେ ଲେଖ :

(a) A pure inductor is connected to an a.c. source given by

$$\varepsilon = \varepsilon_0 \sin (100\pi t - \phi)$$

The instantaneous power of the circuit will have a frequency of 50 Hz.

(Fill in the blank)

$\varepsilon = \varepsilon_0 \sin (100\pi t - \phi)$ ଦ୍ୱାରା ଦତ୍ତ ଏ.ସି. ଉତ୍ସ ସହିତ ଏକ ଶୁଦ୍ଧ ପ୍ରଶୋଦକ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ସେହି ପରିପଥରେ ତାତ୍କ୍ଷଣିକ ପାଞ୍ଜାରର ଆବୃତ୍ତି _____ Hz ହେବ ।

(ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନଟି ପୂରଣ କର)

(b) What is the ratio of the efficiency of a half-wave rectifier to that of a full-wave rectifier? 1 : 2

ଏକ ଅର୍ଦ୍ଧ-ତରଙ୍ଗ ଦିଶ୍ଟକାରୀର ଦକ୍ଷତା ଓ ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣ-ତରଙ୍ଗ ଦିଶ୍ଟକାରୀର ଦକ୍ଷତାର ଅନୁପାତ କେତେ ?

(c) Satellite communication is brought about in _____ Hz frequency range.

ସାତ୍ଲାଇଟ୍ ସଂପର୍କ (Fill in the blank using micro/nano/giga)

ଉପଗ୍ରହ ଯୋଗାଯୋଗ _____ ହର୍ଜ ଆବୃତ୍ତି ପରିସରରେ ସମାହିତ ହୋଇଥାଏ ।

(ମାଇକ୍ରୋ/ନାନୋ/ଗିଗା ବ୍ୟବହାର କରି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର)

/8-C

(Turn Over)

(10)

No

(d) γ -particles are not affected by a magnetic field, but are affected by an electric field.

(Write Yes or No)

γ - କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୁଅନ୍ତି ।

(‘ହଁ’ କିମ୍ବା ‘ନା’ ଲେଖ)

(e) Two thin lenses of power 2D and -4D are kept in contact. What is the focal length of the combination in cm?

-50 cm

(Write the answer only)

2D ଓ -4D ପାଞ୍ଜାର ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ପତଳା ଲେନ୍ସ ପରସ୍ପର ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି । ଏହି ସଂଯୁକ୍ତର ଫୋକାଲ ଦୈର୍ଘ୍ୟ cmରେ କେତେ ?

(କେବଳ ଉତ୍ତରଟି ଲେଖ)

(f) Define mobility of the charge carriers in a conductor.

ଚାର୍ଜ ବାହକଗୁଡ଼ିକର ଗତିଶୀଳତାର ସଂଜ୍ଞା ଲେଖ ।

drift velocity per unit electric field

(g) Name the angle between the geographical meridian and the magnetic meridian of the earth.

ପୃଥିବୀର ଭୌଗୋଳିକ ଅକ୍ଷୀୟ ତଳ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଅକ୍ଷୀୟ ତଳ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା କୋଣଟିର ନାମ ଲେଖ ।

1/8-c declination

(Continued)

10^{-3} (11)
coulomb

(h) How much is the charge deposited on the capacitor of $10\mu\text{F}$ charged to a potential of 100V ?

(Write the answer only)

$10\mu\text{F}$ ର ଏକ ଧାରିତ୍ରକୁ 100V ବିଭବ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାର୍ଜିତ କରାଗଲେ ସେଥିରେ କେତେ ଚାର୍ଜ ସଞ୍ଚିତ ହେବ ?

(କେବଳ ଉତ୍ତରଟି ଲେଖ)

permibility

(i) Which physical quantity is expressed in Tm/A ?

କେଉଁ ଭୌତିକ ରାଶିଟିକୁ Tm/A ରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ?

(j) The angular momentum of the electron in the second orbit of the hydrogen atom is $2h/\pi$.

(Correct the sentence, if required, without changing the underlined words)

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁର ଦ୍ୱିତୀୟ କକ୍ଷରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର କୋଣୀୟ ସଂବେଗ $2h/\pi$ ଅଟେ ।

(ରେଖାଙ୍କିତ ପଦଗୁଡ଼ିକ ନ ବଦଳାଇ ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ବାକ୍ୟଟି ସଂଶୋଧନ କର)

(12)

GROUP—B

ଖ—ବିଭାଗ

3. Answer any ten of the following bits :

$2 \times 10 = 20$

ନିମ୍ନଲିଖିତ ଯେକୌଣସି ଦଶଟି ପ୍ରଶ୍ନାଂଶର ଉତ୍ତର ଲେଖ :

(a) In Young's double-slit experiment, $I_{\max} : I_{\min} = 49 : 9$. Calculate the ratio of the intensities of the individual sources.

ଯୁଙ୍ଗଙ୍କର ଦ୍ୱିଛଦ୍ର ପରୀକ୍ଷାରେ $I_{\max} : I_{\min} = 49 : 9$.

ତେବେ ଉତ୍ତରର ସ୍ୱ-ତୀବ୍ରତାର ଅନୁପାତ କଳନା କର ।

(b) Calculate the ratio of the longest to the shortest wavelengths of Balmer series of hydrogen spectra.

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ବାମର ଶ୍ରେଣୀରେ ଥିବା ଦୀର୍ଘତମ ଓ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟର ଅନୁପାତ କଳନା କର ।

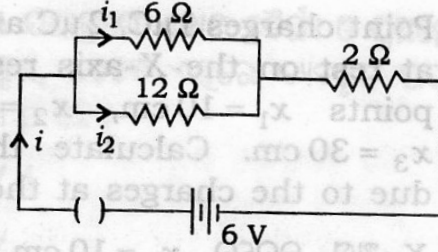
(c) Write the truth table and circuit symbol of a two-input NAND gate.

ଗୋଟିଏ two-input NAND ଗେଟ୍‌ର ସତ୍ୟମାନ

ସାରଣୀ ଓ ପରିପଥ ପ୍ରତୀକ ଲେଖ ।

(13)

(d)



Calculate i in the given circuit applying Kirchhoff's laws.

ଦତ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ପରିପଥରେ କିରଚଫଙ୍କ ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଉପଯୋଗ କରି i ଜଳନା କର ।

(e) The distances of the real image of an object and the object, from the focus of a concave mirror are respectively b and a . Find the focal length of the concave mirror in terms of a and b .

ଏକ ଅବତଳ ଦର୍ପଣର ଫୋକସଠାରୁ ଦର୍ପଣଟି ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଏକ ବସ୍ତୁର ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା ଓ ସେହି ବସ୍ତୁର ଦୂରତା ଯଥାକ୍ରମେ b ଓ a ଅଟେ । a ଓ b କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଦର୍ପଣଟିର ଫୋକାଲ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

(f) Explain the working principle of a step-up transformer.

ଏକ ଉପଚୟୀ ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମରର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ନିୟମ ବୁଝାଅ ।

(14)

- (g) Point charges $1\mu\text{C}$, $2\mu\text{C}$ and $-3\mu\text{C}$ are at rest on the X -axis respectively at points $x_1 = 10\text{ cm}$, $x_2 = 20\text{ cm}$ and $x_3 = 30\text{ cm}$. Calculate the potential due to the charges at the origin.

X -ଅକ୍ଷ ଉପରେ $x_1 = 10\text{ cm}$, $x_2 = 20\text{ cm}$ ଏବଂ $x_3 = 30\text{ cm}$ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକରେ ଯଥାକ୍ରମେ $1\mu\text{C}$, $2\mu\text{C}$ ଓ $-3\mu\text{C}$ ପରିମାଣର ବିନ୍ଦୁ ଚାର୍ଜଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାରେ ରଖାଯାଇଛି । ଏହି ଚାର୍ଜଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ X -ଅକ୍ଷର ଆଦ୍ୟ ବିନ୍ଦୁରେ ବିଭବ ଜଳନା କର ।

- (h) The current in a resistor varies with time according to the equation

$$I = 5A + 2As^{-1}t$$

Calculate how many coulomb pass through the cross section of the resistor in the time interval between $t = 2\text{ s}$ and $t = 5\text{ s}$.

ଏକ ପ୍ରତିରୋଧକରେ ଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସମୟ ସହିତ

$$I = 5A + 2As^{-1}t$$

ସମୀକରଣ ଅନୁଯାୟୀ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ । ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ $t = 2\text{ s}$ ଓ $t = 5\text{ s}$ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ପ୍ରତିରୋଧକଟିର ପ୍ରସଙ୍ଗେଦ ଦେଇ କେତେ କୁଲମ୍ ଚାର୍ଜ ପ୍ରବାହିତ ହେବ, ଜଳନା କର ।

(i) Explain Biot-Savart law.

ବାୟଟ-ସାର୍ଟଙ୍କ ନିୟମଟି ବୁଝାଅ ।

(j) Deduce the dimension of the resistivity of a material.

ଏକ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରତିରୋଧତାର ବିମିତି ବୁଝାଅ ।

(k) A circular coil of 100 turns has radius 4 cm. It is placed with its plane perpendicular to a magnetic field of 3 T. If the magnetic field reduces to 1 T in 0.2 s, calculate the e.m.f. induced in the coil.

100 ଘେରା ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବୃତ୍ତାକାର ତାର ମୋଡ଼ାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ 4 cm ଅଟେ । ଏହାର ସମତଳଟି 3 T ତୁଳ୍ୟକ୍ଷମ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ରଖାଯାଇଛି । ଯଦି ଏହି ତୁଳ୍ୟକ୍ଷମ କ୍ଷେତ୍ରଟି 0.2 s ମଧ୍ୟରେ 1 Tକୁ କମିଯାଏ, ତେବେ ତାର ମୋଡ଼ାଟିରେ ପ୍ରଣୋଦିତ ଇ.ଏମ୍.ଏଫ୍. କଳନା କର ।

(l) Show that the SI unit of EB/μ_0 is W/m^2 .

ଦର୍ଶାଅ ଯେ EB/μ_0 ର ଏସ୍.ଆଇ. ଏକକ ହେଉଛି W/m^2 .

4. Answer any *three* of the following bits : $3 \times 3 = 9$

ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନାଂଶଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଯେକୌଣସି ତିନୋଟିର ଉତ୍ତର
ଲେଖ :

(a) A plane mirror and a convex mirror are at distances of 20 cm and 25 cm respectively from an object. Determine the focal length of the convex mirror if the images formed by both the mirrors are at the same location without parallax.

ଏକ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଓ ଏକ ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣ କୌଣସି ଏକ ବସ୍ତୁଠାରୁ ଯଥାକ୍ରମେ 20 cm ଓ 25 cm ଦୂରତାରେ ରଖାଯାଇଛି । ଯଦି ଉଭୟ ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦୁଇଟି ସମାନ ସ୍ଥାନରେ ବିନା ପାରାଲକ୍ସରେ ଗଠିତ ହୁଅନ୍ତି, ତେବେ ଉତ୍ତଳ ଦର୍ପଣଟିର ଫୋକାଲ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

(b) The wavelength of a photon is equal to the de Broglie wavelength of a particle moving with a velocity v . Find the ratio of the energy of the photon to the kinetic energy of the particle.

ଏକ ଫୋଟନ୍‌ର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ପରିବେଗ v ରେ ଗତିଶୀଳ ଏକ କଣିକାର ଡି ବ୍ରୋଗ୍ଲି ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହ ସମାନ । ଫୋଟନ୍‌ର ଶକ୍ତି ଓ କଣିକାଟିର ଗତିକ ଶକ୍ତିର ଅନୁପାତ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

- (c) Derive the relation between the electric field intensity and the potential gradient due to a point charge at a point in its field.

ଏକ ବିନ୍ଦୁ ଚାର୍ଜ ଯୋଗୁଁ ଏହାର କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଏକ ବିନ୍ଦୁରେ ସୃଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ର ତୀବ୍ରତା ଓ ବିଭବ ଗ୍ରେଡିଏଣ୍ଟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

- (d) The power dissipation is 20 W when a combination of three equal resistors in series is connected to a source. Calculate the power dissipation when the three resistors are connected in parallel across the source.

ପଂକ୍ତିରେ ସଂଯୁକ୍ତ ଥିବା ତିନୋଟି ସମାନ ପ୍ରତିରୋଧକ ଏକ ଉତ୍ସ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହେଲେ ପାଊର-କ୍ଷୟ 20 W ହୁଏ । ଯେତେବେଳେ ଉକ୍ତ ତିନି ପ୍ରତିରୋଧକ ସମାନ୍ତର ଭାବେ ସେହି ଉତ୍ସ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଏ, ପାଊର-କ୍ଷୟ କଳନା କର ।

- (e) A galvanometer of resistance $100\ \Omega$ gives full-scale deflection for a current of $10\ \mu\text{A}$. Find the resistance needed to convert it to an ammeter of range 1 A.

100 Ω ପ୍ରତିରୋଧ-ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ଗାଲଭାନୋମିଟର $10\ \mu\text{A}$ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପାଇଁ ପୂର୍ଣ୍ଣ-ସ୍କେଲ ବିକ୍ଷେପିତ ହୁଏ । ଏହାକୁ 1 A ପରିସର-ବିଶିଷ୍ଟ ଏମିଟରରେ ବଦଳାଇବା ନିମିତ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ପ୍ରତିରୋଧ କଳନା କର ।

GROUP—C

ଗ-ବିଭାଗ

5. Deduce the lens maker's formula. 7

ଲେନ୍ସ ନିର୍ମାତାଙ୍କ ସୂତ୍ରଟି ନିଷ୍ପନ୍ନ କର ।

Or / କିମ୍ବା

Establish Einstein's photoelectric equation. Discuss how it gives the concept of threshold frequency and stopping potential. 4+3

ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କର ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସମୀକରଣଟି ପ୍ରତିଷ୍ଠାପନ କର । ଏହା କିପରି ପ୍ରଭାବ ସୀମା ଆବୃତ୍ତି ଏବଂ ରୋଧକ ବିଭବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଦିଏ, ଆଲୋଚନା କର ।

6. Derive the expression for the capacity of a parallel-plate capacitor filled with a dielectric. 7

ପରାବୈଦ୍ୟୁତ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିବା ଏକ ସମାନ୍ତର ପଲକ ଧାରିତ୍ୱର ଧାରଣା ପାଇଁ ବ୍ୟଞ୍ଜକଟି ନିଗମନ କର ।

Or / କିମ୍ବା

Define electric current density and write its relation with the current. Derive the

relation between current density and electric field intensity. 2+5

ବିଦ୍ୟୁତ୍-ସ୍ରୋତ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ସଂଜ୍ଞା ଲେଖ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ସ୍ରୋତ ସହିତ ଏହାର ସମ୍ପର୍କ ଉଲ୍ଲେଖ କର । ବିଦ୍ୟୁତ୍-ସ୍ରୋତ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କ୍ଷେତ୍ର ତୀବ୍ରତା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କଟି ନିଗମନ କର ।

7. Explain what is the effective value of an a.c. and derive the expression for the same in terms of its peak value. 2+5

ଏ.ସି.ର ପ୍ରଭାବୀ ମୂଲ୍ୟ କ'ଣ ବୁଝାଅ ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ଏହାର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ମୂଲ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରି ବ୍ୟଞ୍ଜକଟି ନିଗମନ କର ।

Or / କିମ୍ବା

Explain the working of a $p-n-p$ transistor with a neat circuit diagram. Discuss its input and output characteristics in common-emitter configuration. 2+2+3

ଏକ ପରିଷ୍କାର ପରିପଥ ଚିତ୍ର ସହ $p-n-p$ ଟ୍ରାନ୍ଜିଷ୍ଟରର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ବୁଝାଅ । ଏହାର ନିବେଶ ଓ ବହିର୍ବେଶ ଅଭିଲକ୍ଷଣୀକଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣ ଉତ୍ସର୍ଜକ ବିନ୍ୟାସରେ ଆଲୋଚନା କର ।
